



# Handlungsleitfaden zur Energetischen Stadterneuerung



Verkehr Mobilität Bauen Wohnen Stadt Land Verkehr Mobilität Bauen  
Wohnen Stadt Land [www.bmvbs.de](http://www.bmvbs.de) Verkehr Mobilität Bauen Wohnen  
Stadt Land Verkehr Mobilität Bauen Wohnen Stadt Land Verkehr Mobilität

---

# Vorwort

---

Vor dem Hintergrund der Reaktorkatastrophe im japanischen Fukushima hat sich die Bundesregierung dazu entschlossen, die begonnene Energiewende hin zu den erneuerbaren Energien in Deutschland deutlich zu beschleunigen. In diesem Zusammenhang stehen wir auch vor der großen Herausforderung, unsere Kommunen nachhaltig und zukunftsfähig weiterentwickeln zu müssen. Denn unsere Kommunen sind die größten Energieverbraucher. Allein die privaten Haushalte in Deutschland sind mit fast 30% am Endenergieverbrauch beteiligt. Entsprechend groß sind die Effizienzpotenziale allein in diesem Bereich.

Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, einen Teil der erforderlichen Energie dezentral zu erzeugen. Damit eröffnen sich für die Kommunen zahlreiche Handlungsmöglichkeiten und viele interessante Perspektiven.

Unsere Städte und Gemeinden stehen aber auch regional, national und international vermehrt im Wettbewerb. Im Zuge dessen wird bezahlbare und innovative Energieversorgung verbunden mit hoher Energieeffizienz immer mehr zu einem wesentlichen Standortfaktor. Energetische Stadterneuerung ist daher eine Forderung unserer Zeit.

Die entsprechenden Maßnahmen zielen einerseits auf Energieeinsparungen und andererseits auf die Erhöhung der Lebens- und Wohnqualität. Dabei werden bauliche Strukturen vom Einzelgebäude bis zur Gesamtstadt, Versorgungstechniken von der Anlage bis zu den Netzen betrachtet.

Zugleich gilt es, die Fülle der unterschiedlichen Interessen wie auch der verschiedenen fachlichen Anforderungen in Einklang zu bringen. Dementsprechend stellt die Strukturierung



Dr. Peter Ramsauer, MdB  
Bundesminister für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung  
Quelle: BMVBS/Fotograf: Frank Ossenbrink

geeigneter Prozesse und Vorgehensweisen bei der energetischen Stadterneuerung für die Kommunen eine beachtliche Herausforderung dar.

Dem Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung geht es darum, die Kommunen bei der Inangangsetzung daraufhin zielender Prozesse zu unterstützen. Mit der vorliegenden Veröffentlichung möchte ich den kommunalen Akteuren sowie allen Interessierten, insbesondere in der Wissenschaft und den planenden Berufen, einen Leitfaden für Maßnahmen der energetischen Stadterneuerung an die Hand geben. Mögen alle Leser größtmöglichen Nutzen daraus ziehen!

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Peter Ramsauer', written in a cursive style.

Dr. Peter Ramsauer MdB  
Bundesminister für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung



---

# Kurzübersicht

1	Einleitung	9
1.1	Anlass	9
1.2	Ziel des Handlungsleitfadens	12
1.3	Energetische Stadterneuerung	14
1.4	Energetische Stadterneuerung innerhalb der gesamtstädtischen Planung	15
2	Handlungsfelder und -empfehlungen zur Energetischen Stadterneuerung	21
2.1	Organisation und Struktur	21
2.2	Integrierte Planung	25
2.3	Akteure	29
2.4	Beratung, Qualifizierung und Wissenstransfer	33
2.5	Öffentlichkeitsarbeit und Bürgerberatung	37
2.6	Umsetzung von Maßnahmen und Konzepten	41
2.7	Sicherung einer nachhaltigen Stadtentwicklung	45
3	Hinweise zur Umsetzung der Energetischen Stadterneuerung	57
3.1	Schritt 1 - Analyse der Ist-Situation	63
3.2	Schritt 2 - Analyseauswertung und Ermittlung von Potentialen	80
3.3	Schritt 3 - Leitbildentwicklung und Maßnahmen	84
3.4	Schritt 4 - Umsetzung (Methoden)	86
4	Werkzeuge, Bewertungs- und Entscheidungshilfen	115
4.1	Plausibilitätscheck	116
4.2	Energieeinsparpotentiale von Gebäuden	144
5	Beispiele von Modellprojekten der Energetischen Stadterneuerung	151
6	Anhang	161



---

# Inhalt

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>9</b>
1.1	Anlass	9
1.2	Ziel des Handlungsleitfadens	12
1.3	Energetische Stadterneuerung	14
1.4	Energetische Stadterneuerung innerhalb der gesamtstädtischen Planung	15
1.4.1	Lokale und globale Einordnung der Energetischen Stadterneuerung	16
1.4.2	Integriertes Stadtentwicklungskonzept (INSEK)	17
1.4.3	Definition und Erläuterung des energieoptimierten integrierten Stadtentwicklungskonzepts (INSEK <sup>e</sup> ) und der Prüfung der energetischen Plausibilität (PeP)	18
<b>2</b>	<b>Handlungsfelder und -empfehlungen zur Energetischen Stadterneuerung</b>	<b>21</b>
2.1	Organisation und Struktur	21
2.2	Integrierte Planung	25
2.3	Akteure	29
2.4	Beratung, Qualifizierung und Wissenstransfer	33
2.5	Öffentlichkeitsarbeit und Bürgerberatung	37
2.6	Umsetzung von Maßnahmen und Konzepten	41
2.7	Sicherung einer nachhaltigen Stadtentwicklung	45
2.7.1	Wohnsituation und Vermietungsbedingungen (Kosten Wirtschaftlichkeit)	51
2.7.2	Einsatz ressourcensparender Technologien	53
<b>3</b>	<b>Hinweise zur Umsetzung der Energetischen Stadterneuerung</b>	<b>57</b>
3.1	Schritt 1 - Analyse der Ist-Situation	63
3.1.1	Energetische Betrachtungen der stadtstrukturell – technischen Situation	63
	- Grundlagen	63
	- Vorgehensweise energetischer Betrachtungen auf Stadt-, Quartiers- und Gebäudeebene für stadtstrukturell – technische Belange	71

3.1.2	Energetische Betrachtungen der stadträumlichen Indikatoren und Entwicklungstendenzen	78
3.2	Schritt 2 - Analyseauswertung und Ermittlung von Potentialen	80
3.2.1	Bautechnisch - strukturelle Potentiale	80
3.2.2	Versorgungstechnische Potentiale	82
3.2.3	Wechselwirkungen zwischen Potentialen der Energetischen Stadterneuerung	83
3.3	Schritt 3 - Leitbildentwicklung und Maßnahmen	84
3.4	Schritt 4 - Umsetzung (Methoden)	86
3.4.1	Arbeitsschritte für die Umsetzung (Ablauforganisation) des „Top Down“- und des „Bottom Up“-Ansatzes	86
3.4.2	Akteure, Kooperationen und formale Schritte	88
3.4.3	Zeitlicher Rahmen der Planungsprozesse zur Energetischen Stadterneuerung	92
3.4.4	Rechtliche Sicherung von Konzepten der Energetischen Stadterneuerung	94
3.4.5	Wirkungen energetischer Sanierungen auf den Mietwohnungsmarkt	96
3.4.6	Kommunikation in der Öffentlichkeit (Öffentlichkeitsarbeit, Werbung und Presse)	97
3.4.7	Wirkung des Ausbaus regenerativer Energien auf lokale Wirtschaftsprozesse	100
3.4.8	Standortaufwertung	101
3.4.9	Der Einfluss der Planung auf den Energiebedarf von Gebäuden und stadträumlichen Strukturen	104
3.4.10	Energieeffiziente Stadtquartiere	105
3.4.11	Maßnahmen zur Umsetzung der Energetischen Stadterneuerung	107
3.4.12	(Nach-)Nutzung vorhandener Infrastrukturen	109
3.4.13	Förderung/ Finanzierung	111

<b>4</b>	<b>Werkzeuge, Bewertungs- und Entscheidungshilfen</b>	<b>115</b>
4.1	Plausibilitätscheck	116
4.1.1	Energierrelevante Siedlungstypen der örtlichen Siedlungsstrukturen	117
4.1.2	„Deutsche Gebäudetypologie“	117
4.1.3	Plausibilitätscheck (Grobcheck)	121
	Tabellarische Übersicht – Plausibilitätscheck - „Grobcheck“	123
	Auswertung Grobcheck	134
4.1.4	Plausibilitätscheck (Feincheck)	142
4.2	Energieeinsparpotentiale von Gebäuden	144
<b>5</b>	<b>Beispiele von Modellprojekten der Energetischen Stadterneuerung</b>	<b>151</b>
5.1	Tangerhütte, Sachsen-Anhalt	152
5.2	Vetschau/ Spreewald, Brandenburg	154
5.3	Weißenfels, Sachsen-Anhalt	156
5.4	Universitätsstadt Marburg a. d. Lahn, Hessen	158
<b>6</b>	<b>Anhang</b>	<b>161</b>
6.1	Abbildungs- und Tabellenverzeichnis	161
6.2	Literaturverzeichnis	165





# 1. Einleitung

## 1.1 Anlass

Energetische Stadterneuerung – Voraussetzung für aktiven Klimaschutz und Schlüssel für die Stadtentwicklung im 21. Jahrhundert

Anlass

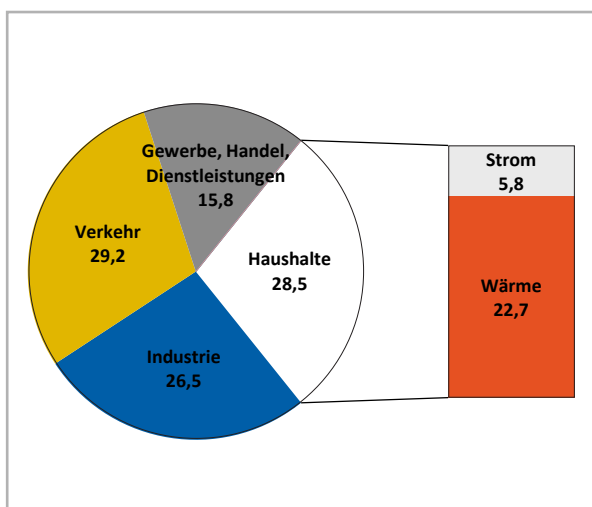
Stadtsanierung, Wohnumfeldverbesserung, Stadtumbau, soziale Stadt und jetzt auch noch die Energetische Stadterneuerung?

Der sich abzeichnende Klimawandel und der in den kommenden Jahrzehnten erwartete weltweit stark ansteigende Energiebedarf sprechen eine deutliche Sprache. Die Schäden durch Naturkatastrophen werden steigen, unsere Städte werden deutlich teurer, wenn nicht gegengesteuert wird. Deshalb sind politische Zielsetzungen zum Klimaschutz, wie die Verringerung der CO<sub>2</sub>-Emissionen bis 2020 um 40% bis 2050 sogar um 80%, die Verdoppelung der Sanierungsrate von Gebäuden von rund 1% auf 2% pro Jahr und die vermehrte Einbindung

regenerativer Energieträger ambitioniert und in der Dimension notwendiger Maßnahmen eine nationale Herausforderung – gleichzeitig jedoch auch alternativlos.

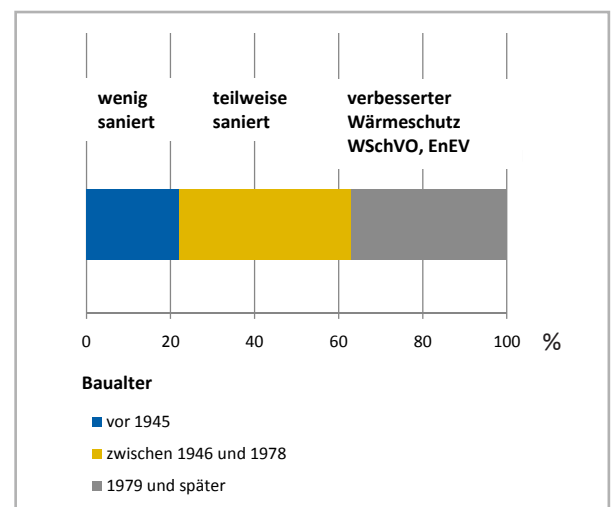
Zwei Schlüsselfragen, die Erhöhung der Energieeffizienz und die Einsparung von (fossiler) Energie, sind dabei für die Stadtentwicklung von zentraler Bedeutung. Bislang lagen die Raten der Effizienzsteigerungen im Bereich der Haushalte und im Gebäudesektor weit unter den notwendigen Zielzahlen. Die derzeitige Rate bei der Gebäudesanierung liegt bei etwas über 1% des Bestandes pro Jahr – notwendig zur Zielerreichung wären rund 2,5-3%. Die Energieeinsparungen im Bereich der Haushalte sind

Abb. 1: Energieverbrauch nach Sektoren



Quelle: Datengrundlage: AG Energiebilanzen e.V. (AGEB), 2007

Abb. 2: Gebäudebestand und Wärmeschutz



Quelle: Datengrundlage: Institut Wohnen und Umwelt GmbH, Darmstadt, 2007

ebenfalls weit entfernt von den Zielzahlen. Gerade aber der Energiebedarf der Haushalte gehört mit einem Anteil von 29% ebenso wie der Verkehrssektor zu den wichtigsten Verbrauchssektoren in Deutschland.

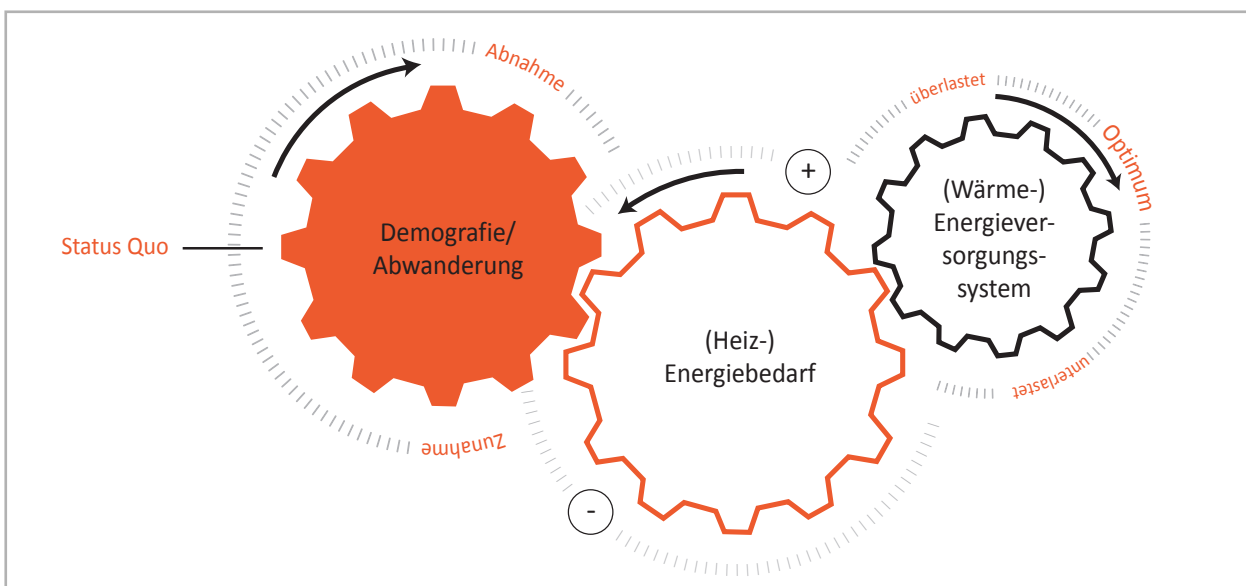
Ob die Klimaziele der Bundesregierung im Bereich der Haushalte eingelöst werden können, entscheidet sich insbesondere in den älteren Gebäudebeständen. Nicht die strengen Normen für einen energetisch hochwertigen Neubau, sondern in der Umsetzung von Energieeinsparmaßnahmen im Gebäudebestand liegen die entscheidenden zu mobilisierenden Energieeinsparpotentiale.

Die Möglichkeiten dazu liegen, wie in den Maßnahmen im „Integrierten Energie- und Klimaprogramm“ (IKEP) der Bundesregierung 2007 aufgezeigt, z.B. im weiteren Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung (auf 25% Stromanteil), dem Ausbau erneuerbarer Energien (bis 2020: 25-30% Stromanteil) und der Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien am Wärmemarkt (bis 2020: 14%).

Ein wichtiger Anknüpfungspunkt für die Umsetzung kann das erfolgreiche Instrumentarium des Stadtumbaus oder auch die Integration der Energetischen Stadterneuerung in die integrierte Stadtentwicklungsplanung sein.

Ziel muss es sein, Stadtumbau bzw. Stadtentwicklungsprozesse energetisch effizienter und nachhaltiger zu gestalten. Gleichzeitig bietet sich die Chance des Klimaschutzes. Durch die Einführung von Energiepässen sowie die Erhöhung der Anforderungen an den baulichen Wärmeschutz im Rahmen der EnEV 09 sind bereits Fortschritte und richtungsweisende Entscheidungen getroffen worden. Eine systematische Betrachtung des Zusammenwirkens von Maßnahmen auf der Quartiersebene fehlt jedoch weitgehend. Darüber hinaus ist insbesondere einer Erhöhung der Energieeffizienz im Verkehrssektor Beachtung zu schenken. Auch hier kommt der Stadtplanung eine entscheidende Rolle in der Entwicklung verkehrsreduzierender Raum- und Nutzungsstrukturen zu.

Abb. 3: Zusammenwirken von Stadtentwicklung und Energiebedarf



## ■ Energetische Stadterneuerung - Chance für eine nachhaltige Stadt- entwicklung

Richtig angepackt, bieten die neuen Herausforderungen und Lösungsansätze zur Umsetzung der Energetischen Stadterneuerung vor allem lokal große Chancen für lokale und regionale Wirtschaftskreisläufe, sowie eine sozial und ökologisch nachhaltige Entwicklung.

Die bislang gewonnenen Erfahrungen zeigen, dass zur nachhaltigen Erhöhung der Energieeffizienz die Betrachtung der Gesamtbilanz auf einer geeigneten städtischen Ebene notwendig ist. Eine rein gebäudebezogene Planung und Umsetzung von Einzelmaßnahmen reicht nicht aus, sondern kann zielkonträre Entwicklungen auslösen. Notwendig ist die Berücksichtigung der Wechselwirkungen von Maßnahmen untereinander und eine Differenzierung von Maßnahmen nach Eignung für bestimmte Siedlungsstrukturen bzw. Quartiere („Vorranggebiete“). Voraussetzung hierfür ist die Schaffung von konzeptionellen und instrumentellen Grundlagen für eine vor allem langfristige und konsequente Umsetzung formulierter Strategien. Durch die Aufstellung integrierter Stadtentwicklungskonzepte auf gesamtstädtischer oder mindestens auf Quartiersebene kann eine zeitliche und örtliche Abstimmung zwischen Prozessen der Stadtentwicklung und der Energetischen Stadterneuerung sinnvoll erfolgen.

Die Betrachtung der Wirtschaftlichkeit ist eine der zentralen Fragen für die Umsetzung von Maßnahmen. Dabei reicht es nicht, Gesamtkosten und -nutzen zu vergleichen. Ebenso wichtig ist die Betrachtung der ggf. recht unterschiedlichen wirtschaftlichen Vor- oder auch Nachteile für einzelne beteiligte Akteure. Die

Motivation zur Durchführung von Maßnahmen der Energetischen Stadterneuerung ist auf der Investorensseite nur gegeben, wenn eine Refinanzierung möglich ist. Diese setzt voraus, dass sich auch für die Nutzerseite im Kontext zum Angebot auf dem Wohnungsmarkt Vorteile ergeben. In schrumpfenden Städten kommt deshalb einem zielgerichteten Stadtumbau mit seiner wohnungsmarktregulierenden Funktion eine besondere Bedeutung zu.

Daneben ist die Sicherung des Wissenstransfers für relevante Akteure wichtig. Diesem Ziel dient der vorliegende Leitfaden. Insgesamt gilt es, die Energetische Stadterneuerung nachhaltig anzustoßen und diesen Prozess volkswirtschaftlich, umwelt- und sozialpolitisch dauerhaft zu etablieren.

Seit 2007 werden die Mechanismen der Energetischen Stadterneuerung in einem ExWoSt-Forschungsfeld des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) anhand von Pilotprojekten in 16 Modellstädten in Brandenburg, Sachsen-Anhalt und Hessen untersucht. Das Projekt wird durch das Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, dem Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im BBR in Zusammenarbeit mit dem Ministerium für Infrastruktur und Raumordnung des Landes Brandenburg und dem Ministerium für Landesentwicklung und Verkehr des Landes Sachsen-Anhalt begleitet und durch die Brandenburgische Technische Universität Cottbus (BTU), Lehrstuhl Stadttechnik bearbeitet. Wichtige Ergebnisse sind in den vorliegenden Leitfaden eingeflossen.

## 1.2

### Ziel des Handlungsleitfadens

#### Ziel und Struktur des Handlungsleitfadens

Der vorliegende Leitfaden dient dazu, den Prozess der Energetischen Stadterneuerung durch Handlungsempfehlungen, organisatorische Hinweise zum Arbeitsprozess, Bewertungs- und Entscheidungshilfen und die exemplarische Darstellung konkreter Beispiele zu unterstützen. Wichtige Akteure wie die Kommunen, Versorger, Planer und Politiker sollen in die Lage versetzt werden, Zusammenhänge zwischen der Stadtentwicklung und Prozessen der energetischen Gebäudesanierung, der Qualifizierung der kommunalen Energieversorgungsinfrastruktur zur Effizienzsteigerung sowie der Integration erneuerbarer Energieträger zu erkennen und in den relevanten Planungen zu berücksichtigen. Dazu gehört auch die Entwicklung von Leitideen und Leitbilder für die Energetische Stadterneuerung und die Ableitung von Energiekonzepten. Die Zusammenführung beider Planungs- und Entwicklungsebenen wäre dabei im Rahmen einer integrierten Stadtentwicklungsplanung sinnvoll.

Energetische Belange sollten zukünftig in jede relevante stadtplanerische Entscheidung einbezogen und fester Bestandteil in der kommunalen Planungssystematik werden. Dies ist im Sinne des Klimaschutzes, wie für die Nachhaltigkeit der Stadtentwicklung, die Attraktivität unserer Städte und für lokale und regionale Wirtschaftskreisläufe von entscheidender Bedeutung.

Der Klimawandel und die demografischen Veränderungen fordern neue Denkweisen in der Stadt- und Energieentwicklung. Mittels

einer systematischen Analyse von städtischen und energetischen Indikatoren und den daraus ersichtlichen Potentialen können zukünftige Leitbilder und Leitideen entwickelt werden. In möglichst enger Zusammenarbeit mit Energieberatern und weiteren Fachleuten mit energierelevantem Fachwissen sollten Städte und Kommunen in die Lage versetzt werden, energetische Konzepte zu entwickeln, um unsere Städte nachhaltig zu gestalten.

Diese Veröffentlichung gibt Hinweise und Hilfestellungen zur Herangehensweise an die Initiierung von Energetischer Stadterneuerung, deren Integration in bestehende oder noch zu entwickelnde INSEKs und die Umsetzung von entstandenen integrativen (Energie- bzw. Stadtentwicklungs-)Konzepten.

Der Leitfaden soll Hilfestellung bei der Umsetzung einer integrierten und langfristig strategisch ausgerichteten Stadtentwicklung geben, die Stadtsanierung, Energieeinsparung, Umweltentlastung, sozialverträgliche Energieversorgung, Versorgungssicherheit und Wirtschaftsförderung u.v.m. miteinander verbindet. Der Fokus liegt darauf, die Fachkompetenz zur Beurteilung energiestrategischer Entscheidungen auf kommunaler Ebene zu aktivieren und eine Methodenkompetenz zur Umsetzung von Projekten und Maßnahmen sicherzustellen.

Der Leitfaden richtet sich primär an Akteure der Planung und politische Entscheidungsträger in den Kommunen in Ost und West. Dies schließt ein, dass auch weitere zivilgesellschaftliche Gruppen über diese Dokumentation für den Prozess gewonnen werden.

## ■ Elemente und Struktur des Handlungsleitfadens

### Handlungsempfehlungen (Kapitel 2)

In Kapitel 2 fließen Erfahrungen und Erkenntnisse ein, die im Rahmen der Forschungsbegleitung von 16 Modellstädten im Forschungsfeld „Modellvorhaben zur Energetischen Stadterneuerung“ gewonnen werden konnten. Im Leitfaden sind diese als Handlungsempfehlungen für die Städte und Kommunen zusammengefasst. Zu jeder Handlungsempfehlung gibt es einen kurzen erläuternden Text und einen Verweis auf Kapitel 3 „Hinweise zur Umsetzung der Energetischen Stadterneuerung“ mit ausführlichen Beschreibungen zur betreffenden Thematik.

### Hinweise zur Umsetzung der Energetischen Stadterneuerung (Kapitel 3)

Zwischen stadtplanerischen, ökologischen, ökonomischen und sozialen Aspekten der Stadtentwicklung und Aspekten der Energieeinsparung, der Energieeffizienz und der Energieträgersubstitution bestehen enge Zusammenhänge. Der Umgang mit diesen Zusammenhängen ist für Akteure der Stadtentwicklung eine Herausforderung. Als Lösungsweg wird das Systemdenken im gesamtstädtischen Kontext angestrebt. Mit diesem Kapitel sollen kommunale Akteure fachlich in die Lage versetzt werden, Stadtentwicklung und Infrastruktur „im Systemzusammenhang zu denken“. (Fachkompetenz)

Methoden beschreiben Regeln zur Ausführung von (Arbeits-)Abläufen. Diese beinhalten ausgehend von einer Zielformulierung die Organisa-

tion bzw. Strukturierung der Ressourcen Zeit, Personal, Material und Finanzen. Methoden können immer dann abgeleitet und angewendet werden, wenn Abläufe und Tätigkeiten für bestimmte Bezugsgrößen typisch und damit übertragbar sind.

Das Kapitel ist darauf ausgerichtet, Methoden für den gesamten Prozess bereitzustellen. Dies umfasst die strategische und operative Ebene der einzelnen Umsetzungsphasen.

Die Inhalte der „Hinweise zur Umsetzung der Energetischen Stadterneuerung“ sind thematisch geordnet. Die Handlungsempfehlungen im Kapitel zuvor verweisen auf diese thematischen Blöcke. Zum Teil können die Themen der gegebenen Handlungsempfehlungen dieselben „Hinweise zur Umsetzung der Energetischen Stadterneuerung“ betreffen, auf die sie dann verwiesen werden. (Methodenkompetenz)

### Werkzeuge, Bewertungs- und Entscheidungshilfen (Kapitel 4)

Hier befinden sich Bewertungs- und Entscheidungskriterien für die Durchführung der Energetischen Stadterneuerung, wie Checklisten, Tabellen, Diagramme und Grafiken. Anhand dieser Hilfsmittel können die bestehende Stadtplanung und die gegenwärtigen Stadtentwicklungsprozesse eingeschätzt und bewertet werden. Mögliche Zukunftsszenarien können entwickelt und überprüft werden.

In diesem Abschnitt werden Hilfsmittel zur Umsetzung der Methoden des vorangegangenen Abschnittes hinterlegt.

**Beispiele von Modellprojekten der Energetischen Stadterneuerung (Kapitel 5)**

Das Kapitel zeigt Beispiele und mögliche Lösungen für energetische Stadtentwicklungsszenarien. Für die breite Anwendung des Handlungsleitfadens sind neben der Vermittlung der allgemeinen Erkenntnisse insbesondere (Beispiel-)lösungen für spezifische Problemstellungen interessant. Ziel ist es, damit ein „Querdenken“ bei verantwortlichen Akteuren anzuregen und die Suche nach unkonventionellen, individuellen Lösungen für Einzelprobleme/-hemmnisse zu befördern.



**1.3 Energetische Stadterneuerung**

**Definition:**  
Die Energetische Stadterneuerung umfasst die strategische Ausrichtung und Koordinierung von Maßnahmen der Energieeinsparung, der Effizienzsteigerung und des Einsatzes erneuerbarer Energien. Sie ist eine interdisziplinäre Aufgabe, die Akteure und Systemzusammenhänge auf den Ebenen Gebäude, Quartier und Gesamtstadt einbindet.

Im Rahmen des Programms Stadtumbau Ost konnten der interdisziplinäre Ansatz integrierter Stadtentwicklungskonzepte bereits in der Stadtentwicklung praktiziert und die verschiedenen Sichtweisen von Politik, kommunaler Verwaltung, Wirtschaft und Bürgern

Abb. 4 : Themenkomplexe und Handlungsschwerpunkte der Energetischen Stadterneuerung

Ziele	Umwelt, Wirtschaft und Gesellschaft	<ul style="list-style-type: none"> <li>▫ Minderung der Umweltbelastungen, insbesondere der CO<sub>2</sub>-Emissionen</li> <li>▫ Schaffung von Arbeitsplätzen bei lokalen Handwerkern und der Bauwirtschaft</li> <li>▫ Standortvorteile für Unternehmen</li> <li>▫ Stabilisierung der Wohnkosten für Bewohner</li> </ul>
Rahmen	Methode und Mittel	<ul style="list-style-type: none"> <li>▫ Akteure und Konzeptentwicklung</li> <li>▫ Fördermittel</li> <li>▫ Rechtsrahmen (EU, Bund, Land, Kommune)</li> <li>▫ Methoden bzw. Strategien der Um- und Durchsetzung</li> </ul>
Städtebau	Energie und Stadtplanung	<ul style="list-style-type: none"> <li>▫ Einsparpotentiale der Gebäude</li> <li>▫ Umrüstung der Infrastrukturen, insbesondere Leitungsnetze</li> <li>▫ (Nach)Nutzung von Brachen und Rückbauflächen</li> <li>▫ Ressourcensparende Quartiersentwicklung</li> <li>▫ Energiesparende Verkehrsmittel und Minderung des Verkehrsaufkommens</li> </ul>
Energie	Energieversorgungssystem	<ul style="list-style-type: none"> <li>▫ Effizienzsteigerung vorhandener Versorgungssysteme</li> <li>▫ Implementierung von Erneuerbaren Energien in vorhandene Systeme</li> <li>▫ Nutzung Erneuerbarer Energien bei Systemwechsel oder bei Neubauplanungen</li> <li>▫ Beachtung der Wechselwirkungen zwischen Systemen der Energiebereitstellung</li> </ul>

sowie die Belange technischer und sozialer Infrastruktur zusammengeführt werden. *Die Energetische Stadterneuerung nutzt diese fachübergreifende Zusammenarbeit für die erfolgreiche Integration von Maßnahmen der Energieeinsparung, der Effizienzsteigerung und des Einsatzes erneuerbarer Energien in kommunale Stadtentwicklungsprozesse. Es findet eine Erweiterung der städtebaulichen Aspekte des Stadtumbaus um energetische Gesichtspunkte statt. Diese energetischen Handlungsfelder erhalten mit den IKEP-Zielen eine große stadtentwicklungspolitische Relevanz.*

#### 1.4 Energetische Stadterneuerung innerhalb der gesamtstädtischen Planung

Die energetischen Zielstellungen des Integrierten Klima- und Energieprogramms (IKEP) und der Energiestrategie der Bundesregierung vom September 2010 fokussieren im kommunalen Bereich auf die Senkung des Energiebedarfes für die Wärmebereitstellung in Gebäuden und auf die Senkung des Energiebedarfes für Mobilität von Personen und Gütern. Typische gebäudebezogene Umsetzungsmaßnahmen sind beispielsweise :

- die Senkung der Transmissions- und Lüftungsverluste der Gebäude durch bessere Dämmung
- sowie die Erhöhung der Energieeffizienz bei der Bereitstellung der Wärme.

Durch den Einsatz neuer Energiespartechnik oder durch die Einbindung regenerativer Energieträger wird dieses Ziel erreichbar.

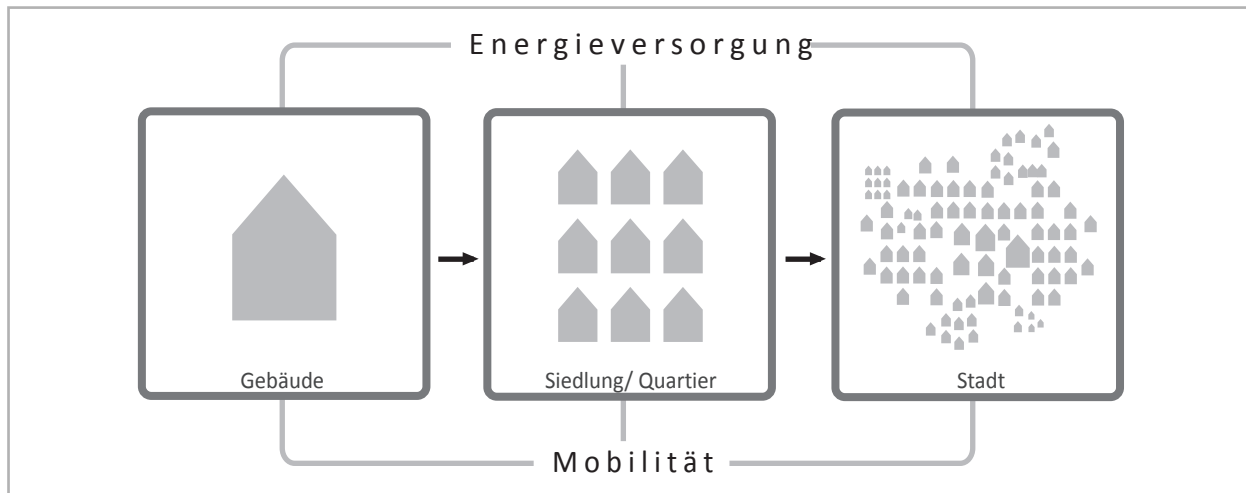
*Die Energetische Stadterneuerung löst sich von der Einzelbetrachtung der Energieeinsparmöglichkeiten. Es untersucht neben den Einzelkomponenten auch die Verknüpfungen der Systeme untereinander. So ist beispielsweise die Nutzung der effizienten Kraft-Wärme-Kopplung nur dann tatsächlich effizient, wenn neben dem Strom auch die Wärme einer sinnvollen Nutzung zugeführt wird. Auf das Gebäude bezogen bedeutet das, dass ein Fernwärmenetz zur Verteilung der erzeugten Wärme an Effizienz verliert, wenn viele Gebäude energetisch saniert werden.*

Diese systemübergreifenden Beziehungen kommen insbesondere dann zum Tragen, wenn Stadtentwicklungsprozesse einsetzen, die zusätzlich die globalen Rahmenbedingungen für die Wärmebereitstellung in Gebäuden verändern. Durch den demografischen Wandel und die Wanderungsbewegungen haben derartige Prozesse viele Städte in den letzten Jahren verändert. Der Rückbau von Gebäuden hat zu einem Rückgang des Wärmebedarfes geführt. Diese Veränderungen wirken ebenfalls auf die Effizienz der Versorgungssysteme.

*Die Darstellung dieser Zusammenhänge zeigt, dass die Umsetzung globaler energetischer Zielstellungen nicht nur einer Umsetzung kleinteiliger Maßnahmen bedarf, sondern dass das Potenzial dieser Maßnahmen durch eine ganzheitliche Herangehensweise erschlossen und gesichert werden muss. Dies erfordert eine vorgeschaltete Betrachtung auf Gesamtstadtebene, eine Vorstrukturierung auf Basis einer gesamtstädtischen Analyse, die Ableitung von erreichbaren Zielstellungen und eine Setzung konkreter Umsetzungsmaßnahmen und -prioritäten für eine konkrete Stadt.*



Abb. 5: Systemzusammenhänge von Gebäude, Quartier und Stadt



Für die Städte, konkret die kommunalen Verwaltungen als Träger kommunaler Stadtentwicklungsplanung, erwächst daraus ein neues Aufgabenfeld. Dieses Feld stellt in vielen Belangen, z.B. fachlich oder organisatorisch für die Kommunen eine Herausforderung dar, für die bei angespannter Ressourcensituation Lösungen gefunden werden müssen. Die aus der Energetischen Stadterneuerung ableitbaren Ziele und Maßnahmen stehen zum Teil den räumlichen und infrastrukturellen Entwicklungstrends der Städte entgegen. *Mit der Energetischen Stadterneuerung werden Bemühungen begonnen, die Umsetzung der energetischen Zielstellungen auf kommunaler Ebene zu koordinieren und zu steuern. Aufgrund der multidimensionalen Zusammenhänge energetischer Themenstellungen mit allen Bereichen der Stadtentwicklung und dem damit verbundenen Einfluss auf den Zielerreichungsgrad gibt es zu diesen Bemühungen keine Alternative. Städte müssen in die Lage versetzt werden, diesen Prozess zu initiieren, zu begleiten und mit kommunalen Planungen, beispielsweise durch eine fachübergreifend angelegte stadtentwicklungspolitische Diskussion, zusammenzuführen. Hierfür bedarf es*

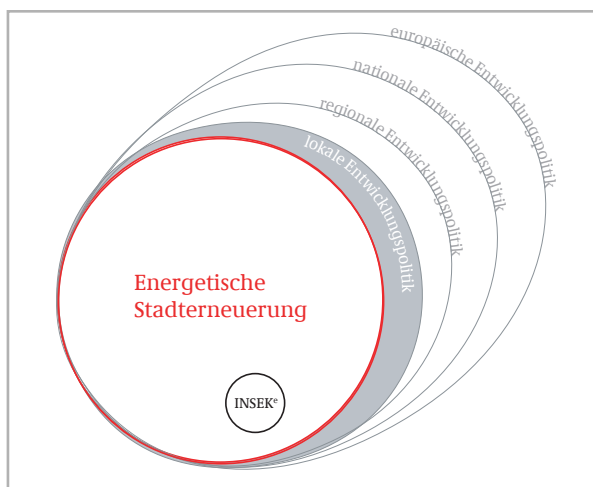
*Kenntnisse über Methoden der Akteursorganisation, Fachwissen über Finanzierungsmöglichkeiten und weitere Planungsinhalte.*

#### 1.4.1 Lokale und globale Einordnung der Energetischen Stadterneuerung

Der Prozess der Energetischen Stadterneuerung hat die Aufgabe, kommunal eine energetische Planung zu initiieren und diese in das bestehende oder zu entwickelnde integrierte Stadtentwicklungskonzept (INSEK) einzufügen und energetisch zu optimieren (INSEK<sup>e</sup>). Als Rahmen einer energetisch optimierten Stadtentwicklung gelten die Zielstellungen des integrierten Klima- und Energieprogrammes (IKEP) und das Energiekonzept der Bundesregierung bis zum Jahr 2020 und die CO<sub>2</sub>-Emissionen bis 2050 um 50% zu reduzieren. *Eine Aufgabe der Energetischen Stadterneuerung ist es, auf Basis dieser Globalziele lokale Zielstellungen zu entwickeln.* Daher müssen für das Gelingen Energetischer Stadterneuerung ihre Inhalte und Ziele auf den entwicklungspolitischen Ebenen-

europäisch, national, regional und lokal - übertragen und in die entsprechenden Planungen eingebunden und gefördert werden.

Abb. 6: Lokale und globale Einordnung der Energetischen Stadterneuerung



#### 1.4.2 Integriertes Stadtentwicklungskonzept (INSEK)

Das *INSEK* bündelt und koordiniert ggf. die städtischen Entwicklungsplanungen zu umsetzungsorientierten integrierten Stadtentwicklungskonzepten. In einer konzentrierten und leitbildorientierten Form dienen die Konzepte als zentrale Steuerungsinstrumente für örtliche Stadtentwicklungsstrategien, als Abstimmungsinstrument zwischen den Akteuren von Stadt und Land und weiteren Ressorts sowie als Grundlage für Förderentscheidungen. Mit der Formulierung eines *INSEKs* wird ein integrativer Handlungsansatz verfolgt, in dem auf kommunaler Ebene eine konsequente Abstimmung zwischen den einzelnen Fachbereichen einer Verwaltung (Ämter und Abteilungen für Wohnungswesen, Wirtschaft, Verkehr, Umwelt, Soziales, Kultur, Bildung, Finanzen etc.) wie auch eine Verknüpfung zwischen der städtischen Verwaltungsebene, einzelnen Fachpla-

nungen sowie anderen stadtentwicklungsrelevanten Aktivitäten erfolgen soll. „In den Prozess der *INSEK*-Erstellung müssen wichtige Personen und Akteure des Stadtlebens wie Vereine und Unternehmen, die nichtkommunalen öffentlichen Träger der Infrastruktur in der Stadt wie Landkreis oder Stiftungen sowie Fachbehörden wie die Denkmalpflege aktiv einbezogen werden. In gleicher Weise ist eine regelmäßige Öffentlichkeitsarbeit sicherzustellen.“<sup>1</sup> Die fach- und ressourcenübergreifende sowie die gesamtstädtische Betrachtungsweise wird bei einem *INSEK* grundsätzlich vorgenommen.

Energetisch-infrastrukturelle Aspekte finden sich im *INSEK* in einem Fachkonzept Energie wieder. Das Fachkonzept Energie ist als Teil des *INSEK* zu behandeln und in Abstimmung mit den anderen Fachkonzepten zu entwickeln. Das Energiekonzept stellt dabei ein Teilergebnis energetischer Planung im Fachkonzept Energie dar.

Ein Energiekonzept ist ein Maßnahmenpapier zur Verbesserung und Optimierung der energetischen Bilanz in einem Quartier oder der Gesamtstadt. Den strategischen Überlegungen gehen Untersuchungen zu Energieeinsparpotentialen in den Gebäuden und Einrichtungen einer Stadt oder Gemeinde, in Haushalt, Gewerbe und Industrie sowie zu Potentialen der Kraft-Wärme-Kopplung und der regenerativen Energiequellen vorweg. Das Energiekonzept gibt an, wie die ermittelten Potentiale zu nutzen und welche Maßnahmen über einen bestimmten Zeithorizont (z.B. 20 Jahre) umzusetzen sind.

*Während bei einem Energiekonzept die reine energetische Betrachtung im Vordergrund steht, ist die*

<sup>1</sup>complan, Dezember 2006

*Herausforderung der Energetischen Stadterneuerung eine gesamtstädtische und fachübergreifende energetische Betrachtung.* Städtebauliche, stadtplanerische, architektonische, soziale und kulturelle Belange sind dabei gleichermaßen von Bedeutung und werden in der Konzeption zukunftsfähiger Stadtquartiere ebenso stark berücksichtigt, wie die energetische Seite. Die Energetische Stadterneuerung strebt neben der Initialwirkung auch die Interdisziplinarität zwischen den verschiedenen Akteuren aus Politik, kommunaler Verwaltung, Wirtschaft und Bürgern an.

Zur Erstellung von Integrierten Stadtentwicklungskonzepten hat complan, Gesellschaft für Kommunalberatung, Planung und Standortentwicklung mbH eine Arbeitshilfe „Arbeitshilfe zur Erstellung von Integrierten Stadtentwicklungskonzepten INSEK auf Grundlage des „Masterplan Starke Städte“ des Landes Brandenburg“ im Auftrag des Ministeriums für Infrastruktur und Raumordnung des Landes Brandenburg (MIR), Abteilung 2 - Stadtentwicklung und Wohnungswesen erstellt. Diese kann u.a. über das Internet bezogen werden.

Integrierte Stadtentwicklungskonzepte müssen regelmäßig überprüft und fortgeschrieben werden. Dies bietet die Chance, die Ergebnisse der energetischen Fachplanung innerhalb des Stadtentwicklungsprozesses einzubringen und als Ziel für die künftige Stadtentwicklung dauerhaft zu fixieren.<sup>2</sup>

### 1.4.3 Definition und Erläuterung des energieoptimierten integrierten Stadtentwicklungskonzepts (INSEK<sup>e</sup>) und der Prüfung der energetischen Plausibilität (PeP) (Abb. 7-9)

Nahezu alle Maßnahmen der Stadtentwicklung, die durch das INSEK gesteuert werden, haben unmittelbar oder mittelbar Einfluss auf den Gesamt-Primärenergiebedarf einer Stadt. Die Zielerreichung auf lokaler Ebene erfordert einen *Abgleich* bzw. eine *Abwägung* und weiterreichend anhand von vorgegebenen Kriterien eine *Prüfung* ggf. sogar *Steuerung von Maßnahmen in allen Fachkonzepten*. Jede in einem Fachkonzept angesprochene Maßnahme muss sich an energetischen Zielstellungen messen lassen. Für die Umsetzung dieser anspruchsvollen Aufgabe greift das praktizierte Modell „Fachkonzept Energie“ als ein hierarchisch gleichgesetztes Konzept unter Fachkonzepten (wie bisher im INSEK üblich) zu kurz. Aufgrund der Tragweite des Themas bedarf es einer methodischen Weiterentwicklung des INSEK. Ziel ist es, die Energieoptimierung von Stadtentwicklungsprozessen in der Planung und Umsetzung des INSEK festzuschreiben.

*Im Kern der Weiterentwicklung steht die Formulierung eines energetischen Leitbildes.* Dieses bildet den Rahmen für detaillierte energetische Zielstellungen und beschreibt auf abstrakte Weise den energetischen „Anspruch“ einer Stadt. Auf Basis des Leitbildes können Wege zur Umsetzung strukturiert werden. Folgende Alternativen bieten sich an:

<sup>2</sup>Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) (Hrsg.) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR), Bonn, 10/2009

- Die Erarbeitung von integrierten Energiekonzepten,
- die Fortschreibung von Stadtentwicklungskonzepten mit energetischem Schwerpunkt,
- die Sammlung von Umsetzungserfahrungen durch Einzelprojekte oder die Anwendung eines Plausibilitätschecks „Energie“.

Dies sind Instrumente, die eine wichtige Gemeinsamkeit aufweisen: Städtische Potenziale zur Primärenergieeinsparung bzw. -reduktion werden

1. identifiziert,
2. nach ihrer energetischen Gesamtbilanz bewertet und
3. als fachkonzeptübergreifende Zielstellungen bzw. Maßnahmen auf kommunaler Ebene formuliert.

Auf dieser Basis kann geprüft werden, ob Maßnahmen aus den Fachkonzepten des INSEK für den zentralen Ziel- und Maßnahmenplan den formulierten energetischen Kriterien genügen. Begrifflich wird dieses methodische Vorgehen

unter dem Kürzel „Prüfung der energetischen Plausibilität“ (PeP) zusammengefasst. Die Abbildungen 7-9 bilden den Prozess der Einbindung energetischer Themen in das INSEK ab.

Zusammengefasst wird empfohlen, im Rahmen der energetischen Stadterneuerung die Stadtentwicklungsplanung durch folgende Schritte weiterzuentwickeln:

Entwicklung eines energetischen Leitbildes mit Festlegung der konkreten Zielstellungen zu Energieeffizienz und Nachhaltigkeit sowie Benennung der Vorgehensweise bei der PeP

Erstellen von Fachkonzepten bzw. Fortschreiben bestehender Fachkonzepte (Aktualisierung auf Basis aktueller Zahlen und Fakten)

Zusammenfassung der einzelnen Fachkonzepte und Prüfung der energetischen Plausibilität im INSEK sowie deren anvisierte Maßnahmen und Zusammenführung aller Einzelkonzepte bzw. -maßnahmen in einem Ziel- und Maßnahmenplan.

Abb. 7: Entwicklung vom INSEK zum INSEK<sup>e</sup> initiiert durch die Energetische Stadterneuerung

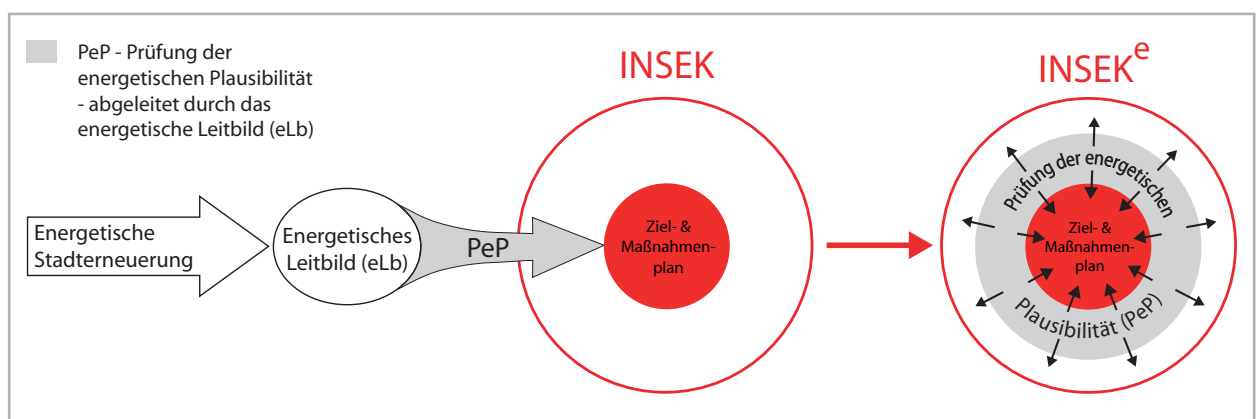


Abb. 8: Einführung eines energetischen Leitbildes und der energetischen Plausibilität zur Entwicklung des INSEK<sup>e</sup>

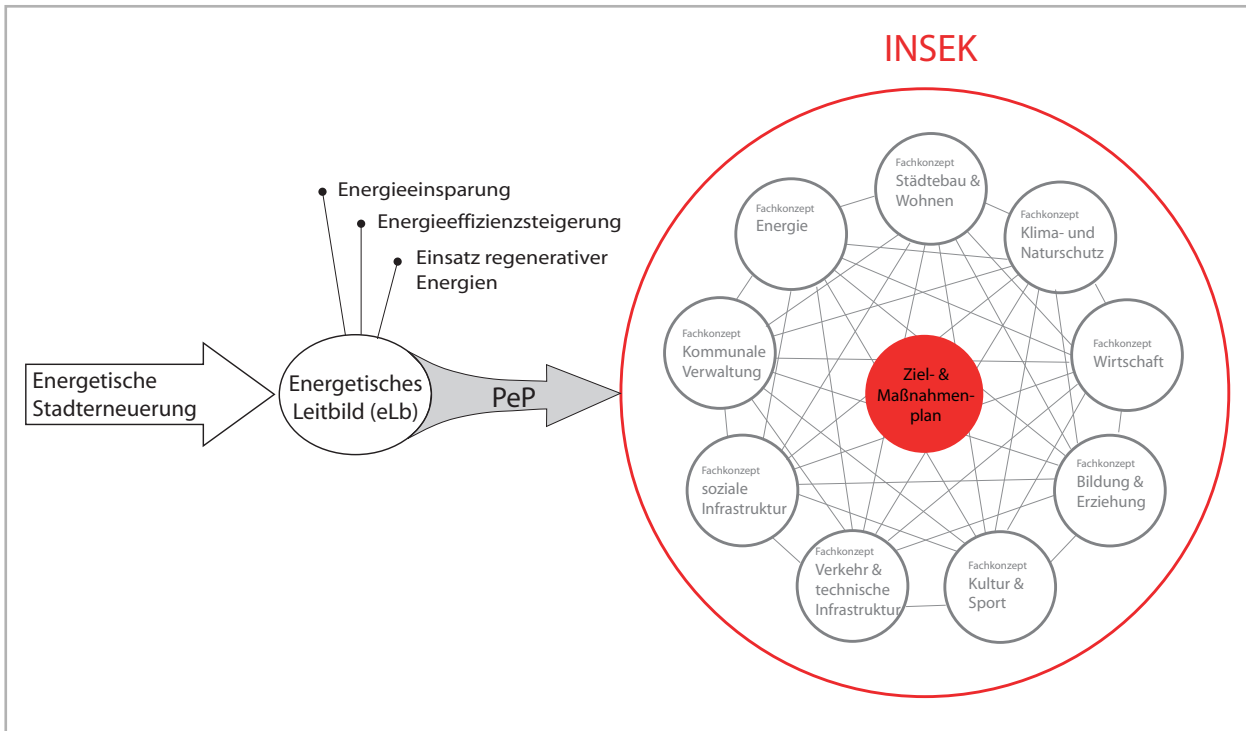
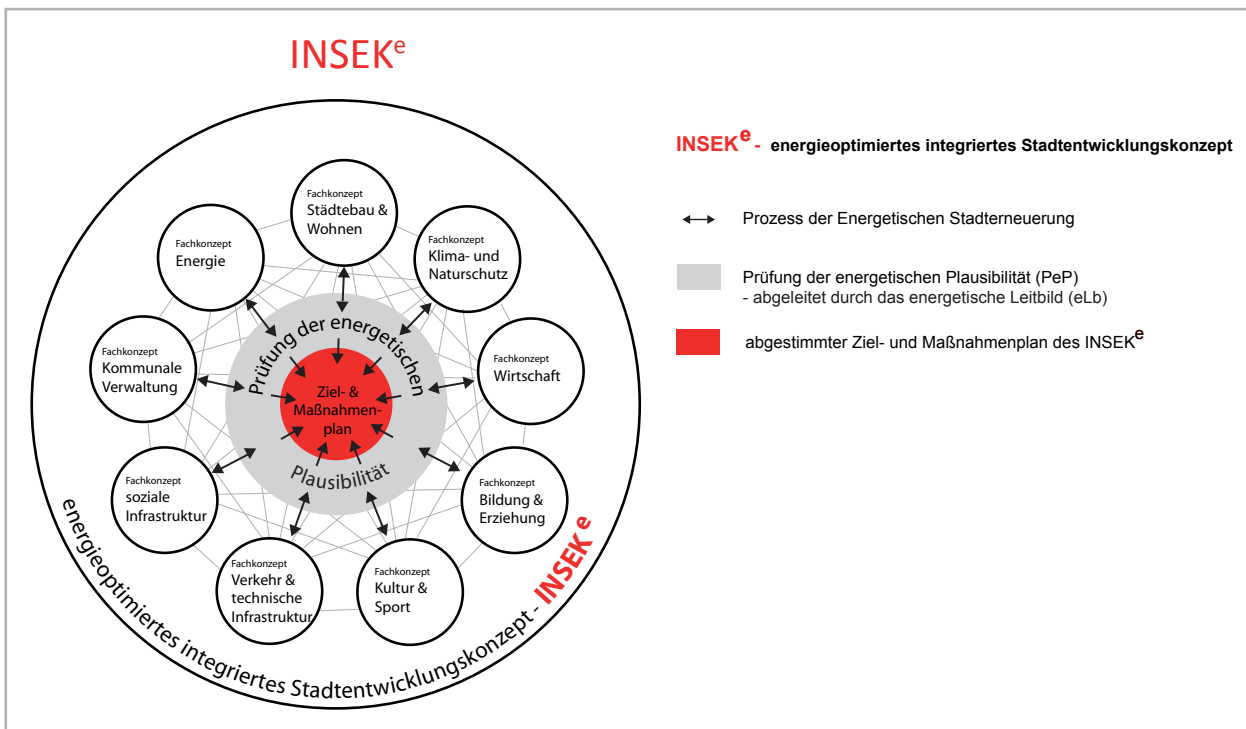


Abb. 9: INSEK<sup>e</sup> – das energieoptimierte integrierte Stadtentwicklungskonzept



## 2. Handlungsfelder und -empfehlungen zur Energetischen Stadterneuerung

### 2.1 Organisation und Struktur

Handlungsempfehlungen zur Organisation und Struktur der Energetischen Stadterneuerung beinhalten Hinweise zur Prozessoptimierung. Damit der Prozess der Energetischen Stadterneuerung effektiv durchgeführt werden kann, sollten einige grundlegende Punkte in der *Personalaufstellung*, in der Form des *Prozessablaufs*, in der Kooperation von ähnlichen *Arbeitsfeldern* und der Verwendung geeigneter *Planungshilfen* berücksichtigt werden.

- **Der Prozess der Energetischen Stadterneuerung muss fest auf kommunaler Ebene verankert werden.**
- **Wählen Sie eine geeignete, dem Bedarf Ihrer Stadt angemessene Umsetzungsstrategie.**
- **Nutzen Sie geeignete Planungshilfen, um den Prozess der Energetischen Stadterneuerung so effektiv wie möglich zu gestalten.**
- **Führen Sie Liegenschaftsverwaltungen für kommunale Gebäude zusammen.**

#### ■ **Der Prozess der Energetischen Stadterneuerung muss fest auf kommunaler Ebene verankert werden.**

Als Basis für einen kontinuierlichen Prozess der Energetischen Stadterneuerung muss die *Einbindung von Akteuren mit Entscheidungsbefugnis und Überzeugungskraft* gelingen. Es sollte prinzipiell zwischen Initiatoren und sich am Prozess beteiligende Akteure unterschieden werden.

Je früher die einzelnen Akteure mit einbezogen werden, um so eher können sie sich mit den Ergebnissen des Prozesses identifizieren. Bereits erworbenes Problem- und Methodenverständnis und Erfahrungen mit integrierten Ansätzen aus dem Stadtumbau Ost sollten unbedingt genutzt und weiter entwickelt werden. Für eine optimale Einbindung und engagierte Mitarbeit muss die Verwaltung ggf. entsprechend geschult werden. Möglicherweise müs-

sen geschulte Projektbüros zur Koordinierung der Prozesse der Energetischen Stadterneuerung mit einbezogen werden.

Je mehr Akteure in den Planungs- und Umsetzungsprozess einbezogen und motiviert werden, umso übergreifender wird das Ergebnis der Energetischen Stadterneuerung ausfallen. Im Einzelfall ist jedoch zu beachten, je mehr Akteure eingebunden werden, umso schwieriger kann sich der Abstimmungsprozess gestalten.

*siehe 3.4.2 Akteure, Kooperationen und formale Schritte*

### Wählen Sie eine geeignete, dem Bedarf Ihrer Stadt angemessene Umsetzungsstrategie.

Bei der Umsetzung der Energetischen Stadterneuerung kann auf verschiedene Strategien gesetzt werden.

In der *konzeptorientierten „Top Down“-Strategie* (Abb.10) werden als Rahmen für eine Energetische Stadterneuerung gesamtstädtisch eingebundene Konzepte oder Strategiepapiere, z.B. *als Fachkonzept innerhalb des energieoptimierten integrierten Stadtentwicklungskonzepts (INSEK<sup>®</sup>)*, erarbeitet und Maßnahmenpläne abgeleitet. Auf Basis dieser Konzepte werden in der zweiten Phase die Maßnahmenpläne, d.h. eine *Reihe von Einzelprojekten*, umgesetzt.

*siehe Kapitel 3 Hinweise zur Umsetzung der Energetischen Stadterneuerung*

Demgegenüber steht die *projektorientierte, 3-phasige „Bottom Up“-Strategie* (Abb.11), bei der das umgesetzte „vorbildliche“ Projekt als Initial im Vordergrund steht. Aus den Projekterfahrungen werden konkrete Handlungsstrategien für eine Umsetzung anderer Maßnahmen sowie einer quartiersbezogenen oder gesamtstädtischen energetisch orientierten Stadtentwicklungspolitik abgeleitet. Beide Ansätze greifen in der praktischen Umsetzung eng ineinander. Die im „Bottom Up“-Ansatz gesammelten Erfahrungen können im „Top Down“-Ansatz in der Umsetzung der Maßnahmenpläne (Phase 2) Eingang finden. Ebenso sind die Erfahrungen bei der Konzepterarbeitung des „Top Down“-Ansatzes in der zweiten Phase des „Bottom Up“-Ansatzes hilfreich.

### Nutzen Sie geeignete Planungshilfen, um den Prozess der Energetischen Stadterneuerung so effektiv wie möglich zu gestalten.

Die zeitlichen und personellen Ressourcen in den Städten sind begrenzt. Der Prozess muss einfach gestaltet sein und Synergien zu anderen Projekten erlauben.

Ein Ziel der Energetischen Stadterneuerung ist es, in Stadtentwicklungsprozesse Maßnahmen zur Energieeinsparung, zur Effizienzsteigerung und zum Einsatz erneuerbarer Energien einzubinden. Damit dies gelingt, müssen kommunale Akteure in breitem Umfang in die Lage versetzt werden, Stadt unter Beachtung energie-

*siehe Kapitel 4 Werkzeuge, Bewertungs- und Entscheidungshilfen*

tischer Aspekte zu entwickeln. Das Verständnis gesamtstädtischer Zusammenhänge zwischen Stadtentwicklung und energetisch relevanten Infrastrukturen sind gleichermaßen Voraussetzung wie ein gemeinsames Systemdenken und, nicht zuletzt, eine gemeinsame Sprache aller Beteiligten. Der Transfer der Erkenntnisse aus dem Forschungsfeld „Modellvorhaben zur Energetischen Stadterneuerung“ in die Städte und Gemeinden ist vor diesem Hintergrund bedeutsam.

Weiterhin sollten den kommunalen Akteuren *Checklisten und Entscheidungshilfen, z.B. aus diesem Leitfaden, für Maßnahmen zur Umsetzung der Energetischen Stadterneuerung* zur Verfügung gestellt werden.

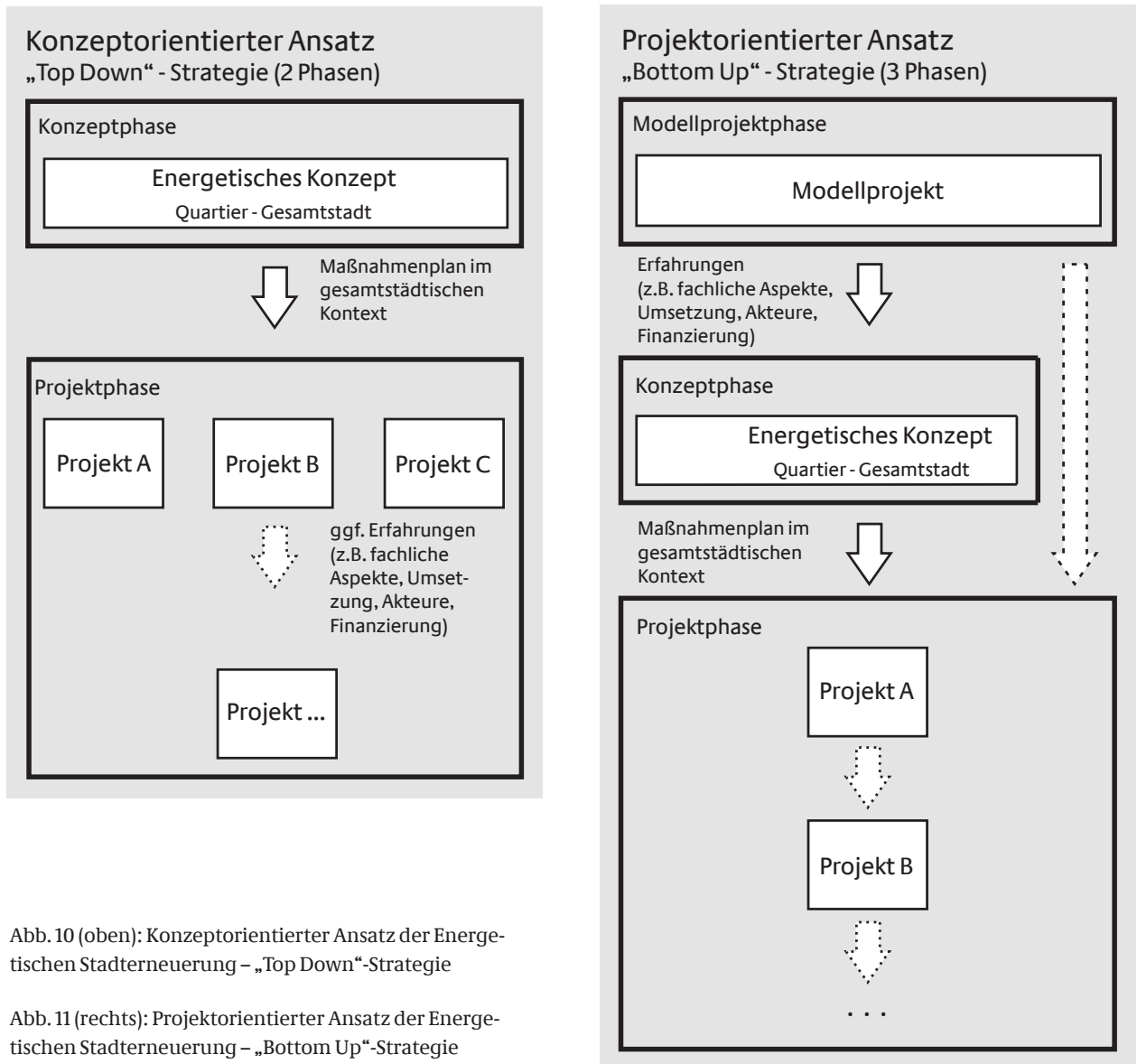


Abb. 10 (oben): Konzeptorientierter Ansatz der Energetischen Stadterneuerung – „Top Down“-Strategie

Abb. 11 (rechts): Projektorientierter Ansatz der Energetischen Stadterneuerung – „Bottom Up“-Strategie

### Führen Sie Liegenschaftsverwaltungen für kommunale Gebäude zusammen.

Unterschiedliche Eigentümerstrukturen erschweren die Einführung effizienterer zentraler Versorgungssysteme. Diese Problematik entsteht bei mehreren öffentlichen Trägern (z.B. Landkreis und Kommune) von Gebäuden.

*Eine Zusammenführung von kommunalen bzw. öffentlichen Gebäuden in einer gemeinsamen Liegenschaftsverwaltung erhöht die Transparenz und schafft Vergleichbarkeiten zwischen dem Energiebedarf unterschiedlicher Gebäude. Abweichende Bedarfe können schneller identifiziert*



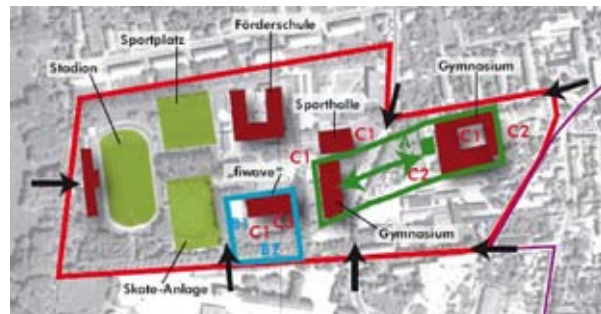
und, soweit räumlich möglich, gebäudeübergreifende energetische Konzepte entwickelt werden.

Zahlreiche Kommunen verwalten bereits ihre Liegenschaften in Form eines kommunalen Gebäudemanagements. Im Bereich des Gebäudemanagements werden technische, infrastrukturelle und kaufmännische Aufgaben erledigt. Die Bauunterhaltung zählt in vielen Fällen mit dazu. Zum Teil werden diese auch in gesonderten Abteilungen bearbeitet oder an Dritte vergeben. Im so genannten „Facility Management“ werden die Leistungen rund um das Gebäude geplant und überwacht. Diese Überwachung, z.B. des Energiebedarfes, sollte direkt mit der Gebäudeverwaltung gekoppelt werden, um eine schnelle Übersicht zu Verbräuchen und Kosten zu ermöglichen. Zum einen können ähnliche Liegenschaften wie Schulen, Turnhallen und Kitas bezüglich ihres Energiebedarfes verglichen und damit energetisch problematische Gebäude schneller ausfindig gemacht werden. Zum anderen können auch Details der Energieverbräuche wie Tagesspitzen und Nutzungszeiten besser aufeinander abgestimmt werden und neben den ökologischen Vorteilen auch reale monetäre Einsparungen ermöglichen.

Wenn die Aufgaben im Bereich der Liegenschaftsverwaltung und Facility Management zu umfangreich werden oder geeignete personelle Kapazitäten nicht vorhanden sind, kann eine *Vergabe dieser Aufgaben an Dritte sinnvoll* sein. Dazu werden meist Contracting-Verträge abgeschlossen, die neben Verwaltungs- und Bewirtschaftungsaufgaben insbesondere Energiesparmaßnahmen beinhalten können. Das *Energiesparcontracting* zielt auf Energieeinsparung und Kostensenkung durch Modernisierung und Optimierung notwendiger

Funktionen von haustechnischen Anlagen und gesamten Gebäuden ab. Contracting ist somit nicht nur bloßes Finanzierungsinstrument, sondern beinhaltet gleichzeitig wesentliche Elemente von Betriebsoptimierung und -management bis hin zu Nutzermotivation.

Abb. 12: Konzeptdarstellung Schul- u. Sportcampus Finsterwalde; Quelle: S. Haas, Hacon GmbH



Innerhalb eines Stadtquartiers liegende Gebäude unterschiedlichen Baualters und unterschiedlicher Bautypologie werden unter dem Leitbild eines innerstädtischen Schul- und Sportcampus gemeinsam funktional entwickelt und energetisch qualifiziert.



Finsterwalde: Gebäude auf dem Schul- und Sportcampus; Quelle: S. Haas, Hacon GmbH

## 2.2 Integrierte Planung

Die Energetische Stadterneuerung beabsichtigt, energetische Belange fest in die Stadtentwicklungsplanung zu integrieren. Das Wissen zur Durchführung integrierter Planung ist deshalb notwendig, damit Stadtplanung zukunftsfähig gestaltet werden kann. Neben energetischen Aspekten gehören ebenso eine Reihe städtebaulicher, architektonischer, physikalischer und infrastruktureller Themen in eine integrierte Stadtentwicklungsplanung. *Möglichst alle für die Energiebilanz der Stadt entscheidenden Teilbereiche und deren Wechselwirkungen sind zu berücksichtigen.* Dieses Vorgehen ermöglicht eine umfassende Planung, in der alle relevanten und unbedingt einzubeziehenden Aspekte der Stadt- und Energieplanung überprüft, abgewogen und folgerichtig bearbeitet werden können.

- **Fördern Sie die Energetische Stadterneuerung durch die Integration energetischer Konzepte und Maßnahmen in die Stadtentwicklungsplanung bzw. den Stadtbau.**
- **Berücksichtigen Sie die Wechselwirkungen zwischen Aspekten der Stadtplanung und des Städtebaus, Gebäudetypologien und Gebäudeertüchtigungszuständen, Energiebedarf, Energieeffizienz und technischer Infrastruktur.**

### ■ **Fördern Sie die Energetische Stadterneuerung durch die Integration energetischer Konzepte und Maßnahmen in die Stadtentwicklungsplanung bzw. den Stadtbau.**

Für die Umsetzung eines integrativen, Sektor übergreifenden Ansatzes müssen energetisch relevante Informationen der Stadtentwicklung zusammengeführt und koordiniert werden. Dies kann parallel zur Erarbeitung eines Fachkonzeptes Energie durch die Erarbeitung und Einbindung energetischer Aspekte in alle Fachkonzepte des INSEK mittels deren Prüfung auf energetische Plausibilität und deren Wechselwirkungen erreicht werden.

Zudem kann die Einrichtung einer kommunalen Stelle mit generalistischem Planungsverständnis und der Einbindung externer Kompetenz Kontinuität in der Integration energetischer Aspekte in die klassische Stadtentwicklungsplanung gewährleisten. Die Einbindung externer Kompetenz kann ein Mittel sein, strukturelle Defizite auszuräumen. Parallel dazu wird die Integration der

Energetischen Stadterneuerung durch die Erarbeitung und kontinuierliche Fortschreibung eines integrierten Stadtentwicklungskonzeptes (INSEK) und die Integration energetischer Aspekte darin gefördert.

Die Verbindung energetischer Belange mit dem integrierten Stadtentwicklungskonzept unterstützt den interdisziplinären akteursübergreifenden Ansatz der Energetischen Stadterneuerung, *reduziert den Planungsaufwand, erleichtert Abstimmungsprozesse und vermeidet Parallelität von Planungen.*

Das integrierte Stadtentwicklungskonzept ist ein geeignetes Instrument zur Umsetzung der Zielstellungen der Energetischen Stadterneuerung. Mit der Erweiterung des integrierten Stadtentwicklungskonzeptes um energetische Belange werden auch neue, wertvolle Sichtweisen auf andere Aspekte der Stadtentwicklungspolitik eröffnet und auf zu klärende

*siehe*

*1.3 Energetische Stadterneuerung/*

*1.4 Energetische Stadterneuerung innerhalb der gesamtstädtischen Planung*

Problemlagen hingewiesen. So kann sich z.B. die energetische Optimierung einer Stadt auf deren Selbstdarstellung positiv auswirken, wie das Modellvorhaben Wanzleben unter den Schlagworten „familienfreundliche bezahlbare Stadt“ zeigt. Hier wird eine Senkung der Betriebskosten für die Wärmeversorgung von Gebäuden erreicht.

Nur eine integrierte Herangehensweise bietet die Möglichkeit eines effizienten Einsatzes der vorhandenen Ressourcen. Die Energetische Stadterneuerung kann nur gelingen, wenn

- sie sich gleichermaßen mit den Themen Energieeinsparung, Effizienzsteigerung und Einbindung erneuerbarer Energien befasst,
- einhergeht mit interdisziplinärer Stadtentwicklung,
- eine gesamtstädtische Betrachtung beinhaltet,
- Systemdenken einschließt und
- als eine kommunale Steuerungsaufgabe begriffen wird.

**Berücksichtigen Sie die Wechselwirkungen zwischen Aspekten der Stadtplanung und des Städtebaus, Gebäudetypologien und Gebäudeertüchtigungszuständen, Energiebedarf, Energieeffizienz und technischer Infrastruktur.**

Das Wissen über die Zusammenhänge zwischen Stadtplanung, Energiebedarf und Effizienz vermittelt ein Gesamtbild von den energetischen Bilanzen einer Stadt. Erst im Anschluss an eine Analyse- und Potentialermittlung - unter Berücksichtigung aller für ein (energetisches) Stadtbild zu beteiligende Bereiche - können geeignete Maßnahmen der

Energetischen Stadterneuerung initiiert und durchgeführt werden.

Im Folgenden werden die drei Hauptbetrachtungsebenen bezüglich ihrer Wechselwirkungen beschrieben.



### Betrachtungsebene Gebäude

Das Gebäude bildet die kleinste aus dem öffentlichen Raum heraus abgrenzbare Bezugsebene für energetische Stadtentwicklungsmaßnahmen. Auf Gebäudeebene können durch eine bauliche Bestandsaufnahme die Gegebenheiten detailliert erfasst und Aussagen zur technischen oder baulichen Ertüchtigung der Gebäudehülle und der technischen Anlagen getroffen werden.

*Eine konzeptionelle Planung im städtischen Kontext* dient der Umsetzung kommunaler Klimaschutzleitbilder oder -ziele. Dafür ist die Gebäudeebene *ungeeignet*. Übergeordnete Zusammenhänge gehen aus der Analyse eines Gebäudes nicht hervor. Diese lässt keine Rück-

schlüsse auf Wechselwirkungen, z.B. zwischen baulichen und technischen Einsparmaßnahmen verschiedener Stadtbereiche zu. Weiterhin ist die Gebäudeanalyse aufgrund ihrer Detaillierung kostenintensiv.

Planungen der Energetischen Stadterneuerung auf Gebäudeebene weisen einen klaren Projektbezug auf. Die gebäudebezogenen Einzelmaßnahmen sind aus der Gesamtplanung abzuleiten.

Diese Aussagen gelten *äquivalent für Gebäudeensembles*. Diese sind mehrere Gebäude, die aufgrund ihrer baulichen Anordnung städtebaulich als eine Einheit wahrgenommen werden.



### Betrachtungsebene Gesamtstadt

Die energetische Bilanz einer Stadt ist Ausdruck für die energetische Effizienz, die Zusammenfassung einer großen Zahl an Einzelbilanzen aus der Bereitstellung und Nutzung von Wärme und Strom in Gebäuden und Anlagen sowie des Verkehrs. Diese Einzelbilanzen sind von einer Vielzahl kleinmaßstäblicher technischer oder baulicher Faktoren, z.B. der Heizungsart oder der Wärmedämmung abhängig. Darüber hinaus stehen sie über stadtentwicklungsrelevante Parameter, wie z.B. den Leerstand, miteinander im Zusammenhang.

Stadtentwicklungsprozesse, wie z.B. die demografische Entwicklungen, Wanderungsbewegungen oder soziale Ausdifferenzierungen vollziehen sich räumlich inhomogen über das Stadtgebiet verteilt. Diese lokal unterschiedlichen Entwicklungen beeinflussen aufgrund des dargestellten Zusammenhangs die energie-



Leerstand/ Sanierung eng beieinander: beide beeinflussen die Gesamtbilanz, Weißenfels; Quelle: Lars Porsche

tische Gesamtbilanz. Unabhängig davon orientieren sich zentrale Infrastrukturnetze, z.B. das Verkehrsnetz und Mobilitätsanliegen an *Gesamtzusammenhängen innerhalb einer Stadt*. Durch eine gesamtstädtische Analyse können diese Zusammenhänge aufgedeckt werden. *Bei der Erarbeitung strategischer Überlegungen zur*

Energetischen Stadterneuerung müssen Gesamtentwicklung der Stadt und Detailentwicklungen in Stadtquartieren Berücksichtigung finden. Durch ausschließlich kleinteilige Betrachtungen, ohne Gesamtzusammenhang, entsteht die Gefahr von strategischen Fehleinschätzungen. Die gesamtstädtische Ebene ist vor diesem Hintergrund für die Analyse *quartiersübergrei-*

*fender Zusammenhänge* erforderlich und für strategische Überlegungen und Zielstellungen geeignet. Auf dieser Ebene können Entwicklungen mittel- und langfristig strukturiert und räumliche Entwicklungsschwerpunkte und Maßnahmenbündel gesetzt werden.



### Bilanzierungsebene Stadtquartier

Als Stadt- bzw. Wohnquartier wird ein städtisches Gebiet bezeichnet, dessen Bebauung zueinander im funktionalen und stadtstrukturellen Zusammenhang steht. Quartiere können sich aus unterschiedlichen Gebäudetypologien zusammensetzen. Diese Gebietsabgrenzung gilt als *Mittelweg zwischen* der strategischen Sichtweise *gesamtstädtischer Betrachtungen* und der Planung und Umsetzung von Einzelmaßnahmen auf *Gebäudeebene*. Sie erlaubt die Detaillierung strategischer Entscheidungen und die Festlegung und Bilanzierung konkreter Umsetzungsmaßnahmen.

Das Stadtquartier findet in städtebaulichen Förderkulissen Anwendung. Beispielsweise ist das Programm „Soziale Stadt“ auf soziale Projekte innerhalb von Stadtquartieren ausgerichtet. Gesamtstädtische Zusammenhänge finden auf dieser Betrachtungsebene vom Ansatz her keinen Eingang und müssen explizit eingefordert werden.

Das Stadtquartier kann uneingeschränkt als

Bezugsebene für die Erstellung von Zielen und die Projektion von Maßnahmen angewendet werden, wenn gesamtstädtisch bereits vorstrukturierende Aussagen bzw. Entwicklungsprioritäten festgelegt wurden und diese einer weiteren Detaillierung bedürfen. Weiterhin ist eine quartiersweise Betrachtung sinnvoll, wenn quartiersübergreifend keine Wechselwirkungen in energetisch relevanten Belangen der Stadtentwicklung zu erwarten sind.

Die Energetische Stadterneuerung verlangt Aussagen auf den Ebenen Gesamtstadt, Stadtquartier und Gebäude. Die Gesamtstadt dient als Projektionsebene strategischer Entwicklungen und der Setzung von Handlungsschwerpunkten. Die Gebäudeebene wird zur inhaltlichen Planung konkreter Umsetzungsmaßnahmen bzw. Projekte herangezogen. Das Stadtquartier kann als Mittelweg zwischen Gesamtstadt und Gebäude strategische Aufgaben wahrnehmen und projektbezogene Aussagen treffen, wenn ein Mindestmaß an gesamtstädtischen Vorbetrachtungen, z.B. im Rahmen des INSEK<sup>e</sup> durchgeführt wurden.

*siehe 3.1.1 Energetische Betrachtungen der stadtstrukturell – technischen Situation (u.a. tabellarische Übersicht der zu untersuchenden Ebenen)*

### 2.3 Akteure

So, wie zu einer integrierten Planung die Berücksichtigung aller am Stadtentwicklungsprozess beteiligten Fachbereiche gehört, müssen auch die Akteure aller relevanten Ebenen in den Prozess der Energetischen Stadterneuerung mit einbezogen werden. Das Gelingen Energetischer Stadterneuerung hängt ganz entscheidend von der Einbindung ausreichend qualifizierter und interessierter Akteure ab. Die Bandbreite der einzubindenden Akteure reicht vom mündigen Bürger über den Verwaltungsmitarbeiter, den Sachverständigen und den Forscher bis hin zum Experten. Die Qualifikation jeder einzelnen Akteursgruppe ist dabei ebenso relevant und für den Erfolg der Energetischen Stadterneuerung entscheidend wie ihre interdisziplinäre Arbeit.

- **Binden Sie aktiv und stetig Akteure aller relevanten Ebenen ein und fördern Sie interdisziplinäre Gruppen zur Bearbeitung der Aufgaben der Energetischen Stadterneuerung.**
- **Stimmen Sie den Prozess der Energetischen Stadterneuerung Sektor übergreifend ab.**
- **Binden Sie die lokale und regionale Wirtschaft in die Umsetzung der Energetischen Stadterneuerung mit ein und fördern Sie die Ansiedlung von Unternehmen im Bereich der regenerativen Energien.**

■ **Binden Sie aktiv und stetig Akteure aller relevanten Ebenen ein und fördern Sie interdisziplinäre Gruppen zur Bearbeitung der Aufgaben der Energetischen Stadterneuerung.**

Innerhalb der Energetischen Stadterneuerung sind Analysen, Konzepte und Maßnahmen in den Bereichen der Stadtentwicklung, der Energieversorgung, dem Verkehrssektor bis hin zum Einzelgebäude zu erarbeiten. Für eine plausible nachhaltige Konzeptfindung und die Abstimmung einzelner Maßnahmen auf Stadt-, Quartiers- und Gebäudeebene sowie eine möglichst große Akzeptanz und Unterstützung der einzelnen Maßnahmen ist es unumgänglich,

alle relevanten Akteure von Beginn an in den Prozess der Energetischen Stadterneuerung einzubinden. Dazu gehören *u.a. die politische Entscheidungsebene, die Stadtverwaltung (Stadtplanungsamt, Umweltamt, Fachbereich Verkehr und technische Infrastruktur, Öffentliches Gebäudemanagement) die Energieversorger, die Wohnungswirtschaft. Auch die Bevölkerung sollte in den Prozess z.B. durch Informationsveranstaltungen, Ideenworkshops oder Beratungsange-*



4. Erfahrungswerkstatt: Thesenrundgang, Cottbus im September 2010

bote involviert werden. *Somit kann eine breite Akzeptanz für Konzept, Zielrichtung und einzelne Maßnahmen erreicht werden.*

Die komplexen Zusammenhänge von Maßnahmen im Rahmen der Energetischen Stadterneuerung erfordern also fachübergreifendes, sprich interdisziplinäres Arbeiten. Durch die Einbindung der o.g. Akteursgruppen wird dies meist schon erreicht. Im Laufe des Prozesses können durch externes Fachwissen Konzepte konkretisiert und Maßnahmen abgestimmt werden.



Exkursion zum Kloster Mariental (St. Ostritz) im Rahmen der 2. Erfahrungswerkstatt zum Modellvorhaben

*siehe*

*1.3 Energetische Stadterneuerung/*

*1.4 Energetische Stadterneuerung innerhalb der gesamtstädtischen Planung/*

*3.4.2 Akteure, Kooperationen und formale Schritte*

### Stimmen Sie den Prozess der Energetischen Stadterneuerung sektorübergreifend ab.

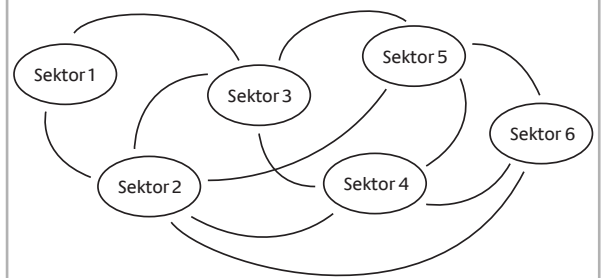
Energetische Stadterneuerung erfordert eine Abstimmung auf gesamtstädtischer Ebene. Der integrierte, sektorübergreifende Ansatz des Programms Stadtumbau Ost kann auf die Energetische Stadterneuerung übertragen und beides im integrierten Stadtentwicklungskonzept zusammengeführt werden. Damit dies gelingen kann, müssen alle an der Stadtentwicklung Beteiligten in den Prozess der Energetischen Stadterneuerung eingebunden werden. *Energetische Aufgaben sind auch in anderen Fachkonzepten des INSEKs zu lösen bzw. energetische Aspekte mit in diese einzubinden. Hinzu kommt, dass sich Inhalte verschiedener Fachkonzepte gegenseitig bedingen und nur ein Zusammenspiel zu optimalen Lösungen führen kann.*

*Energetische Stadterneuerung wirkt primär auf den Energiebedarf und die Effizienz von Gebäuden und Anlagen sowie den Verkehr. Darüber hinaus sind Sekundäreffekte zu erwarten, die für die qualitative Bewertung von Stadtentwicklungsprozessen bedeutsam sind. Hierzu zählen beispielsweise Einflüsse auf die Wohnqualität, die Standortqualität oder die wirtschaftliche Attraktivität einer Stadt. Diese Effekte sind nicht quantitativ messbar.*

Abb. 13: Sektorübergreifende Abstimmung, damit der Prozess der Energetischen Stadterneuerung gelingen kann

Sektorübergreifende Abstimmung - z.B. zwischen den Sektoren 1-6

Sektor 1: technische Infrastruktur/ Verkehr  
 Sektor 2: Wohnungswirtschaft  
 Sektor 3: Energieversorgung  
 Sektor 4: Verwaltung  
 Sektor 4: Städtebau und Wohnen  
 Sektor 6: Bildung und Soziales



siehe

1.4 Energetische Stadterneuerung innerhalb der gesamtstädtischen Planung  
 3.1 Schritt 1 - Analyse der Ist-Situation  
 3.2.1 Bautechnisch - strukturelle Potentiale  
 3.4.5 Wirkungen energetischer Sanierungen auf den Mietwohnungsmarkt

### Binden Sie die lokale und regionale Wirtschaft in die Umsetzung der Energetischen Stadterneuerung mit ein und fördern Sie die Ansiedlung von Unternehmen im Bereich der regenerativen Energien.

*Um den Anteil regenerativer Energien an der Energieversorgung in einer Stadt zu erhöhen, ist es unausweichlich, auch die Potentiale der Stadt und der umliegenden ländlichen Region zu nutzen.*

Um diese vorhandenen aber in vielen Fällen noch nicht erschlossenen Potentiale zu generieren, bedarf es wirtschaftlichen Engagements und technischen Know-Hows.



Dieser Punkt ist nicht in erster Linie als Wirtschaftsförderung zu verstehen, sondern als Maßnahme zur Nutzung der städtischen und regionalen Potentiale vorhandener regenerativer Energiequellen. Im günstigsten Fall können sich viele mittlere und kleine Städte mit den regenerativen Ressourcen aus ihrem Umland vollständig energetisch versorgen. Entscheidend ist dabei die tatsächliche Verfügbarkeit von Ressourcen wie Wald- oder Brachflächen und dementsprechend Holz oder Energiepflanzen. Oft hemmen heterogene Eigentümerstrukturen die Nutzung von Wald oder Brachen. Um diese nutzen zu können, müssen Versorgungsstrukturen aufgebaut werden, die in der Lage sind, den benötigten Bedarf an nachwachsenden Rohstoffen preiswert, zeitnah und in ausreichender Menge zu liefern. Bestehende Unternehmen, Initiativen oder Vereine, die bereits mit regionalen Erzeugern zusammenarbeiten, könnten bei der langfristigen Zusammenführung einzelner Ressourcen hilfreich sein. Sind solche Unternehmen o.ä. nicht vorhanden, kann es sinnvoll sein, die Gründung solcher, ggf. mit regionaler Unterstützung, zu fördern.

*Durch ein klares verbindliches Energieversorgungskonzept werden Angebots- und Abnahmestrukturen geschaffen, die eine wirtschaftliche Erzeugung und dauerhaften Betrieb von regenerativen Energieträgern ermöglichen.*

*siehe ExWoSt-Studie „Nutzung städtischer Freiflächen für erneuerbare Energien“ (Hrsg.: Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS), Berlin; Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR), Bonn 2009)*



Halle Silberhöhe<sup>3</sup>; Quelle: Stadt Halle

Dazu können Unternehmen dieser Branche neu gegründet, angesiedelt oder bestehende Unternehmen erweitert werden. Dies sollte im Rahmen der vorhandenen Möglichkeiten unterstützt und ggf. gefördert werden. Je nach Ausgangslage kann z.B. eine reine Erdgasversorgung durch eine Biogasversorgung ergänzt werden oder ein neues Nahwärmenetz das Erdgasnetz komplett ablösen. Die dazu erforderliche technische Infrastruktur kann soweit vorhanden durch örtliche, neu anzusiedelnde oder zu gründende Unternehmen geliefert und betrieben werden.

<sup>3</sup> Kurzumtriebsanlage auf einer Rückbaufläche eines ehemaligen Wohnkomplexes in Halle Silberhöhe

## 2.4 Beratung, Qualifizierung und Wissenstransfer

Auf allen Ebenen der Stadtplanung muss die Energetische Stadterneuerung als zukunftsfähiger Planungsprozess etabliert werden. Bürger und unmittelbar am Prozess Beteiligte bedürfen der Aufklärung zum Thema Energie und Stadt. Aufgaben und Ziele der Energetischen Stadterneuerung müssen kommuniziert und Ideen, Lösungsansätze und Maßnahmen beschrieben werden, *um Verständnis und Initiative zur Umsetzung energetischer Belange in der Stadtentwicklung zu wecken*. Eine Qualifizierung zum Thema Energie erfolgt gleichermaßen durch *Beratung, Fortbildung und Berufsbildung*. Das bedeutet, dass notwendiges Fachpersonal in Bildungseinrichtungen ausgebildet und Angestellte von kommunalen Einrichtungen fortgebildet werden müssen.

- **Fördern Sie zusätzliche neutrale Fachberatung in Ihren Städten.**
- **Nutzen Sie bestehende Weiterbildungsangebote und regen Sie bei Bedarf zu Zusatzangeboten z.B. für den Fachbereich Energie an. Nutzen Sie von Kammern angebotene Berufsbildungsangebote zu Themen der Energetischen Stadterneuerung.**
- **Fördern Sie den Wissenstransfer in Form von Netzwirkbildung für relevante Akteure.**

### **Fördern Sie zusätzliche neutrale Fachberatung in Ihren Städten.**

Kommunale Verwaltungsstrukturen sind auf die Erfüllung einer Vielzahl von Aufgaben ausgerichtet und optimiert, in deren Spektrum stellt die Stadtentwicklungsplanung einen Aspekt dar. Es bestehen zumeist ein hohes Maß an Spezialisierung und ein geringer Grad an fachübergreifender Aufgabenverteilung.

*Mit den integrierten Stadtentwicklungskonzepten wurde ein Instrument geschaffen, das die Einführung von (temporären) Arbeitsstrukturen erfordert, die losgelöst von der Verwaltungsstruktur*

*agieren. Damit werden Aufgaben und fachspezifisches Denken verwaltungsbereichsübergreifend zusammengeführt. So können z.B. externe Planer beratend hinzugezogen werden, die für das INSEK die Analyse und Erarbeitung fachübergreifender Zielstellungen und die Ableitung von Maßnahmen übernehmen.*

Auch in der Energetischen Stadterneuerung ist die Einbindung von Fachwissen auf der Ebene energetischer Maßnahmen zielführend. Die Komplexität der Energetischen Stadterneuerung

zung verlangt von den Initiatoren und Entwicklern neben klassischen Umsetzungsbelangen ganzheitliches Systemdenken auf Basis von Fachwissen. In typischen kommunalen Verwaltungsstrukturen sind energetisch relevante Zuständigkeiten breit gestreut bzw. ungeklärt. Beispielsweise besteht in Städten oft kein einheitliches Energiemanagement für kommunale Liegenschaften.

*Die Beratung von potentiellen Bauherren und Investoren, wie auch der planenden Verwaltung hebt die Qualität der erzielbaren Ergebnisse. Durch zusätzliche (neutrale) Fachberatung kann die Qualität des Planungs- und Umsetzungsprozesses weiter gefördert werden.* Diese kann sich auf Konzepte und Projekte erstrecken. Eine Möglichkeit ist die *Schaffung einer kostengünstigen unabhängigen Kontrolle von Planungs- und Bauleistungen* bei energetischen Sanierungen als ein Angebot der Stadt an ihre Bürger und Investoren. Um eine möglichst neutrale und vor allem an den Konzepten orientierte Beratung zu gewährleisten, empfiehlt es sich, die Beratung unter kommunaler Obhut zu organisieren.

*Eine weitere Option ist die neutrale Beratung durch unabhängige Hochschulen, Universitäten und Institute sowie Energieberatungsagenturen* (Bsp. Baden-Württemberg). Die Beratungsleistung richtet sich in diesem Fall vor allem an die Initiatoren und Fachleute des Prozesses der Energetischen Stadterneuerung.

*Bsp. Baden-Württemberg:*  
<http://www.kea-bw.de/service/energieagenturen/regionale-agenturen/>

Wissenschaftliche Evaluationen zur Ausschöpfung von Energieeinsparpotentialen bei der Gebäudesanierung zeigen deutlich wie eng diese mit einer im Vorfeld durchgeführten Energieberatung zusammenhängen (Mohaupt & Konrad, 2011). Ob und in welchem Umfang eine energetische Gebäudesanierung oder der Einsatz von regenerativen Energieträgern und technischen Komponenten durchgeführt wird, hängt vor allem von der Beratung zu diesem Themenfeld ab. Nur an den tatsächlich vorhandenen Gegebenheiten können im konkreten Gespräch zwischen Experte und Eigentümer Vor- und Nachteile einer energetischen Sanierung und der Einsatz von klimafreundlichen Energieträgern erörtert werden. Insbesondere ist eine solche Beratung sinnvoll, wenn der Anteil von Privateigentümern am Primärenergieverbrauch der Stadt sehr hoch ist. Um diese mit ins Boot zu holen, können neutrale Fachberatungen eine wichtige Hilfe sein. Werden diese Experten durch die Stadt oder die Stadtwerke gestellt, können diese entsprechend der gesetzten Ziele beraten und den ganzheitlichen Ansatz stützen. Bei externen Beratern könnten dagegen konterkarierende Empfehlungen zu den Zielen empfohlen werden und sich somit die geplanten Energieeinsparungen oder Effizienzsteigerungen verringern. Um Hemmschwellen bei den Privateigentümern zu überwinden, bieten sich kostenlose Erstberatungen an, bei denen die wichtigsten Vorteile einer energetischen Sanierung oder der Einsatz von regenerativen Energieträgern erörtert werden kann. Konkrete Beratungen am Gebäude sollten zudem finanziell unterstützt werden, insbesondere sei an dieser Stelle auf ein Förderprogramm des Bundesamtes für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) hingewiesen, dass Energieberatungen bezuschusst.

**Nutzen Sie bestehende Weiterbildungsangebote und regen Sie bei Bedarf zu Zusatzangeboten an. Nutzen Sie von Kammern angebotene Berufsbildungsangebote zu Themen der Energetischen Stadterneuerung.**

Die Nachfrage nach Fachwissen zu energetischen Kernfragen wächst zunehmend. Interdisziplinäre Arbeitsgruppen setzen auf Fachkompetenz zum Thema Energie.

Die Beachtung energetischer Fragen in der zukünftigen Stadtentwicklungsplanung wird immer selbstverständlicher und muss von Grund auf mitgedacht werden. Die Integration energetischer Belange *erfordert stärkere Kenntnisse der Akteure über Themen aus dem Fachbereich Energie*. Dafür ist das notwendige Grundverständnis bei Akteuren, Kommunen und Städten sicherzustellen. Dies kann z.B. durch *Weiterbildungsangebote zu Themenbereichen der Energetischen Stadterneuerung* erfolgen.

Ein großer Teil der zukünftigen Bauaufgaben wird im Bereich der energetischen Gebäudesanierung und insbesondere energetischen Ertüchtigung von Altbauten liegen. Die energetische Sanierung eines Altbaus beinhaltet einen erhöhten Arbeitsaufwand, insbesondere ist zwischen den Planenden und Gewerken ein erhöhter Planungs- und Koordinationsaufwand nötig. Dabei steigen die Anforderungen an Planer und Handwerker bezüglich des Einsatzes neuer Materialien und Techniken ständig. Eine 2010 durchgeführte Analyse von Stellenanzeigen für das Tätigkeitsfeld der Konzeptentwicklung und Beratung (Strohschein, 2010) ergab, dass eine Vielzahl von erforderlichen Kenntnissen: vom Contracting über gesetzliche Rahmenbedingungen bis hin zu spezifischem technischem Wissen sowie eine allgemeine Kommunikations- und Beratungskompetenz notwendig ist. Für die konkrete Umsetzung der Planungen werden entsprechend vertiefende

Kenntnisse zu den einzelnen Sanierungsmaßnahmen benötigt.

Neben fachlichen Kompetenzen erfordert eine energetische Gebäudesanierung insbesondere einen „Blick für das Ganze“. Zudem halten neue Technologien Einzug auf dem Markt, Rahmenbedingungen können sich ändern und Ansprüche an die Energieeffizienz und die Wirtschaftlichkeit werden weiter steigen (Mohaupt & Konrad, 2011). Um Planer, Berater und Handwerker auf diese Anforderungen vorzubereiten, wird es notwendig sein, diese entsprechend zu qualifizieren. *Vorhandene Bildungseinrichtungen und Handwerkskammern sollten entsprechend Aus-, Fort- und Weiterbildungsangebote entwickeln, um Fachkompetenz für die Aufgaben der Energetischen Stadterneuerung in allen Bereichen zu generieren*. Nur so können die gesteckten Ziele auch real umgesetzt werden.

Fragen Sie *Inhalte und Weiterbildungen zu energetischen Fragen bei den Industrie- und Handelskammern* ab und wenden Sie sich an die Kammern zur Förderung von Fachkompetenz im Bereich Energie. Nutzen Sie die Arbeit und Kommunikation der Kammern zu Themen der Energetischen Stadterneuerung. Es sollten Berufsbildungsangebote geschaffen werden, die explizit auf die anstehenden Aufgaben in den drei Handlungsfeldern Energieeinsparung, Effizienzsteigerung und Einsatz erneuerbarer Energien der Energetischen Stadterneuerung zugeschnitten sind. Basis können Organisationsstrukturen des Mittelstandes (IHK, Kammern) sein, die bislang nur wenig in den Prozess eingebunden sind.

## Fördern Sie den Wissenstransfer in Form von Netzwerkbildung für relevante Akteure

*Inhaltlich beruht die erfolgreiche Umsetzung von Maßnahmen, die auf Effizienzsteigerung, Verbrauchsreduzierung oder den Einsatz regenerativer Energien abzielen, auf fachlicher Kompetenz und auf Erfahrung.*

*Fachwissen* ermöglicht es, technische Zusammenhänge zu verstehen und zu bewerten und für vorgegebene Ausgangssituationen die richtigen Lösungen zu finden.

*Erfahrung* hilft, aufbauend auf Fachwissen, die Individualität jedes Problems zu berücksichtigen und Umsetzungen zu beschleunigen.

*Erfahrungswerte* können durch die händische Umsetzung von Projekten, z.B. durch die energetische Sanierung eines denkmalgeschützten Gebäudes, erlangt werden.

Dieser Weg ist erkenntnisreich, aber meist langwierig. *Stellen sich mehrere Akteure ähnlichen Aufgaben, kann die Dauer des Erkenntnisprozesses reduziert werden*, wenn diese organisiert untereinander Informationen austauschen.

*Netzwerke* sind ein geeignetes Mittel, um den Erfahrungsaustausch in der Region und gleichgesinnten Städten zu gewährleisten. Grundvoraussetzung für ein mittel- bis langfristig funktionierendes Netzwerk ist, dass die Ziele des Netzwerkes - und damit ein Mehrwert für alle Beteiligten erreicht werden („win-win“-Strategie). In *regional agierenden Netzwerken* können regionale Potentiale für erneuerbare Energien besser ermittelt, deren Nutzung geplant und deren Einsatz koordiniert werden. Dadurch kann eine Überbeanspruchung der örtlichen Potentiale verhindert und deren nachhaltige

Nutzung gesichert werden. Im städtischen Bereich können *kleinere lokale Netzwerke* die anstehenden Maßnahmen auf Stadtteil- oder Quartiersebene erarbeiten und deren Umsetzung begleiten.

Zudem können *Netzwerke für die Öffentlichkeitsarbeit* Inhalte erarbeiten, Veranstaltungen organisieren und Beratungen durchführen.

*Netzwerke zum Informationsaustausch* fördern und beschleunigen den Erkenntnisprozess. Sie wirken inspirierend und motivierend. Voraussetzung ist, dass der Informationsaustausch bidirektional erfolgt und *gegenseitiger Nutzen für die Teilnehmer* sichergestellt wird.

*Netzwerke bedürfen einer Initiierung und ggf. einer anfänglichen externen Begleitung*, bis sich den Teilnehmern der Nutzen erschließt und Anreiz zur Teilnahme gegeben ist.

*Fehlende Zusammenarbeit* zwischen Nachbarkommunen *hemmt die Nutzung* von regenerativen und Sekundärressourcen. Die regionale energetische Bilanz kann dadurch verschlechtert werden.

## 2.5 Öffentlichkeitsarbeit und Bürgerberatung

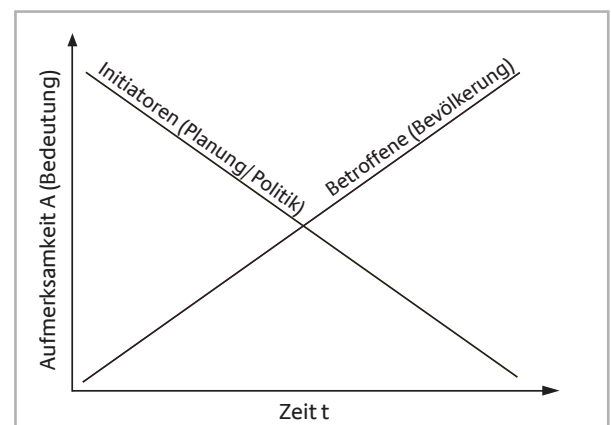
Eine wichtige Voraussetzung für die Akzeptanz energetischer Maßnahmen ist eine erfolgreiche Öffentlichkeitsarbeit. Projekte mit verschiedenen Akteuren müssen sorgfältig vorbereitet, kontinuierlich begleitet, umgesetzt und nachbereitet sowie für potentielle Beteiligte und Nachahmer transparent gemacht werden. Für diese Arbeit sollten bereits im Vorfeld Kapazitäten, sowohl personell als auch zeitlich eingeplant werden.

- **Werben Sie für die Energetische Stadterneuerung auf allen Ebenen, z.B. in der Presse, in Gesprächen, in Vorortterminen, etc.**
- **Richten Sie eine Energieberatung für Bürger ein.**
- **Werben Sie um Akzeptanz neuer technischer Möglichkeiten im Bereich regenerativer Energien und für Maßnahmen der Energetischen Stadterneuerung wie Energieeinsparung und den Einsatz erneuerbarer Energien.**

**Werben Sie für die Energetische Stadterneuerung auf allen Ebenen, z.B. in der Presse, in Gesprächen, in Vorortterminen, etc.**

Das Thema der Energetischen Stadterneuerung muss *allgegenwärtig für alle Akteure und die Bevölkerung* präsent sein und die Akzeptanz und das Engagement für die Einbindung energetischer Aspekte *auf allen Ebenen der Stadt* gefördert werden. Mit nur geringem Aufwand können Prozesse, Ziele, geplante Maßnahmen und Ergebnisse der Energetischen Stadterneuerung über bestehende schriftliche und digitale Medien kommuniziert werden. Hierzu zählt die *Durchführung von Informationsveranstaltungen, Pressearbeit, die Bereitstellung von Informationsmaterialien oder die Vorstellung von Beispielprojekten*. Durch die Darstellung von vorbildlichen Maßnahmen nimmt die Stadt ihre *Vorbildfunktion für die Bürger* wahr. Auf den Internetseiten der Stadt, in der regionalen Presse sowie bei thematisch passenden Veranstaltungen sollte

Abb. 14: Aufmerksamkeit/ Beachtung bei Initiatoren mit Planungsbelang anfangs groß, nimmt aber mit steigender Umsetzung ab. Bei Betroffenen ist das genau umgekehrt.



siehe 3.4.6 Kommunikation in der Öffentlichkeit (Öffentlichkeitsarbeit/ Werbung/ Presse)

über die Energetische Stadterneuerung regelmäßig informiert werden. Dort sollte auch der gesamte Prozess dargestellt und bürgernah aufbereitet werden. Auch Stadtteilzeitungen und Quartiersmanagement können verstärkt diese Themen aufnehmen und den Bewohnern näher bringen. Die Öffentlichkeitsarbeit richtet sich primär an Projektbeteiligte und Personen, die nicht in das Projekt oder Konzept involviert sind.

*Mit einer informativen Öffentlichkeitsarbeit können die Akzeptanz der Konzepte und Projekte erhöht und Nachahmungseffekte erreicht werden. Voraussetzung ist, dass Projekte für potentielle Beteiligte und Nachahmer transparent gemacht werden.*



Zwischenbilanzveranstaltung im Rahmen des ExWoSt-Forschungsfeldes „Modellvorhaben zur Energetischen Stadterneuerung“, Berlin 2010

### **Richten Sie eine Energieberatung für Bürger ein.**

Um die Akzeptanz Energetischer Stadterneuerung zu steigern, muss auf allen Ebenen über energetische Fragen informiert werden. *Es bedarf einer Anlaufstelle für interessierte Bürger*, an der sie Fachpersonen aus der Branche antreffen, die ihnen Auskunft über die aktuellen und zukünftigen Entwicklungen und Hinweise zur persönlichen Beteiligung am Prozess der

Energetischen Stadterneuerung geben. Vor allem Vorhaben zur Energieeinsparung hängen insbesondere von der Mitwirkung der Bürger ab. Auch kleine private Maßnahmen können in ihrer Summe einen erheblichen Beitrag zum Gelingen der Energetischen Stadterneuerung leisten.

### **Werben Sie um Akzeptanz neuer technischer Möglichkeiten im Bereich regenerativer Energien und für Maßnahmen der Energetischen Stadterneuerung wie Energieeinsparung und den Einsatz erneuerbarer Energien.**

Unter neuen technischen Möglichkeiten werden hier Systeme verstanden, die eine dem Nutzer z.T. noch nicht vertraute technische Komplexität aufweisen und ein hohes Maß an Know-How vereinen. Die Systeme versprechen eine höhere Energieeffizienz bei der Bereitstellung von Wärme oder Strom.

Handlungsansätze und Maßnahmen, die im Rahmen der Energetischen Stadterneuerung angedacht und durchgeführt werden können, werden nicht immer von Bürgern sofort akzeptiert. Der Einsatz regenerativer Energieträger kann auf Vorurteile stoßen, z.B. befürchten Anwohner teilweise starke Geruchsbelästigung

bei Biogasanlagen oder es besteht die Auffassung, Dachkollektoren würden das Gebäude verschandeln etc. *Die Akzeptanz ist abhängig vom Wissenshorizont der Akteure und steigt mit der Erfahrung in umgesetzten Projekten.* Bürger und Akteure sollten deshalb frühzeitig über die Notwendigkeit, die Vor- und Nachteile informiert und mithilfe von bereits umgesetzten Projekten die zu erwartenden Veränderungen aufgezeigt bekommen. Eine unsachlich geführte Kommunikation kann hierbei mehr Schaden als Nutzen anrichten und die Umsetzung von Maßnahmen gefährden. Die beste Wirkung erbringen vor allem *positive Beispiele* aus anderen Städten oder bereits fertige eigene Projekte, sowie die *Darstellung des Mehrwerts* für den Bürger.

Es ist notwendig, über die Handhabung und den Nutzen von energiesparenden oder effizienzsteigernden Technologien kontinuierlich zu informieren, um eine *fehlerhafte Bedienung* zu vermeiden und durch die realen Erfahrungen die Akzeptanz zu erhöhen. Es konnten z.B. positive Erfahrungen gesammelt werden, indem aktuelle Heizkosten online direkt aufgezeigt

wurden. Für den Nutzer wurde somit der Zusammenhang zwischen Verhalten und Kosten (als Indikator für die Anlageneffizienz) transparenter.<sup>4</sup> Mit modernen Wärmezählern mit Fernabfrageoption wird dieses Angebot möglich.

Akteure haben zudem mehrfach über die falsche Bedienung und falsches Nutzerverhalten im Anlagenbetrieb berichtet. In dem Zusammenhang wurden Forderungen formuliert, die zur Erhöhung der Akzeptanz und zur Vermeidung von Störungen bzw. Funktionsminderungen beim Einsatz moderner (Haus-) Technik beitragen:

<sup>4</sup>Wohnungsgenossenschaft „Lebensräume Hoyerswerda eG“

*siehe ExWoSt-Studie „Nutzung städtischer Freiflächen für erneuerbare Energien“ (Hrsg.: Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS), Berlin; Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR), Bonn 2009)*



Exkursion zum Biomasseheizwerk (Ostritz) im Rahmen der 2. Erfahrungswerkstatt zu den „Modellvorhaben zur Energetischen Stadterneuerung“



### Anlagenbezogen

- Reduzierung der Regelmöglichkeiten auf intuitiv zu erschließende Funktionen und
- Zusammenführung von konträr wirkenden Einzelregelungen zu einer Gesamtsteuerung.

### Nutzerbezogen

- Verpflichtung zur Nutzung von Informationsangeboten zum Anlagenbetrieb und
- direktes Aufzeigen der Folgen des Handelns durch Hinweise und Verknüpfung mit ökonomischen Folgen (Echtzeit- Heizkostenausweisung, Hinweise am Panel etc.).

Diese Forderungen stützen sich primär auf Erfahrungen im Mietwohnungsbereich. Eine Übertragung in andere Bereiche ähnlicher Nutzer-Technik-Konstellation, wie z.B. im Wohneigentum bzw. in der Verwaltung ist ansatzweise denkbar.

*siehe 3.4.6 Kommunikation in der Öffentlichkeit (Öffentlichkeitsarbeit/ Werbung/ Presse)*



Abb. 15: Der Energieausweis verdeutlicht dem Mieter oder Eigentümer die Höhe des Energiebedarfs seines Hauses. Dieses Kenntnis kann einen Einfluss auf das Nutzerverhalten und die Eigeninitiative zur Durchführung von energetischen Maßnahmen haben. Quelle: Thorben Wengert/PIXELIO



Thermostat: schon eine leichte Reduktion der Raumtemperatur spart Wärmeenergie und Heizkosten. Quelle: Andreas Morlok/PIXELIO

Die Effizienz hoch entwickelter Technik, insbesondere in der Gebäudebeheizung, ist stark von der Bedienung und vom Nutzerverhalten abhängig. Regelmäßige Informationen der Nutzer helfen, diese Effizienz zu sichern.

## 2.6 Umsetzung von Maßnahmen und Konzepten

Die Umsetzung von Maßnahmen Energetischer Stadterneuerung soll gezielt auf die energetische Gesamteffizienz der Stadt ausgerichtet werden. Eine Abstimmung der verschiedenen Maßnahmen untereinander ist dazu erforderlich. Auf diese Weise kann der Prozess der Energetischen Stadterneuerung optimal gesteuert und auf Abweichungen reagiert werden.

- **Bei der Umsetzung von Maßnahmen der Energetischen Stadterneuerung ist prioritär die energetische Gesamteffizienz zu berücksichtigen.**
- **Betrachten Sie die Bedingungen für die Umsetzung energetischer Maßnahmen differenziert. Bedenken Sie Demografie, Verbraucherverhalten, Sanierungspotentiale, vorhandene effiziente Versorgungssysteme u.a.**
- **Beziehen Sie alle technischen, systemischen und organisatorischen Maßnahmen innerhalb des Umsetzungsprozesses der Energetischen Stadterneuerung mit ein.**
- **Sichern Sie durch eindeutige Verantwortlichkeiten die Umsetzung von Konzepten.**
- **Nutzen Sie Architekturwettbewerbe als unterstützendes Instrument der Ideenfindung und zur Qualitätssicherung.**

**Bei der Umsetzung von Maßnahmen der Energetischen Stadterneuerung ist prioritär die Gesamteffizienz zu berücksichtigen.**

Die Gesamteffizienz lässt sich über die energetische Bilanzierung eines Quartiers oder einer Stadt ermitteln. Viele unterschiedliche Aspekte sowie deren Wechselwirkungen zueinander sind für eine Gesamtbetrachtung zu berücksichtigen. Die Bewertung von effizienten Maßnahmen lässt sich demzufolge nicht von Einzelmaßnahmen ableiten, sondern von

der Summe der eingeleiteten und erfolgreich umgesetzten Maßnahmen auf der Gesamtstadt- oder Quartiersebene. *Denken und arbeiten Sie daher ressortübergreifend und stimmen Sie die einzelnen Maßnahmen zur Umsetzung der Energetischen Stadterneuerung gezielt untereinander ab. Beurteilen Sie stetig die Wirkung der Maßnahmen auf die Gesamteffizienz.* Der Energiebedarf

einer Stadt kann auf drei Bereiche zusammengeführt werden:

- Bereitstellung und Nutzung von Wärme und Strom für Gebäude für Wohnen und Arbeiten,
- Bereitstellung und Nutzung von Wärme und Strom für gewerbliche und industrielle Prozesse,
- die (motor)fahzeuggebundene Mobilität von Personen und Gütern.

Der Anteil der und die absoluten Werte des jeweiligen Bereiches sind von vielen Faktoren abhängig, die durch städtische Entwicklung manifestiert sind. Hierzu gehören beispielsweise

*siehe 3.1.1 Energetische Betrachtungen der stadtstrukturell – technischen Situation*

se die städtebauliche Struktur und die Gebäudetypologien, die Wirtschaftskraft oder das Verkehrsnetz.

Wesentliches Ziel der Energetischen Stadterneuerung ist die Erschließung von Energieeinsparpotenzialen durch Erhöhung der Energieeffizienz auf allen Ebenen der Stadt.

*Die drei wichtigen Erfolgsfaktoren und damit die „Stellschrauben“ der Energetischen Stadterneuerung sind:*

- Energie sparen durch adäquates Verbraucherverhalten und kompakte Stadtstrukturen und Gebäudeausrichtungen,
- Energie effizienter bereitstellen durch Verbesserung der Anlagentechnik, Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung und
- vermehrter Einsatz regenerativer Energieträger.

**Betrachten Sie die Bedingungen für die Umsetzung energetischer Maßnahmen differenziert. Bedenken Sie Demografie, Verbraucherverhalten, Sanierungspotentiale, vorhandene effiziente Versorgungssysteme u.a.**

Das Einleiten energetischer Maßnahmen sollte den vorliegenden städtischen Ausgangsbedingungen und zukünftig zu erwartenden Entwicklungen angepasst sein. Die sozialen und wirtschaftlichen Voraussetzungen für den

*siehe  
3.1.2 Energetische Betrachtungen der stadt-räumlichen Indikatoren und Entwicklungstendenzen/  
3.4.5 Wirkungen energetischer Sanierungen auf den Mietwohnungsmarkt*

Erfolg einer Maßnahme der Energetischen Stadterneuerung unterscheiden sich von Stadt zu Stadt und von Fall zu Fall. Es sollte überprüft werden, inwieweit anvisierte Maßnahmen lohnen und mit welchen Erfolgen zu rechnen ist. *Unterschiedliche Bedingungen stadträumlicher Indikatoren und Entwicklungstendenzen erfordern unterschiedliche Maßnahmen. Wägen Sie die Anwendung energetischer Maßnahmen entsprechend den vorherrschenden und zukünftigen Bedingungen ab.* Maßnahmen dürfen sich nicht nur auf einen Zweig städtischer Verhältnisse begründen.

Sie müssen auf möglichst viele Bereiche städtischen Lebens abgestimmt und gegeneinander abgewogen werden. Nur durch eine Gesamtbilanz, die neben den Energieverbräuchen der Gebäude auch weitere Einflussfaktoren, wie z.B.

das Energieversorgungssystem, das Mobilitätsaufkommen und die Einkommensstruktur berücksichtigt, kann eine plausible Einschätzung der gesamtstädtischen Wirkung von Maßnahmen erfolgen.

**Beziehen Sie alle technischen, systemischen und organisatorischen Maßnahmen innerhalb des Umsetzungsprozesses der Energetischen Stadterneuerung mit ein.**

Die Maßnahmen zur energetischen Quartiers-/Stadtentwicklung lassen sich in drei Kategorien unterteilen:

- technische,
- systemische und
- organisatorische Maßnahmen.

Technische Maßnahmen beziehen sich auf die Verbesserung des Energieverbrauchs des einzelnen Objektes. So können Gebäude energetisch saniert oder Autos mit effizienteren Motoren eingesetzt werden.

Die zweite Kategorie beinhaltet alle systemischen Maßnahmen, dazu gehören z.B. der Aus- oder Umbau eines Fern- oder Nahwärmesystems oder die Implementierung erneuerbarer Energien in vorhandene Versorgungssysteme.

In der dritten Kategorie werden alle organisatorischen Maßnahmen zusammengefasst. Dazu zählen u.a. eine integrierte Umbaustrategie, eine Förderung des ÖPNV oder die Unterstützung der Verbraucher beim Energiesparen.

Tabelle 1: Die Maßnahmenkategorien zur energetischen Quartiers- und Stadtentwicklung

1. (Bau)technische Maßnahmen	2. Systemische Maßnahmen	3. Organisatorische Maßnahmen
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wärmedämmung</li> <li>- verbesserte Fenster</li> <li>- Einsatz von Wärmetauschern in Lüftungsanlagen</li> <li>- Effizientere Motoren</li> <li>- Nutzung von KWK-Technologien</li> <li>- etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ausbau von Fernwärmesystemen</li> <li>- Einsatz von Nährwärmesystemen</li> <li>- Integration von erneuerbaren Energien bei Heizung, Warmwasser und Mobilität</li> <li>- etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- integrierte (Stadt-)Planung</li> <li>- abgestimmte Umbau-/ Rückbaustrategie</li> <li>- verbessertes Verbraucherverhalten</li> <li>- etc.</li> </ul>

### Sichern Sie durch eindeutige Verantwortlichkeiten die Umsetzung von Konzepten.

*Die Sicherung der Umsetzung von Konzepten ist entscheidend für die Gesamteffizienz von Maßnahmen! Dies setzt langfristig verlässliche Umsetzungsmechanismen und Vereinbarungen zwischen den relevanten Akteuren der Stadtplanung, Wohnungs- und Versorgungswirtschaft und den Nutzern voraus. Maßnahmen von der Konzeption über die Durchführung*

*siehe 3.4.4 Rechtliche Sicherung von Konzepten der Energetischen Stadterneuerung*

bis zum Abschluss sollten daher *ggf. rechtlich* festgesetzt werden. Der mögliche Einsatz von Satzungen ist dafür ebenfalls in Betracht zu ziehen. Eine *langfristig gesicherte personelle Unterstützung des Prozesses* kann über Durststrecken hinweg die Umsetzung der Ziele und einzelnen Maßnahmen sichern und verstetigen.

Setzen Sie Ziele ggf. auf langfristiger, niedrigerer Ebene an, um deren Umsetzung und Fortschritt zu sichern. Arbeiten Sie die Zielsetzungen Stück für Stück ab.

### Nutzen Sie Architekturwettbewerbe als unterstützendes Instrument der Ideenfindung und zur Qualitätssicherung.

Als ein adäquates Mittel, Energieeinsparung und Effizienz projektbezogen zu thematisieren, hat sich das Wettbewerbsverfahren erwiesen. Über diesen Weg haben zwei projektorientiert agierende Städte im Rahmen des ExWoSt-Forschungsfeldes Energetische Stadterneuerung Ideen und ein interdisziplinäres Konzept für eine denkmalverträgliche Sanierung von Gebäuden erhalten. Allerdings liegen die Kosten für ein derartiges Verfahren bei ca. 50.000-60.000 Euro und der Zeitaufwand bei ca. einem halben Jahr. Für eine breite Anwendung ist die Übertragbarkeit deshalb kaum gegeben.

Bei speziellen Herausforderungen wie beispielsweise der Verknüpfung von energetischen mit denkmalgerechten Aspekten ist ein Wettbewerb hilfreich und hat in den beiden Anwendungsbeispielen wertvolle Handlungsansätze geliefert.



Vetschau; Sanierung des ehemaligen Gymnasiums/ Umbau zum Bürgerhaus; Quelle: Stadt Vetschau



Abb. 16: Siegerentwurf zum Bürgerhaus, kleyer.koblitz. letzel.freivogel gesellschaft von architekten mbH, Berlin

## 2.7 Sicherung einer nachhaltigen Stadtentwicklung

Die Energetische Stadterneuerung leistet einen Beitrag zum Umweltschutz und zur nachhaltigen Stadtentwicklung. Die Planung von energieeffizienten Städten und Quartieren befördert einerseits die von der Bundesregierung geforderte CO<sub>2</sub>-Reduzierung und andererseits die Lebens- und Wohnqualität. Mit der Ausrichtung auf gesamtstädtische und Gesamteffizienzmaßnahmen hat die Energetische Stadterneuerung das Potential, die Stadtentwicklung nachhaltig zu gestalten. Es werden Bereiche angesprochen, die über die Gebäude- und Stadtplanungsebene hinausreichen: eine ressourcensparende Freiraum-, Brachen- und Verkehrsplanung ist ebenso zu berücksichtigen, wie die stadttechnische Infrastruktur, die Wohnsituation und Vermietungsbedingungen. Hinzu kommt, dass nachhaltige Planung neben der Entwicklung langfristiger fachübergreifend abgestimmter Maßnahmen, auch deren Sicherung in der Umsetzung durch Vereinbarungen und Satzungen umfasst.

- **Betten Sie den Prozess der Energetischen Stadterneuerung in Betrachtungen zur Nachhaltigkeit (Ökologie, Ökonomie, Sozialverträglichkeit) ein.**
- **Nutzen Sie die Energetische Stadterneuerung zur Reduzierung von Umweltbelastungen.**
- **Berücksichtigen Sie (inner-)städtische Frei- und Brachflächen für Maßnahmen der Energetischen Stadterneuerung.**
- **Schaffen Sie klare planungs- und eigentumsrechtliche Nachnutzungsbedingungen.**
- **Entwickeln Sie ressourcensparende Quartiere.**
- **Stabilisieren Sie energieeffiziente Stadtquartiere durch langfristig durchgehaltene energetische Stadtentwicklungs-/Stadtumbaukonzepte.**
- **Beachten Sie die stadttechnische Infrastruktur als Einflussfaktor zur Gestaltung der Energetischen Stadterneuerung und messen Sie ihr mehr Bedeutung bei.**
- **Beziehen Sie eine ressourcenschonende Verkehrsplanung in die energetische Stadtentwicklungsplanung mit ein.**

### **Betten Sie den Prozess der Energetischen Stadterneuerung in Betrachtungen zur Nachhaltigkeit (Ökologie, Ökonomie, Sozialverträglichkeit) ein.**

Nicht der Verbrauch oder die Energieeffizienz eines einzelnen Gebäudes oder einer einzelnen technischen Anlage ist für eine gesamtstädtische nachhaltige Entwicklung entscheidend, sondern *das Zusammenspiel verschiedener Maßnahmen und Faktoren hat einen bedeu-*

*tenden Einfluss auf die Gesamtenergiebilanz und vor allem auf die ökonomischen Standortbedingungen einer Stadt. Nachhaltige Gesamtkonzepte bedürfen einer langfristigen und auf die Zukunft ausgerichteten Planung. Dafür empfiehlt sich die Entwicklung eines Leitbildes. In jedem Fall aber müssen Richtungsentscheidungen geschlossen getroffen werden.*

Ein Instrument für die Bewertung des energetischen Gesamtkonzepts in Folge von Maßnahmen des Stadtumbaus und der Energetischen Stadterneuerung ist z.B. der Plausibilitätscheck.

*siehe*

*3.1.1 Energetische Betrachtungen der stadtstrukturell – technischen Situation/  
4.1 Plausibilitätscheck*

### **Nutzen Sie die Energetische Stadterneuerung zur Reduzierung von Umweltbelastungen.**

Die Umsetzung von Maßnahmen der Energetischen Stadterneuerung ist ein Beitrag zur Umsetzung der IKEP-Ziele der Bundesregierung sowie der Ziele aus dem Energiekonzept der Bundesregierung vom September 2010. Nach diesen soll der CO<sub>2</sub>-Ausstoß bis zum Jahr 2020 um 40% im Vergleich zu 1990 reduziert werden. Die Umsetzung von Maßnahmen der Energetischen Stadterneuerung läßt eine direkte CO<sub>2</sub>-Reduzierung erwarten. Ursachen sind u.a. *bauliche Maßnahmen an den Gebäuden sowie die Anpassung der technischen Systeme*. Durch die konzeptionelle Herangehensweise der Energetischen Stadterneuerung werden

Voraussetzungen für die Nutzung vorhandener gesamtstädtischer Energieeinsparpotenziale geschaffen. Umweltbelastungen können u.a. reduziert werden durch

- das Erhalten und Schützen bereits energieeffizienter (Siedlungs-)Strukturen,
- die Reduzierung energieineffizienter Strukturen und
- Einzelmaßnahmen, die zu einer Effizienzsteigerung, zur Bedarfsreduzierung oder zum Einsatz erneuerbarer Energien führen.

*siehe 3.4.9 Der Einfluss der Planung auf den Energiebedarf von Gebäuden und stadt-räumlichen Strukturen*

## Berücksichtigen Sie (inner-)städtische Frei- und Brachflächen für Maßnahmen der Energetischen Stadterneuerung.

In vielen Städten sind im Laufe ihrer Entwicklung zahlreiche Brachflächen, Konversionsstandorte, ungenutzte Rückbauflächen oder leer stehende Gewerbeflächen entstanden.

*Analysieren und Nutzen Sie dieses Potential zur Integration erneuerbarer Energien* in die städtische Energieversorgung. Im Sinne der Energetischen Stadterneuerung kann auch eine *bauliche Nachverdichtung* zur Effizienzsteigerung vorhandener Versorgungssysteme beitragen. *Temporäre Nutzungen*, z.B. in Form von Gärten (ein gutes Beispiel ist das Projekt „Hier-ist-der-Garten“ aus Cottbus, Abbildung und Bemerkung rechte Seite) eröffnen u.a. gestalterische Spielräume in der Stadt.

Wägen Sie Nachnutzungsoptionen bezüglich ihrer Wirkung auf den *Mikrostandort*, die Gesamtstadt und auf die technische Versorgung ab. Sichern Sie ggf. die angedachten Maßnahmen durch planungsrechtliche und eigentumsrechtliche Instrumente. Beachten Sie notwendige Rahmenbedingungen wie z.B. Flächengröße, Ausrichtung, Verschattung. Stimmen Sie die Nachnutzungen mit dem Konzept zur Energetischen Stadterneuerung ab.

In den untersuchten Modellstädten des ExWoSt-Forschungsfeldes lagen die Konversionsflächen zumeist peripher. In solchen Fällen sind für den Mikrostandort innerhalb der Stadt keine Effekte aus der Umnutzung dieser Brachflächen zu erwarten. Aus gesamtstädtischer Sicht kann beispielsweise die Nutzung regenerativer Energien auf peripher gelegene Brachflächen als Imagefaktor zur Aufwertung des Makrostandortes beitragen.

„Am 8. Juli erhielt das Projekt der Brandenburgisch Technischen Universität Cottbus - „Hier-ist-der-Garten!“ in Potsdam den 1. Preis im Landeswettbewerb „Lücken nutzen - eine Chance für die Innenstadt“. Ausgelobt vom Ministerium für Infrastruktur und Raumordnung. <http://www.hier-ist-der-garten.de/>



Wohnraumnahe Aufwertung von Brachflächen kann u.a. zur Verbesserung des Mikroklimas beitragen und das Freizeitverkehrsaufkommen reduzieren. Beispiel: Brachflächenaufwertung für das Projekt „Hier-ist-der-Garten“ (Projekt „Rot“ in der Sielower Straße 56, Cottbus 2008)

siehe

3.4.8 Standortaufwertung/

3.4.9 Der Einfluss der Planung auf den Energiebedarf von Gebäuden und stadträumlichen Strukturen/

3.4.10 Energieeffiziente Stadtquartiere



### Schaffen Sie klare planungs- und eigentumsrechtliche Nachnutzungsbedingungen.

Investitionen in eine ökologisch nachhaltige Energieversorgung müssen sich auch ökonomisch tragen. Investitionsentscheidungen sind u.a. von einer mittel- bis langfristig gesicherten Nutzung abhängig. Diese Sicherung kann über vorhandene planungsrechtliche Instrumente

*siehe 3.4.4 Rechtliche Sicherung von Konzepten der Energetischen Stadterneuerung*

(B-Plan, FNP, Satzungen etc.) gewährleistet werden. Auch der Ausschluss von Maßnahmen und damit Investitionen in Bereichen, die nicht dem Gesamtkonzept zur Energetischen Stadterneuerung entsprechen, können mit diesen Instrumenten geregelt werden. Klare Aussagen zu Zielen, Maßnahmenbereichen und rechtlichen Rahmen befördern auch privatwirtschaftliche Investitionen bei der Energetischen Stadterneuerung.

### Entwickeln Sie ressourcensparende Quartiere.

Energetische Stadterneuerung zielt stets auf die Entwicklung ressourcensparender Quartiere ab. Ressourceneinsparung ist ein weiteres Handlungsfeld der energieoptimierten Stadt-

*siehe*  
 3.4.9 *Der Einfluss der Planung auf den Energiebedarf von Gebäuden und stadträumlichen Strukturen/*  
 3.4.10 *Energieeffiziente Stadtquartiere*

entwicklung und bemüht sich des ressourcensparenden Umgangs mit u.a. natürlichen Flächen, Wasser und Baumaterialien. Das *Thema der Flächeninanspruchnahme* bedarf einer differenzierten Behandlung im Stadtkern, in Quartieren und am Stadtrand. *Aktivieren Sie innerstädtische Flächen*, um eine gute Funktionsmischung aus Wohnen, Arbeit, Grundversorgung und Dienstleitungen zu ermöglichen. *Entwickeln Sie Strategien für eine kompakte Stadt und verzichten Sie auf weitere Flächenbeanspruchung an den Stadträndern.*

### Stabilisieren Sie energieeffiziente Stadtquartiere durch langfristig durchgehaltene Energetische Stadtentwicklungs-/ Stadtumbaukonzepte.

Die Entwicklung energieeffizienter Stadtquartiere beruht auf einer *langfristigen vorausschau-*

*siehe*  
 3.4.9 *Der Einfluss der Planung auf den Energiebedarf von Gebäuden und stadträumlichen Strukturen/*  
 3.4.10 *Energieeffiziente Stadtquartiere*

*enden Stadtentwicklungsplanung.* Zu einer aktiven Prozessgestaltung zur Förderung und zum Erhalt energieeffizienter Stadtquartiere gehören z.B. Angebote an bezahlbarem saniertem Wohnraum, eine bewusste Steuerung von Bevölkerungsbewegungen in Richtung energieeffizienter Stadtgebiete und Öffentlichkeitsarbeit. Halten Sie abgestimmte und be-

schlossene Konzepte der Energetischen Stadterneuerung durch und passen sie ggf. einzelne Maßnahmen an veränderte Randbedingungen an. Insbesondere sind Maßnahmen im Rahmen

der Energetischen Stadterneuerung auf eine langfristig gesicherte Nutzung/ Versorgung zu konzipieren.

### Beachten Sie die stadttechnische Infrastruktur als bedeutungsvollen Einflussfaktor zur Gestaltung der Energetischen Stadterneuerung.

Die Analyse vorhandener Versorgungssysteme stellt eine wichtige Grundlage für das energetische Stadterneuerungskonzept dar. Neben Maßnahmen zur Effizienzsteigerung vorhandener Anlagen und Netze ist insbesondere der Implementierung regenerativer Energiequellen besondere Aufmerksamkeit zu schenken. Die Umstellung von konventionellen Energiequellen und entsprechenden Anlagen auf regenerative Quellen wird in den meisten Fällen nur schrittweise möglich sein. Es ist demnach abzuwägen, bei welchen Versorgungssystemen eine frühzeitige Einbindung oder Ergänzung mit regenerativen Energieträgern sinnvoll ist, ohne dass dadurch nennenswerte Effizienzeinbußen im Bestandssystem zu erwarten sind.

Neben der räumlichen Planung steht den Kommunen mit dem Zugriff auf ggf. kommunale Unternehmen der Energieversorgung ein weiterer Einflussfaktor zur Gestaltung der Energetischen Stadterneuerung bereit. Vor allem bei der Entwicklung und Effizienzsteigerung

vorhandener Systeme können Stadtwerke mit mehrheitlich kommunalen Anteilen schneller geplante Maßnahmen umsetzen und flexibler auf sich verändernde Rahmenbedingungen reagieren.

*Energieeffizienz ist nur möglich, wenn alle Energieflüsse einer Stadt oder eines Quartiers in der energetischen Bilanz ihre Berücksichtigung finden. So kann z.B. eine erfolgreiche Energieeinsparung in Folge von Modernisierungsmaßnahmen auf der Gebäudeseite und eine energieeffiziente Energieerzeugung durch ein von zu hohem Energieverlust gezeichnetem Energieversorgungsnetz (technischer Infrastruktur) wieder aufgehoben werden. Ebenso trägt ein ressourcensparendes Mobilitätskonzept oder städtisches Beleuchtungskonzept zu einer positiven Energiebilanz bei.*

*siehe 3.1.1 Energetische Betrachtungen der stadtstrukturell – technischen Situation*

### Beziehen Sie eine ressourcenschonende Verkehrsplanung in die energetische Stadtentwicklungsplanung mit ein.

*Verkehr bestimmt in hohem Maß den Ressourcenbedarf und die Emissionen einer Kommune. Dieser hohe Stellenwert verkehrsbedingter Ressourceninanspruchnahme und die Wich-*

*tigkeit stadtplanerischer Faktoren, wie z.B. die räumliche Anordnung von Einkaufszentren, müssen durch Aufklärungsarbeit auf Planer- und Bürgerebene vermittelt werden. Im Sinne*

der Energetischen Stadterneuerung ist eine ressourcensparende Verkehrsplanung in energieoptimierte Stadtentwicklungskonzepte mit einzubeziehen. Verkehrsberuhigung, allgemeine Verkehrsvermeidung und die allgemeine Reduzierung der Geschwindigkeit des Verkehrs sind mögliche Optionen zur Reduzierung von Kohlendioxid.

Ein Handlungsfeld im Bereich Verkehr könnte der Einsatz energiesparender Verkehrsmittel und die Minderung des Verkehrsbedarfs sein. Die Verschiebung des Modal Split vom MIV zu alternativen Verkehrsmitteln, wie ÖPNV, Fahrrad und die eigenen Füße, bedeutet weniger Energieverbrauch, weniger Schadstoffemissionen, weniger Verkehrslärm sowie weniger Flächenverbrauch und Zersiedlung. Eine dichte Bebauung begünstigt kurze Wege und sorgt für Vielfalt auf geringer Fläche.



Gut genutzte Fahrradstellplätze am Hauptbahnhof in Münster; Quelle: Erich Westendarp/PIXELIO



Gut ausgebauten Fahrradwege in Münster; Quelle: Udo Ü. Becker/PIXELIO



Zentrale ÖPNV-Haltestelle am Marktplatz in Karlsruhe; Quelle: Lukas/PIXELIO

*siehe 3.1.1 Energetische Betrachtungen der stadtstrukturell – technischen Situation*

### 2.7.1 Wohnsituation und Vermietungsbedingungen (Kosten/ Wirtschaftlichkeit)

- Sorgen Sie für eine nachhaltige Entwicklung Ihres Wohnungsbestandes.
- Sammeln Sie Daten und Erkenntnisse von räumlichen Zuständen - wie Leerstände, Bauzustände, Energieverbräuche - insbesondere von privaten Gebäudebeständen in den Innenstädten.

#### Sorgen Sie für eine nachhaltige Entwicklung Ihres Wohnungsbestandes

- Es müssen geeignete Finanzierungsbedingungen für die energetische Aufwertung der Bestandsgebäude in den historischen und gründerzeitlichen Innenstädten auf der Basis eines stabilen Wohnungsmarktes (Mietniveau) geschaffen werden.

Sanierungsmaßnahmen werden sich in Zukunft vor allem auf schwierigere Bestände, wie z.B. Gründerzeitquartiere, konzentrieren. Es steht zu befürchten, dass vor allem in Regionen mit niedrigen Kaltmieten die energetische Sanierung vieler historischer Bestandsgebäude aus Kostengründen unterbleiben wird. In schrumpfenden Städten und Gemeinden ist die Gefahr gegeben, dass die historische Altbausubstanz verfällt, weil die Eigentümer eine energetische Modernisierung nicht finanzieren können. Im Umkehrschluss haben diese Gebäude bei steigenden Energiekosten zusätzliche Wettbewerbsnachteile. Um das Streben zur Stärkung der Innenstädte zu fundieren, sollten Wege zur Finanzierung von Modernisierungen für diesen schwierigen Gebäudebestand entwickelt werden. Auf Grund der Eigentumlage in den historischen Altstädten sollten sich diese vor allem für Privatinvestoren erschließen.

Eine gezielte Steuerung der Erhaltung und energetischen Sanierung, insbesondere der historischen und gründerzeitlichen Innenstadtquartiere, ist dennoch notwendig.



Jüdingasse Spremberg, 2009

- **Die Städte müssen sich klar zu den einzelnen Stadtquartieren in Form einer integrierten Stadtentwicklungs-/ Stadtumbauplanung positionieren, um die Umsetzung energetischer Sanierung auf eine gesicherte Grundlage zu stellen.**

Energetische Sanierung von Wohngebäuden ist die Grundlage für eine *nachhaltige Bestandssicherung und Werterhaltung und für die Stabilisierung der Warmmieten*. Die Nutzer

*siehe 3.4.5 Wirkungen energetischer Sanierungen auf den Mietwohnungsmarkt*

profitieren durch eine höhere Qualität des Wohnens und bei steigenden Energiepreisen von Einsparungen bei den Heizkosten. Mieter und Eigentümer brauchen für ihre Planung von Sanierungsmaßnahmen an ihren Gebäuden eine klare Perspektive für das jeweilige Stadtquartier durch die integrierte Stadtentwicklungsplanung (Berücksichtigung u.a. sozialer und infrastruktureller Belange).

- **Sammeln Sie Daten und Erkenntnisse von räumlichen Zuständen - wie Leerstände, Bauzustände, Energieverbräuche - insbesondere von privaten Gebäudebeständen in den Innenstädten.**

Die Datenlage zu vorhandenen maßgeblichen Leerständen, alarmierenden Bauzuständen und Energieverbräuchen in den Innenstadtvierteln, die überwiegend durch Privateigentum geprägt sind, ist unzureichend. Da sie eine *wichtige Grundlage für Konzeptfindung und das Ableiten von Maßnahmen* zur Energetischen Stadterneuerung sind, sind Instrumente zu entwickeln und zu nutzen, um entsprechende Datengrundlagen für die Planung zu erhalten. Werben Sie vor allem bei den kleinen Privateigentümern um deren Mitwirkung, da insbesondere diese von zukünftigen Maßnahmen profitieren können.

*siehe 4.1 Plausibilitätscheck*



Abb. 17: Bsp. für Leerstandskartierung, Prozentuale Anteile von Leerständen im Quartier Liepecker Straße, Cottbus

## 2.7.2 Einsatz ressourcensparender Technologien

- **Setzen Sie Pilotprojekte um und fördern Sie den Austausch von Erfahrungen in Netzwerken.**
- **Nutzen Sie Potentiale vorhandener (technischer) Infrastrukturen und passen Sie diese ggf. an neue Technologien an.**
- **Nutzen Sie regionale Potentiale und Synergien.**

### ■ **Setzen Sie Pilotprojekte um und fördern Sie den Austausch von Erfahrungen in Netzwerken.**

Erste sichtbare Erfolge von energieoptimierenden Maßnahmen im städtischen Raum können durch Pilotprojekte relativ schnell erzielt werden. Ein realisiertes Projekt zeigt Ergebnisse des energetischen Stadterneuerungsprozesses auf und macht es für die Bürger begreifbar. Nach Abschluss eines Pilotprojektes kann dieses von allen am Stadtentwicklungsprozess beteiligten Akteuren evaluiert werden. Der Austausch von Erfahrungen aus dem Pilotprojekt in Netzwerken ermöglicht deren Streuung und dient anderen Städten oder Kommunen als Beispiel. Es setzt ebenso ein Zeichen für die energetische Neuausrichtung in der Stadtentwicklungsplanung. In der Regel erhöht ein Pilotprojekt auf diese Weise die Akzeptanz und die Motivation bei dem Bürger für den z.T. noch neuen Weg der Energieoptimierung eines bestehenden oder noch zu entwickelnden INSEKs und möglicher neu eingesetzter Technologien. Im Anschluss an die erfolgreiche und akzeptierte Durchführung eines Pilotprojekts kann das stadt- oder quartiersübergreifende Gesamtkon-

zept entworfen und umgesetzt werden, in das das Pilotprojekt eingebunden ist. Diese Form der Strategie zur Umsetzung Energetischer Stadterneuerung nennt sich „Bottom Up“.



Das Pilotprojekt Warmwasserversorgung des IKMZ mit BHKW und Erdsonden wurde im Rahmen der 4. Erfahrungswerkstatt in Cottbus 2010 besucht.

siehe  
 Kapitel 3 Hinweise zur Umsetzung der Energetischen Stadterneuerung /  
 3.4.6 Kommunikation in der Öffentlichkeit  
 (Öffentlichkeitsarbeit/ Werbung und Presse)

**Nutzen Sie Potentiale vorhandener (technischer) Infrastrukturen und passen Sie diese ggf. an neue Technologien an.**

Vorhandene Infrastrukturen sind nutzbare Ressourcen, die für den Prozess der Energetischen Stadterneuerung verwendet werden können. Aufgrund veränderter stadträumlicher und demografischer Bedingungen sind ggf. Anpassungsmaßnahmen zu vollziehen. Für den Fall, dass regenerative Energien oder neue Technologien eingesetzt werden sollen, kann eine Umrüstung notwendig werden. Diese muss aber nicht zwangsläufig zu einem vollständigen Austausch der vorhandenen Infrastruktur führen.

Unter energetischer Umrüstung wird die Einbindung regenerativer Energieträger in bestehende Infrastrukturen verstanden. Die parallele Einbindung bzw. die Nachnutzung von Infrastrukturnetzen und zum Teil auch von Erzeugungsanlagen sind technisch möglich. Voraussetzung ist, dass sich die Umrüstung an den Systemparametern des bisherigen Versorgungssystems sowie an den zu erwartenden Verbräuchen orientiert.

Grundsätzlich hat sich herausgestellt, dass dichtere Siedlungsstrukturen eher durch effiziente Fern- oder Nahwärmesysteme versorgt werden können. Dies unterstützt den angestrebten Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung vor allem in zentralen Stadtgebieten und dichten Wohnsiedlungen. Hingegen werden bei Siedlungsstrukturtypen mit geringen Geschoßflächenzahlen durch energetische Sanierungs-

*siehe 3.4.12 (Nach)Nutzung vorhandener Infrastrukturen und BMVBS - Sonderpublikation „Erneuerbare Energien: Zukunftsaufgabe der Regionalplanung“, 2011*



In der Modellstadt Wanzleben wurde der Versuch unternommen, die Wärmebereitstellung im Fernwärmesystem mit Solarthermie und einer Biogasanlage zu unterstützen. Quelle: Stadt Wanzleben

maßnahmen häufig die zugrundegelegten Grenzwerte für einzelne Versorgungssysteme unterschritten. Besonders interessant ist, dass eine zusätzliche Solarunterstützung der Warmwasseraufbereitung und ggf. einer Heizungsunterstützung meist nur einen marginalen Effekt bei der Reduktion des Nutzwärmebedarfs darstellt und damit in den meisten Fällen kaum Auswirkungen auf die Wahl des Versorgungssystems hat.

Trotz dieser grundsätzlichen Aussage muss jeder Einzelfall geprüft werden, da auch die Frage des Wärmeversorgungssystems dicht mit der demografischen Entwicklung eines Quartiers und der gesamten Stadt, den Sanierungsständen und den Optionen zur Einbindung erneuerbarer Energien zusammenhängt.

### Nutzen Sie regionale Potentiale und Synergien.

Für den Einsatz bestimmter Energieerzeugungs- und Energieversorgungssysteme empfiehlt sich eine *regionale Zusammenarbeit von Kommunen*. So sollten Kommunen bei bestimmten regenerativen Energieträgern, wie Biogas und Biomasse, regional verfügbare Ressourcen nutzen. Eine interkommunale Zusammenarbeit ist zur Abstimmung der verfügbaren Ressourcen zwingend erforderlich. Eine entsprechende Abstimmung der Vorhaben auf regionaler Ebene kann lokale Ressourcenknappheit vermeiden und vorhandene regionale Potentiale optimal nutzen.

Häufig ist eine über das notwendige Maß hinausgehende Zusammenarbeit zwischen Städten und Nachbargemeinden oder dem Landkreis bis auf wenige Ausnahmen nicht

vorhanden. Lokale und kommunale Themenstellungen werden meist vorrangig betrachtet. Für anzustrebende Energieeinsparungen, die Steigerung der Energieeffizienz der Energieversorgung und –erzeugung und die Erhöhung des Einsatzes regenerativer Energien lohnt es sich, Initiativen zu energetischen Themen im regionalen Kontext zu entwickeln.

siehe

3.4.9 *Der Einfluss der Planung auf den Energiebedarf von Gebäuden und stadträumlichen Strukturen/*

3.4.10. *Energieeffiziente Stadtquartiere*



Biogasanlage mit angeschlossenen BHKW in Wanzleben: die Biogasanlage der Stadt Wanzleben wird überwiegend mit Rohstoffen aus der Region versorgt. Quelle: Stadt Wanzleben





### 3. Hinweise zur Umsetzung der Energetischen Stadterneuerung

#### Einleitung

Energetische Stadterneuerung ist ein umfassender Prozess. Er beinhaltet neben der analytisch konzeptionellen Ebene mit der Entwicklung von Leitbildern und Maßnahmen auch die Koordinierung ihrer Umsetzung sowie aller am Stadtentwicklungsprozess beteiligten Akteure.

Der folgende Abschnitt erläutert den Prozess und die Vorgehensweise bei der Umsetzung der Energetischen Stadterneuerung im Rahmen des energieoptimierten integrierten Stadtentwicklungskonzeptes (INSEK<sup>e</sup>).

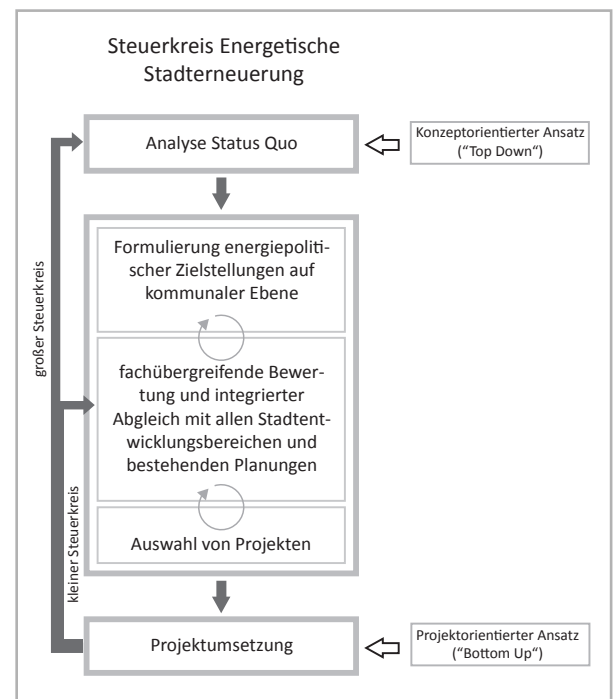
#### Prozessstruktur der Energetischen Stadterneuerung

Die Energetische Stadterneuerung ist eine Steuerungsaufgabe, mit deren Umsetzung die energetische Effizienz einer Stadt auf unterschiedlichen Betrachtungsebenen (Gesamtstadt, Quartier, Gebäude) beeinflusst werden kann. Theoretisch betrachtet, lehnt sich die Struktur der Steuerungsaufgabe an die vier Schritte *Analysieren, Planen, Umsetzen und Kontrollieren* klassischer Steuerungsmethoden an. Aufbauend auf einer Analyse zeichnet eine Planung grundsätzliche Prämissen und Richtungen der Entwicklung vor und benennt Lenkungsinstrumente und Umsetzungsmechanismen, z.B. konkrete Projekte. Nach der Umsetzung dieser Projekte erfolgt eine Bilanzierung, auf deren Basis eine erneute Prüfung der Planungsinhalte und ggf. eine Nachjustierung erfolgt (Abbildung 18).

#### Die Strategischen Ansätze

Der Prozess der Energetischen Stadterneuerung kann zwei unterschiedlichen Strategien folgen: der konzeptorientierten „*Top Down*“-Strategie und der projektorientierten „*Bottom Up*“-Strategie,

Abb. 18: Steuerkreis Energetische Stadterneuerung



die, welche letztendlich in den anzustrebenden konzeptorientierten Prozessablauf („Top Down“) mündet.

Beide strategischen Ansätze weisen in ihrer Ablauforganisation einen hohen Verflechtungsgrad auf. Der wesentliche Unterschied liegt primär im Einstiegs(zeit-)punkt in die Struktur.

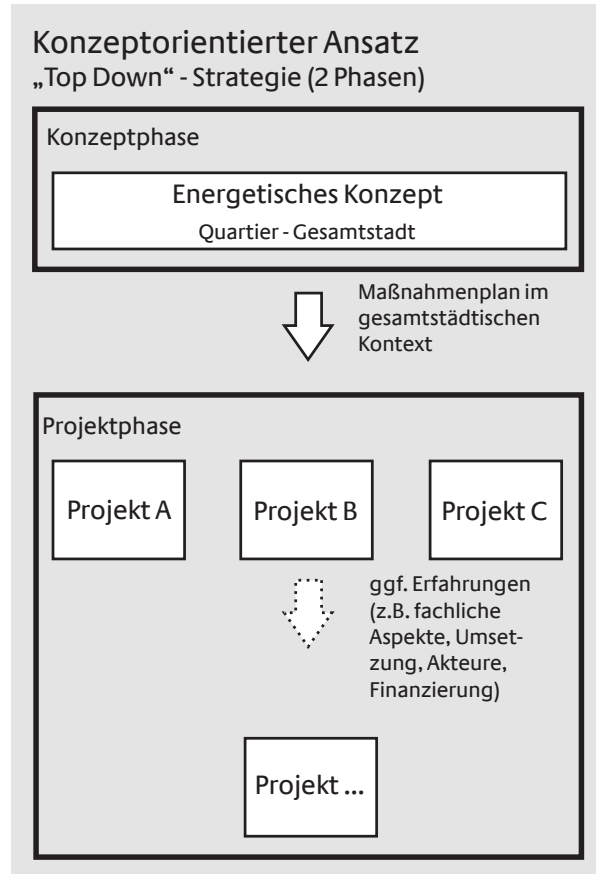
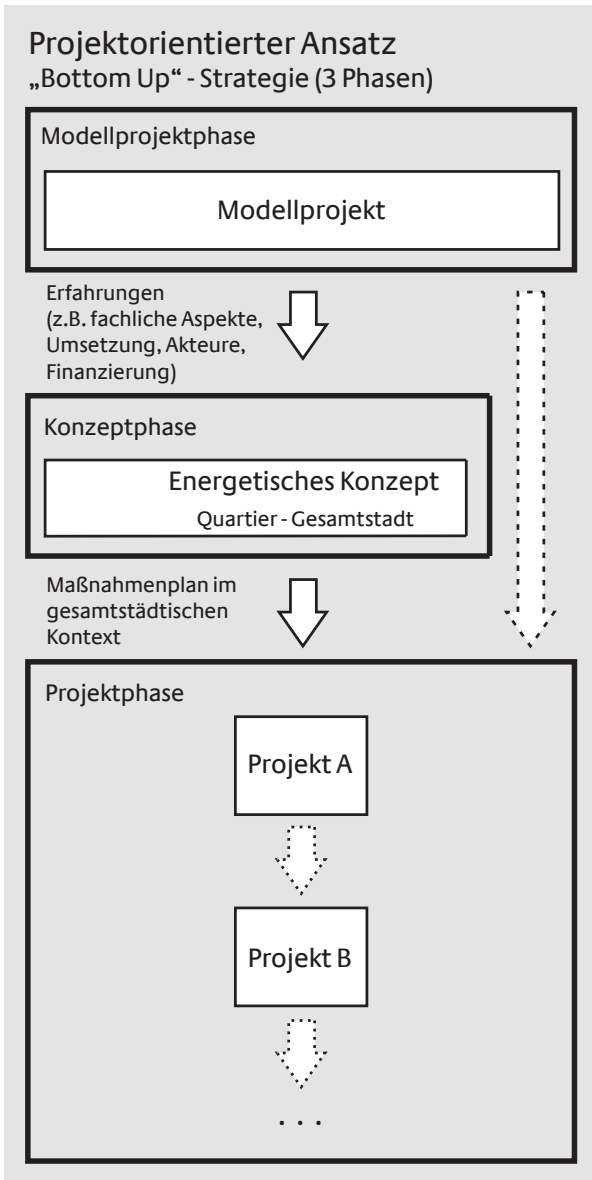


Abb. 19 (links): Projektorientierter Ansatz der Energetischen Stadterneuerung – „Bottom Up“-Strategie

Abb. 20 (rechts): Konzeptorientierter Ansatz der Energetischen Stadterneuerung – „Top Down“-Strategie

Bei der Anwendung der „Top Down“-Strategie erfolgt der Prozesseinstieg mit der Analysephase (Abb. 18 „oben“ bei der „Analyse Status Quo“). Der Prozessablauf beinhaltet anschließend alle weiteren Phasen von der Planung bis hin zur konkreten Projektumsetzung und einer Bilanzierung („fachübergreifende Bewertung und integrierter Abgleich mit allen Stadtentwick-

lungsbereichen und bestehenden Planungen“). Die „Bottom Up“-Strategie setzt dort ein, wo ein Projekt konkret umgesetzt werden soll (Abb. 18 „unten“ bei der „Projektumsetzung“). Dieses nimmt den Status eines „vorbildlichen“ Projektes ein. Erfahrungen und Erkenntnisse aus der Projektumsetzung werden für den weiterführenden konzeptorientierten Prozess der

Energetischen Stadterneuerung („Top Down“) aufgegriffen. Somit fließen sie in die Bilanzierungs-, Analyse- und Umsetzungsphase einer konzeptorientierten Stadtentwicklungsplanung ein (großer Steuerkreis).

Vor dem Einstieg in den Prozess der Energetischen Stadterneuerung muss entschieden werden, ob ein beispielhaftes Modellprojekt mit Initialwirkung vor den eigentlichen, auf ein ganzheitliches Konzept abzielenden Prozess geschaltet werden soll („Bottom Up“), oder die Entwicklung eines umfassenden Konzeptes von Beginn an im Vordergrund steht („Top Down“).

Gehört die Umsetzung eines konkreten Projektes in die Ausführungsphase der „Top Down“-Strategie, findet eine Kontrolle und Bilanzierung des Projektes innerhalb dieses konzeptorientierten Strategieprozesses statt (kleiner Steuerkreis).

Bei einem *konzeptorientierten Ansatz (Top Down)* werden in einer ersten Phase gesamtstädtisch eingebundene Konzepte oder Strategiepapiere, z.B. als Fachkonzept innerhalb des INSEKs, erarbeitet und Maßnahmenpläne abgeleitet. Auf Basis dieser Konzepte sollen in der zweiten Phase die Maßnahmenpläne, d.h. eine Reihe von Einzelprojekten, umgesetzt werden.

Demgegenüber steht die *projektorientierte, 3-phasige Bottom Up-Strategie*, bei der das umgesetzte „vorbildliche“ Projekt als Initial im Vordergrund steht. Aus den Projekt-Erfahrungen werden konkrete Handlungsstrategien für eine Umsetzung anderer Maßnahmen sowie einer quartiersbezogenen oder gesamtstädtischen energetisch orientierten Stadtentwicklungspolitik abgeleitet.

Gemeinden mit einem konzeptorientierten Ansatz haben den Auftrag, ein energieoptimiertes integriertes Stadtentwicklungskonzept (INSEK<sup>e</sup>) zu entwickeln. Es besteht die Möglichkeit, externen Sachverstand heranzuziehen und Aufträge für die Erstellung von Energiekonzepten an Dritte zu erteilen.

Damit die Fachkonzepte allgemeiner Konsens und Bestandteil der INSEK<sup>e</sup> werden können, ist eine Beschlussfassung durch die Gemeindevertreter bzw. Stadtverordneten anzustreben. Im Anschluss kann mit der Umsetzung der Maßnahmenpläne begonnen werden.

Gemeinden mit projektorientiertem Ansatz beginnen frühzeitig mit einer konkreten Fachplanung. Auf Basis der Erfahrungen aus den Modellprojekten ist im Anschluss ein gesamtstädtisches energieoptimiertes INSEK (INSEK<sup>e</sup>) zu entwickeln.<sup>5</sup>

---

<sup>5</sup> Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR),10/2009

■ **Entscheidungskriterien für die Wahl der geeigneten Strategie für die Energetische Stadterneuerung**

Die Energetische Stadterneuerung kann auf unterschiedlichen Wegen praktisch umgesetzt werden. Beide Ansätze – konzeptorientiert oder projektorientiert - können zum Erfolg führen,

wenn sie konsequent umgesetzt werden. In der nachfolgenden Tabelle sind Aspekte und Gründe aufgelistet, welche für die Wahl eines der beiden Konzepte entscheidend sind. U.a. spielen die Größe einer Kommune sowie Erfahrungen mit energetischen Fragen in der Stadtentwicklungsplanung für die Eignung einer Strategie eine Rolle.

Abb. 21: Aspekte und Gründe zur Wahl eines Konzeptes (Checkliste)

Aspekte und Gründe zur Wahl eines Konzeptes	
Konzeptorientierter Ansatz („Top Down“)	Projektorientierter Ansatz („Bottom Up“)
<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Bietet einen ganzheitlichen, fach- und gebietsübergreifenden Ansatz</li> <li><input type="checkbox"/> Erfordert eine großräumige ganzheitliche Analyse von strukturellen, demografischen und energetischen Faktoren einer Stadt oder eines Quartiers</li> <li><input type="checkbox"/> Die vorgeschaltete Gesamtschau ermöglicht das Setzen von Schwerpunkten in der Stadtentwicklung und das Abstimmen mit projektrelevanten Akteuren (struktur- und leitgebende Funktion)</li> <li><input type="checkbox"/> Städte oder Quartiere mit zentralen Infrastrukturen der Energieversorgung können ihre Maßnahmen aus der Gesamtsicht bewerten</li> <li><input type="checkbox"/> Eine Abstimmung mit bestehenden energetischen städtischen Konzepten (insbesondere Stadtentwicklungskonzepten) ist notwendig</li> <li><input type="checkbox"/> Konzeptorientierte Ansätze verfolgen besonders einen interdisziplinären und integrativen Ansatz</li> <li><input type="checkbox"/> Einzelprojekte, die zur Umsetzung der Gesamtziele beitragen, werden benannt und als Maßnahmen umgesetzt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Dient der Umsetzung eines Vorbildprojektes</li> <li><input type="checkbox"/> Erhöht die Akzeptanz energetischer Maßnahmen bei zu beteiligenden Akteuren und der Bevölkerung</li> <li><input type="checkbox"/> Aus der Umsetzung eines vorbildhaften Projekts können Erfahrungen gesammelt und Erkenntnisse gewonnen werden</li> <li><input type="checkbox"/> Dient der Erlangung „handwerklichen Geschicks“</li> <li><input type="checkbox"/> Die Detailtiefe bei der Umsetzung eines Pilotprojektes ermöglicht die realistische Einschätzung der Umsetzbarkeit weiterer Projekte</li> <li><input type="checkbox"/> Projekterfahrungen sind direkt auf andere Maßnahmen (z.B. Nachfolgeprojekte) übertragbar</li> <li><input type="checkbox"/> schnelle reale Messbarkeit von Energieeinsparungen</li> </ul>

Der Prozess der Energetischen Stadterneuerung lässt sich in vier Schritte unterteilen: 1. Analyse, 2. Potentiale, 3. Leitbildentwicklung und Maßnahmen, 4. Umsetzung. Diesem vorangestellt ist die Entscheidung für oder gegen ein vorgeschaltetes initialgebendes Modellprojekt. Die vier Schritte können demnach mit oder auch ohne die Durchführung eines Modellprojektes

vollzogen werden. Je nachdem, in welchem Stadium bzw. Entwicklungsstand sich eine Stadt oder ein Quartier in seiner Stadtentwicklungsplanung befindet, setzt der Prozess der Energetischen Stadterneuerung bei einem der vier Schritte ein. Der folgende Abschnitt des Leitfadens orientiert sich an dieser Prozessstruktur.

Abb. 22: Prozess der Energetischen Stadterneuerung

<b>Entscheidung</b>	□ für oder gegen die Durchführung eines vorgeschalteten Modellprojekts	
<b>Schritte 1 - 4 mit vorgeschaltetem Modellprojekt</b>		
Schritte	Inhalt	Aufgaben und Methoden
<b>Modellprojekt - optional vorgeschaltet ("Bottom Up"-Strategie)</b>	□ Initialwirkung durch ein "vorbildliches" Projekt	> Projekt-Erfahrungen sammeln und konkrete Handlungsstrategien für die Umsetzung anderer Maßnahmen ableiten > als eigenständige Maßnahme in Form eines Einzelprojektes im Rahmen der Energetischen Stadterneuerung durchführen
<b>Schritte 1 - 4 ohne vorgeschaltetes Modellprojekt</b>		
Schritte	Inhalt	Aufgaben und Methoden
<b>Analyse (Schritt 1)</b>	□ Analyse - stadtstrukturell-technischer Kriterien - stadträumlicher Indikatoren und Entwicklungstendenzen  □ Ursachenforschung	> Bilanzierung von Vorteilen und Schwachstellen des Energieversorgungssystems der Gemeinde > Untersuchung räumlicher, demografischer, wirtschaftlicher und sozialer Kriterien  > Analyse der Defizite im Energieversorgungssystem > Analyse der Defizite im Energieerzeugungssystem > Analyse der Stadtentwicklungskriterien
<b>Potentiale (Schritt 2)</b>	Ermitteln von Potentialen	> Modifikation von stadtplanerischen Gegebenheiten
<b>Leitbildentwicklung und Maßnahmen (Schritt 3)</b>	□ Konzeption der Leitlinie energieoptimierter integrierter Stadtentwicklungsplanung	> Entwicklung eines energetischen Leitbildes
<b>Umsetzung (Schritt 4)</b>	□ Konzeptumsetzung	> Akteure, Finanzierung, bauliche Umsetzung

Der nächste Abschnitt listet stichpunktartig die Inhalte der vier Schritte Energetischer Stadterneuerung auf:

Modellprojekt - optional vorgeschaltet („Bottom Up“), Analyse (Schritt 1), Potenziale (Schritt 2), Leitbildentwicklung und Maßnahmen (Schritt 3), Umsetzung (Schritt 4).

#### ■ **Modellprojekt („Projektorientierter Ansatz“/ Bottom Up)**

- kann optional vor die konzeptorientierte Strategie des Prozesses der Energetischen Stadterneuerung geschaltet werden,
- ist ein eigenständiges Projekt als in sich geschlossene Maßnahme der Energetischen Stadterneuerung,
- hat Initialwirkung für den prinzipiell konzeptorientierten Charakter der Energetischen Stadterneuerung und ist daher nur als ein Teil des Vorgehens zu verstehen

#### ■ **Schritt 1 - Analyse der Ist-Situation**

- Erfassung und Bilanzierung der Energiebereitstellung hinsichtlich Technik und Struktur im gesamtstädtischen und Quartiersmaßstab
- Erfassung und Bilanzierung des Energieverbrauches im gesamtstädtischen und Quartiersmaßstab
- Erfassung stadträumlicher Indikatoren und Entwicklungstendenzen
- Bewertung

#### ■ **Schritt 2 - Ermittlung von Potentialen**

Untersuchung und Darstellung von gesamtstädtischen Potenzialen in Bezug auf

- effizienzsteigernde Maßnahmen der zentralen Energieerzeugungs- und Versorgungsanlagen auf städtischer oder regionaler Ebene (Strom und Wärmebereitstellung)
- die energetische Optimierung regionaler Stoff- und Wirtschaftskreisläufe (z.B. Nutzung von Abwärme, energetische Nutzung von Reststoffen)
- die Einbindung regenerativer Energien in die dezentrale oder zentrale Wärme- und Stromversorgung unter Berücksichtigung der Effizienz der zentralen Versorgungsanlagen
- die Umsetzung von Maßnahmen der Energieeinsparung in der Gebäudesanierung und im Neubau auf der Gebäudeebene
- die Optimierung von Verkehrsströmen in städtischen Räumen (z.B. Reduktion des MIV, Stärkung des ÖPNV, Rad- und Fußgängerverkehrs)

#### ■ **Schritt 3 - Leitbildentwicklung und Maßnahmen**

- Benennung der langfristigen energetischen Zielstellungen, ggf. in Verbindung mit der Entwicklung eines „energetischen“ Leitbildes
- Ableitung konkreter Einzelprojekte auf Basis der Zielstellungen
- Bewertung energetischer Konzepte (Plausibilitätscheck)

- Benennung einer Rangfolge sowie ggf. eines zeitlichen Horizontes für die Umsetzung von Einzelprojekten
- Vorlage eines Partizipationskonzeptes für konkrete Prozesse oder Projekte, bei denen für eine Umsetzung die Einbindung mehrerer Akteure notwendig ist
- Empfehlungen zur Integration der Ziele in das integrierte Stadtentwicklungskonzept

#### ■ Schritt 4 - Umsetzung

- Umsetzung des energetischen Leitbildes und der energetischen Maßnahmen
- Koordinierung der am Stadtentwicklungsprozess beteiligten Akteure aus Politik, kommunaler Verwaltung, Wirtschaft, Fachvertretern und Bürgern
- Fördermittelakquise
- Öffentlichkeitsarbeit

Im Folgenden werden die Prozesse der Schritte umfassend beschrieben.

### ■ 3.1 Schritt 1 - Analyse der Ist-Situation

Eine gründliche Bestandsanalyse der Stadt bezüglich der Bevölkerungsentwicklung, der technischen Versorgung, der Bebauungsstruktur, des Verkehrs und weiterer energetisch relevanter Bereiche ist ein fundamentaler Bestandteil des Prozesses der Energetischen Stadt-

erneuerung. Nur mit dieser Grundlage können Einsparpotentiale erkannt, effizienzsteigernde Maßnahmen überprüft, der Einsatz regenerativer Energien geplant und gesamtstädtische und quartiersbezogene Leitideen entwickelt werden.

Die Darstellung zur Analyse der Ist-Situation wird in diesem Abschnitt in zwei Betrachtungsebenen unterteilt. Diese sind:

■ *Die energetischen Betrachtungen der stadtstrukturell-technischen Situation mit entsprechenden Hinweisen zur Vorgehensweise in Kapitel 3.1.1*

sowie

■ *Die Betrachtungsebene der stadträumlichen Indikatoren und Entwicklungstendenzen mit Hinweisen zur Vorgehensweise in Kapitel 3.1.2*

#### ■ 3.1.1 Energetische Betrachtungen der stadtstrukturell – technischen Situation

##### ■ Grundlagen

##### Warum sollte eine energetische Betrachtung durchgeführt werden?

Eine energetische Betrachtung hilft, eine Gesamtbilanz bezüglich der Energiebedarfe in den einzelnen Sektoren (Wohnen, Verkehr, Industrie-Gewerbe-Handel, Energieumwandlung) aufzustellen. Diese kann als Grundlage herangezogen werden, um Potentiale in den Bereichen Energieeinsparung, Effizienzsteigerung der Versorgungssysteme und Einsatz erneuerbarer Energien zu erkennen und entsprechende Maßnahmen zu entwickeln.



**Welche Ebenen sind energetisch zu betrachten?**

Die energetische Betrachtung sollte auf den drei Ebenen Stadt, Quartier und Gebäude durchgeführt werden.

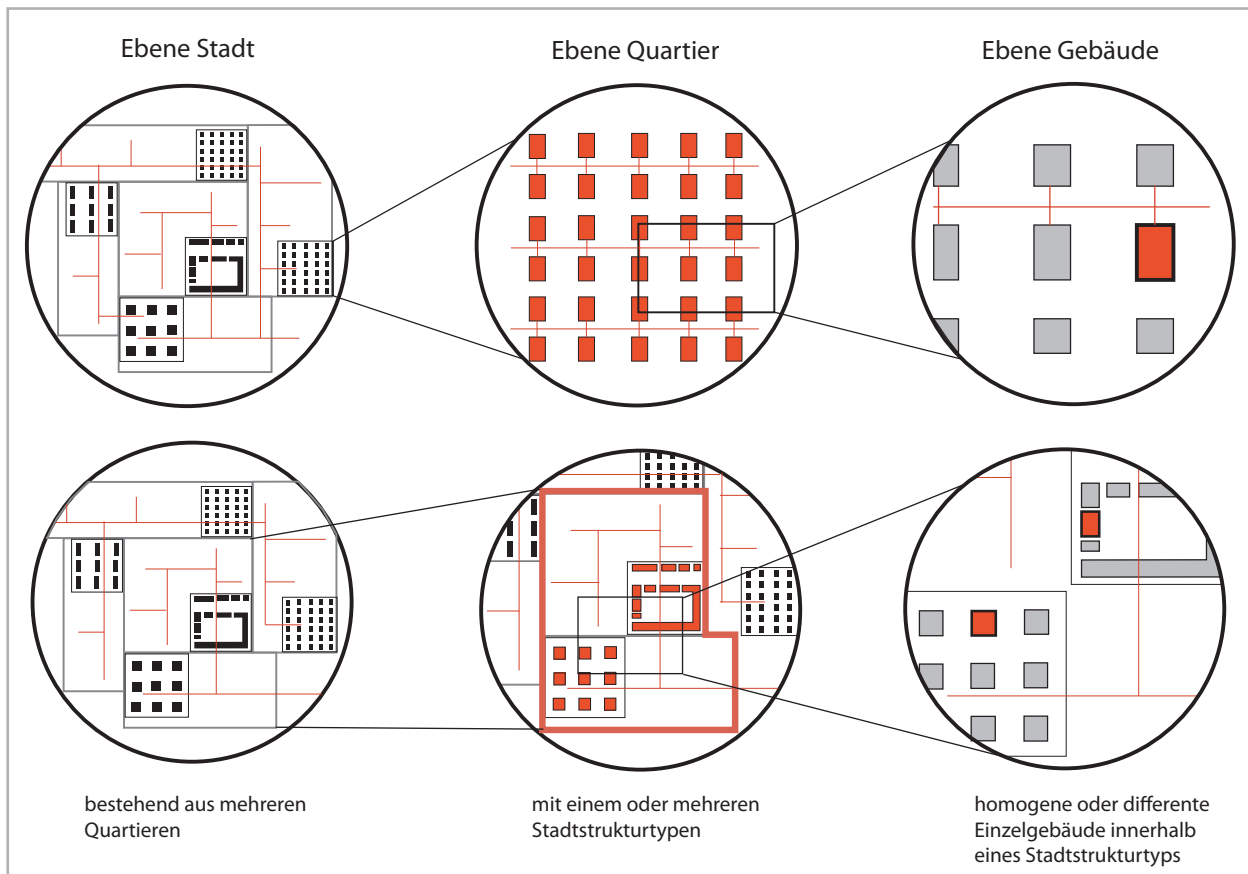
Die *Betrachtungsebene Stadt* ist eindeutig definiert und beinhaltet den gesamten administrativen Verwaltungsbereich der Stadt. Also nicht nur das eigentliche Siedlungsgebiet, sondern auch alle zur Stadt gehörenden Freiräume, Felder, Wälder und ggf. alleinstehende Ortsteile.

Schwieriger stellt sich die Einordnung der *Ebene „Quartier“* dar. Als Quartier kann ein räumlich definierter Stadtteil verstanden werden,

der sich durch Freiräume, Topografie oder Hauptstraßen von benachbarten Stadtteilen abtrennt. Ebenso sind hier Abgrenzungen nach statistischen Erhebungsbereichen denkbar, genauso wie die Orientierung anhand von Versorgungsbereichen, wie Fern- oder Nahwärme oder an Entwicklungsrichtungen von Stadtteilen wie Umbaugebiete. Die Größe und Abgrenzung des zu untersuchenden „Quartiers“ ist damit weitgehend offen und hängt entscheidend von den örtlichen Gegebenheiten der jeweiligen Stadt ab.

Unabhängig woraus sich das zu untersuchende Quartier definiert, meistens besteht es aus

Abb. 23 : Betrachtungsebenen Stadt - Quartier - Gebäude



**Betrachtungsebenen****Stadt - Quartier - Gebäude**

- Stadt:  
gesamter statistischer, administrativer Stadtbereich (inkl. Eingemeindungen etc.)
- Quartier:  
kann sich unterschiedlich definieren: räumlich, typologisch, aus statistischen Erhebungsbereichen, als Versorgungs- oder Umbaugebiet etc.
- Siedlungsstruktur:  
gleiche Gebäudetypologie oder Gebiet ähnlicher Dichte
- Gebäude:  
Gebäudetypologie verschiedener Baualterklassen und Sanierungsständen oder
- Verbrauchsgruppen:  
Wohnen, Verkehr, Industrie, Handel/Dienstleistung

verschiedenen Siedlungsstrukturen, die durch entsprechende Gebäudetypologien gebildet werden. Bei der Beurteilung der energetischen Effizienz von Versorgungssystemen werden diese dann im Einzelnen genauer betrachtet.

Auf der *Gebäudeebene* können insbesondere Aussagen zum derzeitigen Energiebedarf und zu Einsparpotentialen getroffen werden. Die Datenerhebung kann entsprechend umfangreich und damit aufwendig sein und sollte ggf. in einer ersten Grobanalyse durch ortsübliche oder typologietypische Kennwerte erfolgen.

Die Klärung der Sanierungsgrade ist dagegen meist nur durch eine Ortsbegehung oder Eigentümerbefragung möglich.

Auf der Gebäudeebene können vor allem im Bereich der Energieeinsparung Potentiale eruiert werden. Die Summe der Einsparungen einzelner Gebäude wirkt auf die Quartiersbilanz und ggf. auf die Effizienz des Versorgungssystems. Um dies genauer zu analysieren, sollte der Energiebedarf und die Energieeffizienz der einzelnen Betrachtungsebenen ermittelt und im Anschluss in Beziehung zueinander gesetzt werden, um die gesamtstädtischen Systemzusammenhänge zu betrachten.

Durch die Gesamtschau aller Betrachtungsebenen können mögliche Wechselwirkungen<sup>6</sup> zwischen den Ebenen als auch zwischen Energieversorgungssystemen und der Siedlungsstruktur erkannt und für den weiteren Prozess berücksichtigt werden.

**Wie soll vorgegangen werden?**

Für die energetische Betrachtung sollten Potentiale und Defizite der Energieversorgung auf gesamtstädtischer und Quartiersebene analysiert werden. Dies kann mit Hilfe einer Energiebilanz erfolgen. Diese Bilanz erfasst auf der einen Seite den Primärenergiebedarf aller Verbrauchsbereiche (Wohnen, Verkehr, Industrie,...) der jeweiligen Betrachtungsebene. Auf der anderen Seite wird der Endenergiebedarf der einzelnen Bereiche möglichst aus den realen Verbräuchen ermittelt. Die Differenz zwischen Primär- und Endenergiebedarf entsteht

<sup>6</sup>z.B. haben Modernisierungs- und Sanierungsmaßnahmen an Gebäuden Einfluss auf die energetische Gesamtbilanz einer Stadt oder eines Quartiers und das übergeordnete Versorgungssystem

durch Umwandlungsverluste bei der Energieerzeugung und Verteilung. Anhand dieser Bilanz können Bereiche mit hohem Energiebedarf ermittelt und die ökonomische wie ökologische Effizienz der Energieversorgungssysteme eingeschätzt werden.

**Die Analyse in den einzelnen Betrachtungsebenen sollte folgende Aspekte beinhalten:**

- Energetisch
  - Größe und Art der Energieversorgungssysteme, Versorgungsstruktur der netzgebundenen Systeme
  - Sanierungs- und Modernisierungsstände vorhandener Gebäude und deren Energieverbräuche
  - Energetische Bilanz der Stadt und der einzelnen Quartiere
- Stadtstrukturell
  - typische Siedlungskonstellationen und Gebäudetypologien
  - Räumliche Entwicklung (Erweiterungs-, stabile, Umstrukturierungs- und Rückbaugebiete)
- Demografisch
  - Einwohnerentwicklung in einem Quartier und der Gesamtstadt
  - Altersstruktur
- Infrastrukturell
  - Verkehrsmittelnutzung und Verkehrsaufkommen auf Stadt- und Quartiersebene

**Welche Bedeutung haben Siedlungsstrukturen und Gebäudetypologien?**

Ein Quartier kann aus mehreren Siedlungsstrukturtypen (ST) bestehen. Siedlungsstrukturtypen sind bauliche Strukturen einer Stadt. Sie werden gebildet, indem Flächen gleichartiger baulicher Struktur und Dichte zu Struktureinheiten zusammengefasst werden. Siedlungsstrukturtypen sind z.B. historische Ortskerne, Einfamilienhausgebiete, Blockrandbebauungen aber auch Mischformen wie Stadt- oder Einkaufszentren.

Die einzelnen Siedlungsstrukturtypen haben Auswirkungen auf die energetische Bilanz eines Quartiers und die Effizienz von Versorgungssystemen. Verschiedene Stadtstrukturtypen besitzen unterschiedliche Bebauungs- und Bevölkerungsdichten und damit einhergehende Differenzen beim Wärme- und Strombedarf. Zudem können einzelne Stadtstrukturtypen an verschiedene Energieerzeugungs- bzw. -versorgungssysteme angeschlossen werden. Die Effizienz der Versorgungssysteme hängt u.a. von der Wärmeabnahmedichte des Strukturtyps ab. Während Großwohnsiedlungen sich eher für Fernwärmesysteme eignen, können Reihenhaussiedlungen gut mit Nahwärme aus einer dezentralen Energieerzeugungsanlage versorgt werden. Deshalb fördern genaue Kenntnisse über die energetischen Aspekte einzelner Stadtstrukturtypen energieeinsparende und effizienzsteigernde Anpassungsmaßnahmen innerhalb der untersuchten Quartiere.

Durch die energetische Betrachtung von Siedlungsstrukturen kann einerseits ein heterogenes Quartier in einzelne Bereiche gegliedert und detaillierter analysiert werden. Zum anderen kann die aufwendige Erfassung von

Einzelbedarfen auf der Gebäudeebene reduziert werden, da ähnliche Wärmebedarfe für die zugrundeliegenden Gebäudetypologien herangezogen werden können.

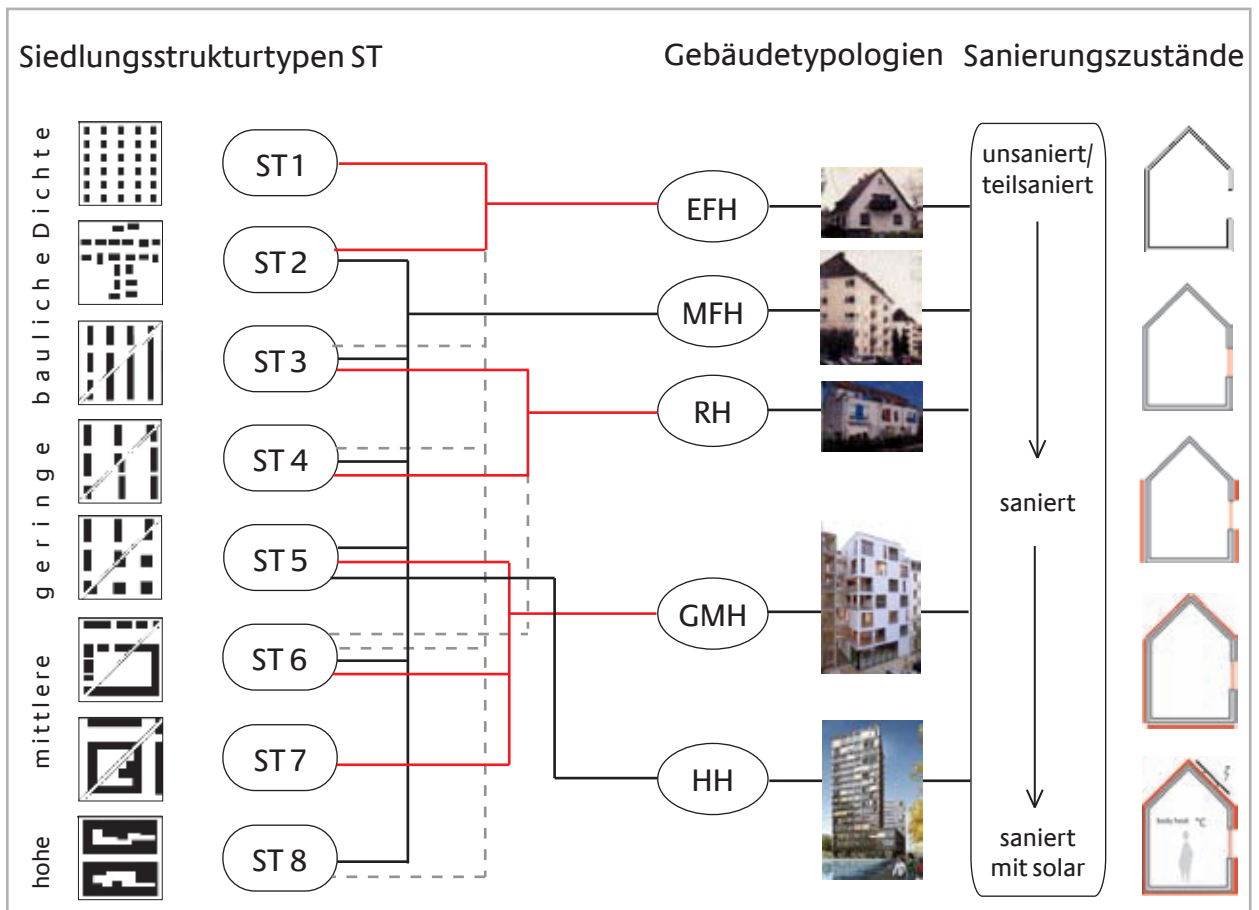
Weiter können anhand der Gebäudetypologie, der Baualtersklasse und dem energetischen Sanierungszustand Ist-Bedarfe und Einsparpotentiale grob ermittelt werden. Je nach Gebäudetypologie haben diese Potentiale Auswirkungen auf vorhandene oder künftige Versorgungssysteme und müssen bei der Analyse der Versorgungsstruktur berücksichtigt werden.

In der Abbildung 24 werden die Zusammenhänge zwischen Gebäudetypologien, Siedlungsstrukturtypen und deren baulicher Dichte dargestellt.

**Welche Rolle spielt das Wärmeversorgungssystem?**

Die versorgungstechnischen Aspekte spielen eine bedeutende Rolle bei der energetischen Bilanzierung. Die Wahl der Versorgungsstruktur ist abhängig vom örtlichen Wärmebedarf und der Wärmebedarfsdichte. Je dichter eine Sied-

Abb. 24: Verknüpfung Siedlungsstrukturtypen ST und deren Siedlungsdichte – Gebäudetypologien und deren Sanierungszustände



lungsstruktur ist, desto höher ist deren Wärmebedarfsdichte und umso eher eignen sich zentrale Versorgungssysteme, wie Heizkraftwerke mit Fernwärmeleitungen. Bei geringen Wärmebedarfsdichten, wie z.B. bei Einfamilienhausgebieten, können dagegen dezentrale Anlagen meist eine höhere Effizienz erreichen.

Wechselwirkungen zwischen der Energiebedarfsentwicklung und der vorhandenen Versorgungsstruktur sind bei der energetischen Betrachtung eines Quartiers oder einer Stadt immer zu berücksichtigen. Dabei kann nicht immer davon ausgegangen werden, dass die Betrachtungsebene mit der Versorgungsstruktur komplett übereinstimmt. Gerade bei einer netzgebundenen Wärmeversorgung ist dies meist nicht der Fall. In Abbildung 25 sind mögliche Konstellationen dargestellt. So werden in diesem Beispiel die Quartiere Q1, Q4 und Teile des Quartiers Q2 mittels eines Fernwärmesystems versorgt. Werden beispielsweise im Quartier Q4 die bestehenden Gebäude mit

einem hohen energetischen Standard modernisiert, verringert sich die Wärmebedarfsdichte des Quartiers. Eine losgelöste Betrachtung auf der Einzelquartiersebene, würde die Auswirkungen auf die anderen fernwärmeversorgten Quartiere Q1 und Q2 nicht erkennen. Durch den geringeren Wärmebedarf im Quartier Q4 sinkt die ökonomische wie energetische Effizienz des Fernwärmesystems insgesamt. Die bestehende zentrale Wärmeversorgung kann damit auch nicht mehr für das restliche Versorgungsgebiet optimal betrieben werden. Hingegen dürften Sanierungsmaßnahmen im Quartier Q2 nur geringe Auswirkungen auf die Effizienz des gesamten Fernwärmeversorgungssystems haben, da deren Abnahmegröße im Verhältnis zum restlichen Versorgungsgebiet zu gering ist. Andererseits kann überprüft werden, ob das Quartier Q2 ggf. gänzlich von der Fernwärmeversorgung abgekoppelt werden kann. Aus diesem Beispiel wird ersichtlich, dass es bei der energetischen Bilanzierung notwendig ist, nicht nur die Aspekte der Einzelmaßnahme

Abb. 25: Die Ebenen Stadt-Quartier-Siedlungsstruktur-Gebäude

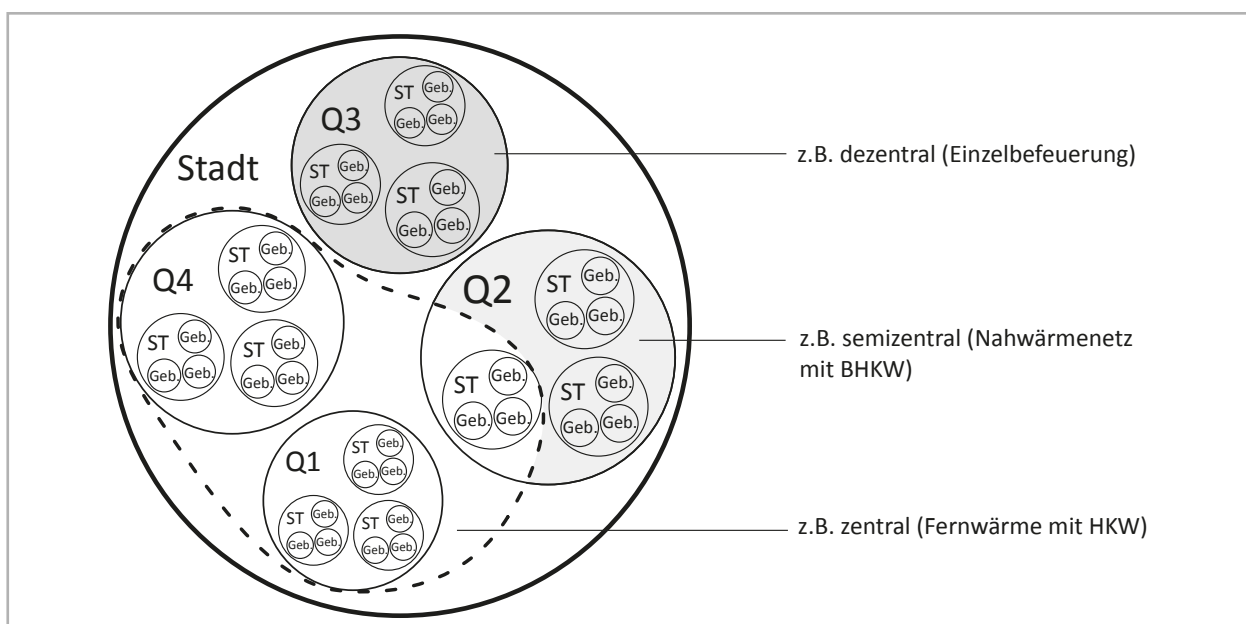
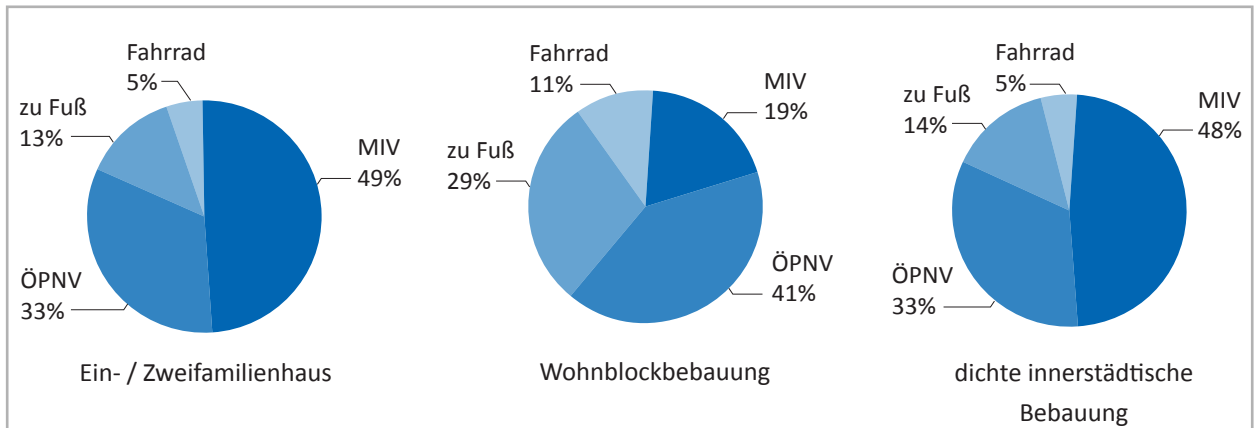


Abb. 26: Modal Split in Abhängigkeit zur Bebauungsform<sup>7</sup>

zu betrachten, sondern ebenso deren Auswirkungen auf bestehende Versorgungsstrukturen einzubeziehen. Gegebenenfalls müssen Abwägungen getroffen werden, welche der möglichen Maßnahmen die ökologisch wie ökonomisch günstigsten Kombinationen auf der gesamtstädtischen Ebene ergeben.

#### Welchen Einfluss hat der Verkehr?

Neben den Energiebedarfen für Heizung und Warmwasser hat auch der Verkehrsbereich einen bedeutenden Anteil am Energiebedarf einer Stadt. Für die Mobilität werden in Deutschland rund 30% der Endenergie und ca. zwei Drittel des eingesetzten Mineralöls<sup>8</sup> benötigt. Mit diesen Verbräuchen trägt der Verkehr zu ca. 20% der CO<sub>2</sub>-Emissionen in Deutschland bei.<sup>9</sup> Es gilt also, den Energiebedarf und die damit einhergehenden Emissionen im Verkehrsbereich zu verringern. Dabei spielt das genutzte Verkehrsmittel sowie deren Fahrleistung und

Effizienz eine entscheidende Rolle. Zurzeit werden ca. 80% der Verkehrsleistung durch den motorisierten Individualverkehr (MIV) erbracht. Damit ist der Individualverkehr der größte CO<sub>2</sub>-Emitent im Verkehrsbereich. Um dies zu ändern, sollten alternative klima- und ressourcenschonende Alternativen wie der Radverkehr, der öffentliche Personennahverkehr (ÖPNV) und die eigenen Füße gefördert werden. Dafür sind die Verfügbarkeit alternativer Verkehrsmittel und deren Vernetzung auf Quartiers- und Stadtebene zu analysieren. Zudem ist die Wahl des Verkehrsmittels u.a. von der Stadtstruktur und deren Funktionsmischung abhängig. So haben z.B. die Verkehrsexperten der TU Wien, Prof. Hermann Knoflacher und Günter Emberger, das Mobilitätsverhalten der Wiener Bevölkerung in Abhängigkeit zur Stadtstruktur untersucht. Wie in Abbildung 26 dargestellt, zeigen die Ergebnisse, dass es kaum signifikante Unterschiede bei der Verkehrsmittelwahl zwischen Einfamilienhausgebieten und Wohngebieten mit Wohnblockbebauungen (Zeilenbebauung) mittlerer Dichte gibt. Der motorisierte Individualverkehr (MIV) überwiegt in beiden Fällen mit einem Anteil von ca. 50% bei der Verkehrsmittelwahl. Die kompakte innerstädtische Bebauung der Wiener Innen-

<sup>7</sup> Knoflacher, H; Emberger, G.; Grubits, Ch., und Ripka, I., 1995

<sup>8</sup> Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (Hrsg.), Berlin, 2007/08

<sup>9</sup> Bundesumweltamt, 2008

stadt hat zur Folge, dass sich das Mobilitätsprofil der Anwohner grundlegend ändert. Der ÖPNV und Fuß-Anteil steigt auf 70%, wohingegen der MIV-Anteil auf 19% sinkt.

Neben der Stadtstruktur und deren baulicher Dichte hängt die Verkehrsmittelwahl von den Freizeit- und Einkaufsangeboten innerhalb eines Quartieres ab. Momentan werden in Deutschland die Hälfte aller Wege für Freizeitaktivitäten und Einkaufszwecke zurückgelegt.<sup>10</sup> Befinden sich diese Einrichtungen in Wohnungsnähe, können sie problemlos zu Fuß oder mit dem Fahrrad erreicht werden. Befinden sie sich in anderen Stadtteilen oder gar vor der Stadt, wird oft auf das Auto zurückgegriffen. Diese Aspekte sollten in die energetische Analyse einbezogen und mögliche Veränderungen in der Stadt und im Quartier überprüft werden. Die beste Variante, Energie im Verkehrsbereich zu sparen und damit den Prozess der Energetischen Stadterneuerung auch in diesem anzustoßen, ist, die energetisch besten Verkehrsmittel - „die eigenen Füße“ und das Fahrrad - zu fördern und den Anteil des MIV am Verkehrsaufkommen zu senken.

#### **Wer führt eine energetische Betrachtung durch?**

Es bietet sich an, in energetischen Fragen Fachpersonal zu engagieren oder eine Stelle innerhalb der Stadtverwaltung einzurichten. Eine generelle Auslagerung energetischer Planung ist nicht zu empfehlen. Der planerische Gesamtblick sollte bei der Stadt bleiben. Dennoch können Aspekte wie die Analyse der Ist-Situation

und erste Konzeptstellungen durch private Ingenieurbüros oder andere Institutionen erfolgen.

#### **Welche Hilfsmittel stehen zur Verfügung?**

Nicht jede Stadtverwaltung ist personell so gut aufgestellt, dass die Aufgaben im Rahmen der Energetischen Stadterneuerung kompetent und zeitnah bearbeitet werden können. Oft fehlt es an fachlichem Wissen, um Zusammenhänge und Wechselwirkungen zu erkennen. Dennoch kann, durch Hilfsmittel wie dem Plausibilitätscheck (Kapitel 4.1), jede Stadt auch ohne Fachpersonal energetische Belange bei Stadtentwicklungsprozessen prüfen und entsprechende Maßnahmen generieren.

#### **Wie oft sollte eine energetische Betrachtung durchgeführt werden?**

Es wird empfohlen, die Energieflüsse in einem Quartier und der Gesamtstadt sowie die Einflüsse städtischer Entwicklungen auf die energetische und wirtschaftliche Bilanz kontinuierlich zu beobachten. Die Häufigkeit einer Bilanzaktualisierung hängt dabei von den Veränderungen der Rahmenbedingungen in der Stadt oder in einem einzelnen Quartier ab. So spielen Einwohnerzuwachs oder -abnahme genauso eine Rolle, wie die energetische Sanierung von Gebäuden oder der Ausbau des ÖPNV-Angebotes. Die Entscheidung über eine erneute Betrachtung der Energieflüsse ist demnach von Stadt zu Stadt unterschiedlich und individuell zu fällen.

<sup>10</sup> Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (Hrsg.), Berlin, 2008

■ **Vorgehensweise energetischer Betrachtungen auf Stadt-, Quartiers- und Gebäudeebene für stadtstrukturell – technische Belange**

Die Aufgabe des Analyseprozesses ist die energetische Bilanzierung einer Ist-Situation („IST-Bilanz“).

Dies kann auf Quartierseben z.B. mit Hilfe des Plausibilitätschecks (4.1) erfolgen.

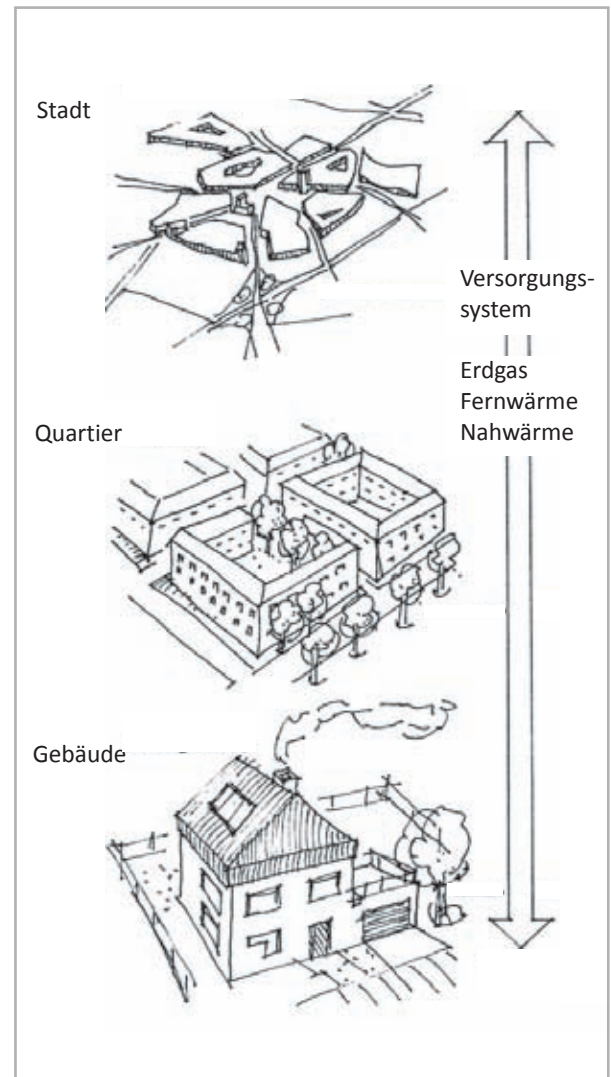
Als ein Ergebnis des Analyseprozesses sollen Aussagen zum Verhältnis von Energiebedarf und Energiebereitstellung getroffen werden, dazu kann z.B. der Grobcheck (4.1.1) durchgeführt werden.

Bei der energetischen Analyse sind alle drei Ebenen, Stadt, Quartier und Gebäude, einzubeziehen. Innerhalb der einzelnen Ebenen sind verschiedene Bereiche zu untersuchen und anschließend in Beziehung zueinander zu setzen. In den folgenden Tabellen werden den jeweiligen Ebenen einzelne Aspekte und Analyseebenen zugeordnet und kurz erläutert. Ob und in welchem Umfang jeder Analyseschritt notwendig ist, hängt von der Situation der Stadt oder des Quartiers ab.

Auch wenn zu Beginn der Betrachtungen nur einzelne Quartiere genauer analysiert werden sollen, ist es wichtig, den gesamtstädtischen Zusammenhang und die Beziehungen zu benachbarten Quartieren nicht außer Acht zu lassen. Insbesondere bei netzgebundenen Wärmeversorgungsstrukturen und im Bereich Verkehr wird dies empfohlen.

Abb. 27: Beispielhafte Darstellung

ebenen







## Ebene Stadt - Energetische Betrachtung im gesamtstädtischen Maßstab (Tabelle 2)

Eine energetische Betrachtung auf gesamtstädtischer Maßstabsebene wird in erster Linie einen Überblick über die energetischen und infrastrukturellen Zusammenhänge aufzeigen und ein Gesamtbild vermitteln. Eine Dokumentation von Energieflüssen, technischer Infrastruktur, Energieversorgungssystemen, u.a., z.B. in Form von Karten, wird empfohlen. Besonderheiten oder Auffälligkeiten werden in dieser Form leicht ersichtlich und Quartiere können auf dieser Grundlage gezielt näher untersucht werden.

### Analyse der Energieflüsse

- Gesamtbilanz: bereitgestellte (Primär-)Energie – benötigte (End-)Energie
- prozentuale Angaben zur Menge zugeführter Energie, zu Energieverlusten durch Energieumwandlung, Transport und Lagerung, Energiebedarf in den Bereichen Wohnen, Verkehr, Industrie, Handel/Dienstleistungen

### Analyse der technischen Infrastruktur

- Analyse der vorhandenen zentralen und dezentralen Energieversorgungssysteme
- Gesamtdarstellung, Auflistung und Analyse der Energieträger und Energieerzeuger in der Stadt
- Aussagen zu bestehenden Netzstrukturen und Abnahmegrößen (Verbrauchsichten)
  - zentrale Energieversorgung (Fernwärme, Nahwärme, BHKW, Gasversorgung): u.a. installierte Leistung, Auslastung, Wirkungsgrad und Alter der Erzeugungsanlagen  
Abnahmemengen, Anzahl der Wärmeabnehmer, Größe des Versorgungsgebietes, Netzlänge und Versorgungshierarchien, Höhe der Netzverluste
  - dezentrale Energieversorgung (Einzelfeuerung): u.a. Versorgungsgebiete, Anzahl, Gesamtleistung, genutzte Energieträger und deren Anteile
  - erneuerbare Energien: u.a. Analyse der bereits angewendeten Formen regenerativer Energieträger und deren Quantität in den Bereichen Wärme und Strom, Verortung im Stadtgebiet
  - Stromnetz: installierte Leistung, Entnahme (Jahresarbeit), Anzahl der Entnahmestellen, Netzauslastung, Einspeisepunkte für regenerativen Strom, etc.

Informationen können z.B. von Energieversorgern, Gas- und Stromnetzbetreibern und Bezirksschornsteinfeger eingeholt werden.

Tabelle 2: Energetische Betrachtungen im gesamtstädtischen Maßstab

<p><b>Analyse der Mobilität</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Analyse der Verkehrsstruktur inkl. überörtlicher Verbindungen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hauptstraßennetz</li> <li>- ÖPNV-Netz</li> <li>- Fahrradwegenetz</li> </ul> </li> <li>■ Analyse des Verkehrsaufkommens <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pendlerbeziehungen Region-Stadt</li> <li>- Quell- Ziel-Verkehre zwischen den Stadtquartieren</li> <li>- Modalsplit für Gesamtstadt</li> <li>- PKW-Dichte in PKW/1.000 EW für Gesamtstadt</li> <li>- ÖPNV - Auslastung für Gesamtstadt</li> </ul> </li> <li>■ Ermittlung des Energiebedarfs für Mobilität, z.B. durch <ul style="list-style-type: none"> <li>- PKW-Anzahl und durchschnittliche Fahrleistung</li> <li>- Angaben der Verkehrsbetriebe zum Flottenverbrauch im Verhältnis zur Fahrgastanzahl</li> <li>- Fahrleistung von Unternehmen mit großer Fahrzeugflotte</li> <li>- Pendlerverkehr, Quell- und Zielverkehr</li> <li>- Verkehrszählungen und Bedarfsrechnungen</li> <li>- Ggf. durch Kraftstoffverkaufszahlen von Tankstellen</li> </ul> </li> </ul>
<p><b>Analyse städtischer und regionaler Stoff- und Wirtschaftskreisläufe</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Aussagen zu ungenutzter Prozesswärme aus Industrie und Gewerbe</li> <li>■ Aussagen zu landwirtschaftlichen Potentialen in der Region in Bezug auf energetisch verwertbare Biomasse</li> <li>■ Aussagen zu Potentialen aus der Zusammenarbeit im regionalen Verbund mit benachbarten Städten</li> </ul>
<p><b>Analyse von Optionen regenerativer Energien für die Einbeziehung in Stadtentwicklungsprozesse</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Aussagen zu größeren Brachflächen, die zur Nutzung regenerativer Energien geeignet sind (Eigentümer, Fläche, FNP-Einordnung, Verfügbarkeit, Zeitraum der Nutzung, etc.)</li> <li>■ Analyse kommunaler und privater Dachflächen für die Installation von PV-Anlagen und Solarkollektoren (ggf. aus der Quartiersanalyse)</li> </ul>

Tabelle 2: Energetische Betrachtungen im gesamtstädtischen Maßstab

<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Aussagen zu ggf. in städtischem Besitz befindliche regenerative Ressourcen (z.B. Stadtwald, Grünschnitt, anderer Abfall)</li> <li>■ Analyse möglicher regionaler Besonderheiten zur Energiegewinnung (Flusskraftwerke, unterirdische Wärme- bzw. Gasquellen (Deponiegas, etc.), Potentiale zur Nutzung von Abwärme aus Schmutzwasser)</li> <li>■ Weitere Aussagen zu geografischen, stadt- und regionalplanerischen, rechtlichen und ökonomischen Faktoren, die den Einsatz regenerativer Energieversorgungssysteme begünstigen, z.B. Sonnenstunden, vorhandenes Stromnetz, Gebäudekonstitution (Solar-energie), Windverhältnisse, Eignung des Geländes, Abstand zu Wohngebieten, Natur- und Landschaftsschutz (Windenergie), Untergrundverhältnisse, Bodenverhältnisse für Geothermie, Eigentümerstrukturen, Satzungen, Energiepreise im Bundesdeutschen Vergleich, etc.</li> </ul>
<p><b>Bilanzielles Ergebnis der Analyse auf Stadtebene</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anteile und Umfang genutzter Primärenergieträger</li> <li>- Überschlägliche Energiebedarfe für die Verbrauchssektoren (Wohnen, Verkehr, Industrie-Gewerbe-Handel)</li> <li>- Art der Energieumwandlung und -verteilung, Wirkungsgrade, Alter der zentralen Anlagen</li> <li>- Regionale und städtische Potentiale von erneuerbaren Energien (Wärme, Strom)</li> <li>- Potentiale aus Industrie- und Gewerbeprozessen (Abwärme)</li> </ul>
<p><b>Strukturelles Ergebnis der Stadtanalyse</b></p> <p>Plandarstellung z.B. für</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Versorgungsbereiche der Energiesysteme (zentral, semizentral, dezentral - z.B. Bereiche der Fernwärmeversorgung)</li> <li>- Quartiere mit hohen/ mittleren/ niedrigen Energiebedarfen</li> <li>- Verkehrsnetz (MIV, ÖPNV, Rad)</li> <li>- Darstellung von Quell- Zielverkehr zwischen den Stadtteilen/ Quartieren</li> <li>- Potentialflächen für erneuerbare Energien</li> </ul>



### Ebene Quartier – Energetische Betrachtungen auf der Quartiersebene (Tabelle 3)

Für eine genauere energetische Betrachtung wird die Stadtanalyse im Bereich einzelner Stadtquartiere verfeinert. Diese sollte sich an die Grundstruktur der Grafik „Prozess der Energetischen Stadterneuerung“ (Abb. 22, Kapitel 3) sowie den genannten Inhalten der o.g. stichpunktartigen Erläuterungen zu den Analyseebenen anlehnen.

#### Analyse der Energieversorgung

- Aussagen zum Energiebedarf im Quartier, z.B. mithilfe des Grobchecks
- Arten der Energieversorgung (Primärenergieträger, Versorgungssysteme)
- Einschätzung der Zukunftsfähigkeit der vorhandenen Energieversorgungssysteme durch
  - Aussagen zur Kompatibilität mit regenerativen Energieträgern
  - Möglichkeiten der Effizienzsteigerung bei der Energieumwandlung
  - Möglichkeiten der Verlustminimierung bei der Energieverteilung
- Einschätzung der Wirtschaftlichkeit und energetischen Effizienz des vorhandenen und künftigen Energieerzeugungs- und -verteilungssystem (Gestehungskosten, Wirkungsgrade, Abschreibungszeiträume)

#### Analyse zum Einsatz regenerativer Energien

- Aussagen (Qualität und Quantität) zum gegenwärtigen Einsatz regenerativer Energien im Quartier
- Aussagen zu den Ausbaupotentialen regenerativer Energieanlagen im Quartier (Dachflächen, Brachflächen, Flächen für Erdsonden, etc.)
- Aussagen zu den Wechselwirkungen von separaten regenerativen Energieerzeugungsanlagen mit dem vorhandenen oder künftigen Energieversorgungssystem im Quartier und gesamtstädtisch

#### Analyse Siedungsstruktur

- Lage in der Stadt
- Aussagen zu bestehenden charakteristischen Siedlungsstrukturtypen im Quartier (Art, Dichte, Gebietsgröße, enthaltende Gebäudetypologien etc.)

Tabelle 3: Energetische Betrachtungen auf der Quartiersebene

<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ermittlung von Energiebedarfen der Stadtstrukturtypen, z.B. durch Einzelgebäude- daten, Daten von Versorgungsunternehmen, Grobcheck, etc.</li> <li>■ Denkmalschutzbereiche</li> </ul>
<p><b>Analyse der Mobilität</b></p> <p>Die gesamtstädtische Analyse zum Verkehrsaufkommen sollte für jedes Quartier nochmals detailliert betrachtet werden. Hier können insbesondere mit Hilfe der PKW-Dichte Aussagen zum Energieverbrauch für den Bereich der Mobilität getroffen werden. Darüber hinaus sind die vorhandenen Wegenetze und deren Anbindung ein wichtiges Indiz für ihre potentielle Verwendung.</p> <p><b>Analysebereiche:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Lage des Quartiers in der Stadt</li> <li>■ Verkehrsstruktur im Quartier <ul style="list-style-type: none"> <li>- Straßennetz, Radwegenetz, Fußwegenetz</li> <li>- deren Verknüpfung mit frequentierten Quartierseinrichtungen (Schule, Kita, Einkaufscenter, Parkanlagen, etc.)</li> <li>- Funktionsmischung innerhalb des Quartiers (Arbeit, Bildung, Freizeit, Erholung, Einkaufen)</li> <li>- Verknüpfung mit benachbarten Quartieren/ Gesamtstadt</li> <li>- ÖPNV-Netz im Quartier und Einzugsbereiche der Haltestellen</li> </ul> </li> <li>■ Verkehrsaufkommen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Modalsplit (Anteil MIV, ÖPNV, Rad-, Fußverkehr im Quartier)</li> <li>- PKW-Dichte im Quartier</li> <li>- ÖPNV-Auslastung (Nutzung der angebotenen Linien und Haltestellen)</li> </ul> </li> </ul>
<p><b>Bilanzielle Ergebnisse der Quartiersanalyse</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Energiebedarfe für einzelne Bereiche (Wohnen, Mobilität, Industrie-Gewerbe-Handel)</li> <li>- genutzte Primärenergieträger</li> <li>- Effizienz und Wirtschaftlichkeit der vorhandenen Anlagen und Netze</li> <li>- Bestand und Potentiale für erneuerbare Energien</li> </ul>

Tabelle 3: Energetische Betrachtungen auf der Quartiersebene

<p><b>Strukturelle Ergebnisse der Quartiersanalyse</b></p> <p>Plandarstellung z.B. für</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lage in der Stadt</li> <li>- Versorgungsbereiche der Energiesysteme (zentral, semizentral, dezentral - z.B. Bereiche der Fernwärmeversorgung)</li> <li>- Gebäudetypen im Quartier mit hohen/ mittleren/ niedrigen Energiebedarfen</li> <li>- Denkmalschutzbereiche</li> <li>- Verortung der Quartiersfunktionen (Wohnen, Arbeiten, Freizeit, Erholung, Bildung)</li> <li>- Verkehrsnetz im Quartier (MIV, ÖPNV, Rad-, Fußwege) und deren gesamtstädtische Anbindung</li> <li>- derzeitige genutzte und Potentialflächen für erneuerbare Energien</li> </ul>
---



#### **Ebene Gebäude – Energetische Betrachtungen auf der Gebäudeebene (Tabelle 4)**

<p>Auf der Gebäudeebene können durch die Analyse der energetischen Sanierungsstände und der ggf. vorhandenen Leerstände Aussagen zum derzeitigen Energiebedarf konkretisiert werden. Aus den sich daraus ergebenden Sanierungspotentialen können Prognosen zum künftigen Energiebedarf des Gebäudes und in Summe von Quartier und Stadt aufgestellt werden.</p>
<p><b>Analyse des Bestandes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Aussagen zu den vorhandenen Gebäudetypologien (Art, durchschnittliche Energiebedarfe, Energiepass, ggf. mithilfe IWU-Gebäudetypologiedaten Kap. 4.1.3)</li> <li>■ Aussagen zum technischen und baulichen Sanierungszustand (un-/ teilsaniert, saniert)</li> <li>■ Aussagen zum Nutzenergiebedarf der Gebäude (Energiepass, Eigentümer, Versorger)</li> <li>■ Aussagen zur Typologie- und Wohnungsnachfrage (z.B. Wohnungsangebote im Vergleich zu anderen Quartieren / Stadtstrukturtypen)</li> </ul>

### 3.1.2 Energetische Betrachtungen der stadträumlichen Indikatoren und Entwicklungstendenzen

Zu untersuchen und zu bewerten sind die bestehenden und in Zukunft zu erwartenden Indikatoren von demografischen, sozialen, wirtschaftlichen und sozialgeografischen Rahmenbedingungen der Stadt oder des Quartiers. Dabei sollten Entwicklungstendenzen und sich veränderte Rahmenbedingungen im energetischen Entwicklungskonzept berücksichtigt werden. Demografische, soziale und wirtschaftliche Rahmenbedingungen beeinflussen die Entwicklung von Energiebedarfen sowie deren räumliche Konzentration in der Stadt. Vor allem in Städten mit entspannten Wohnungsmärkten können in nicht mehr nachgefragten Quartieren oder Gebäudetypologien hohe Leerstände entstehen, die den Energiebedarf entsprechend senken und ggf. die Effizienz vorhandener Versorgungssysteme verringern. Mit einem räumlichen Entwicklungskonzept auf der Stadtebene, das u.a. demografische, wirtschaftliche und soziale Aspekte berücksichtigt, wird ein Entwicklungsrahmen gesetzt, der die Wirtschaftlichkeit von energetischen

Maßnahmen entscheidend beeinflusst. Zentrale Wärmeerzeugungsanlagen und netzgebundene Verteilungssysteme bedürfen hoher Investitionen und müssen über einen langen Zeitraum abgeschrieben werden. Nur in langfristig stabilen Quartieren ist es sinnvoll, diese Systeme einzusetzen oder vorhandene Systeme mit hohem finanziellem Aufwand an veränderte Rahmenbedingungen anzupassen. Aus diesem Grund ist eine Auseinandersetzung mit städtischen und quartiersbezogenen Entwicklungen unumgänglich. In der folgenden Tabelle sind zu untersuchende Inhalte für einzelne Entwicklungsbereiche aufgezeigt. Diese sollten sowohl auf der Stadt- als auch auf der Quartiersebene analysiert werden. Informationen zu den einzelnen Aspekten können aus bestehenden Stadtentwicklungskonzepten, wie dem INSEK/ Seko, entnommen oder vom städtischen Statistikbereich eingeholt werden. Darüber hinaus können Daten vom statistischen Bundes- oder dem zuständigen statistischen Landesamt<sup>11</sup> hilfreich sein.

<sup>11</sup> <http://www.destatis.de/jetspeed/portal/cms/> oder <http://www.statistik-berlin-brandenburg.de/>

Tabelle 5: Kriterien und Inhalte energetischer Betrachtungen stadträumlicher Indikatoren und Entwicklungstendenzen

Kriterien und zu untersuchende Inhalte			
räumlich	demografisch	wirtschaftlich	sozial
Neu-, Um- und Rückbauplanungen	Bevölkerungszahl, Altersstruktur, Wanderungsbilanz, Familienstand, Kinderzahl und Haushaltsgröße, Bevölkerungsentwicklung	Wirtschaftliche Entwicklung - Arbeitsmarkt	Einkommensentwicklung
Wohnungsnachfrageentwicklung		Standortvorteile (Quartier/ Stadt)	Mietpreisentwicklung („Kalt-, Warmmiete“)
Eigentumsverhältnisse		Tendenzend des Wohnungs- und Immobilienmarktes	soziale Sicherungssysteme (z.B. Wohngeld und Heizkostenzuschüsse)

Tabelle 6: Analysekriterien für Aussagen zum Stadtstrukturbestand und zu zukünftig zu erwartender Stadtentwicklung

<b>Analyse des Stadtstrukturbestandes und der zukünftig zu erwartenden Stadtentwicklung</b>	
■	<p><b>Aussagen zu städtebaulichen Kriterien und ihren energetischen Bilanzen (Bebauungsstruktur/ Siedlungsstrukturtypen ST 1 – ST 8/ stadumbaurelevante Stadtgebiete)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- „Energierrelevante Siedlungstypen örtlicher Siedlungsstrukturen“ (4.1.1)</li> <li>- z.B. mit Hilfe des Grobchecks (4.1.3)</li> </ul>
■	<p><b>Aussagen zu Kriterien der Integration quartiersmaßstäblicher Konzepte und Maßnahmen in den gesamtstädtischen Kontext</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Eingliederung in den gesamtstädtischen Kontext (Erfüllung der Zielstellungen des INSEK, Wechselwirkungen mit Nachbarquartieren/-standorten)</li> <li>- Berücksichtigung der langfristigen Entwicklung eines Standortes/Quartiers/Projektes</li> </ul>
■	<p><b>Bilanzielle Ergebnisse der Analyse stadträumlicher Indikatoren</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Energiebedarfe für einzelne Bereiche (Wohnen, Mobilität, Industrie-Gewerbe-Handel)</li> <li>- Einwohnerentwicklung</li> <li>- Entwicklung der Altersstruktur</li> <li>- Wirtschaftliche Entwicklung / Arbeitsmarktentwicklung</li> <li>- Einkommensentwicklung</li> </ul>
■	<p><b>Strukturelle Ergebnisse der Analyse stadträumlicher Indikatoren</b></p> <p>Plandarstellung z.B. für derzeitige Stadtentwicklungsstrategie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Quartiersentwicklung (stabil, im Umbau, instabil)</li> <li>- Bereiche mit hoher Wohnungsnachfrage / Leerstand</li> <li>- Demografische Verteilung auf Stadtebene (Bereiche mit hohem, normalen. oder niedrigen Altersdurchschnitt)</li> <li>- Mietniveau der Quartiere (ggf. aus Mietspiegel)</li> </ul>



### 3.2 Schritt 2 – Analyseauswertung und Ermittlung von Potentialen

---

Die Energiebilanz einer Stadt oder eines Quartiers hängt von vielen einzelnen Faktoren ab. So spielen der Energiebedarf und die ökonomische und ökologische Effizienz der Energiebereitstellung und –nutzung eine wesentliche Rolle bei der Bilanzierung des energetischen Ist-Zustandes. Aber auch Veränderungen von gesamtstädtischen Indikatoren wie Einwohnerstrukturen, Einkommen und Gewerbe- und Industrieaufkommen beeinflussen die energetische Bilanz.

Nach der Ermittlung der momentanen Energiebilanz einer Stadt oder eines Quartiers werden nun Potentiale zur energetischen Verbesserung des Ist-Zustandes ermittelt. Potentiale ergeben sich durch Maßnahmen in den Bereichen Energieeinsparung, Effizienzsteigerung bei der Energiebereitstellung und –nutzung sowie dem Einsatz erneuerbarer Energien. Aus diesen Potentialen kann ein „*Soll-Zustand*“ abgeleitet werden, der bezüglich der örtlichen Randbedingungen und Entwicklungstendenzen bewertet wird und sowohl die funktionalen als auch die wirtschaftlichen und demografischen Aspekte berücksichtigt. Gerade die Beachtung der Wechselwirkungen zwischen Bestand und möglichen Maßnahmen, als auch zwischen einzelnen Maßnahmen untereinander kann in der Analyseauswertung ungünstige Entscheidungen verhindern und die energetische sowie ökonomische Bilanz der Stadt oder eines Quartiers optimieren.

Durch den Vergleich zwischen energetischer Ist- und Sollbilanz und dem damit verbundenen ökonomischen wie energetischen Aufwand

können Abwägungen getroffen werden, welche Potentiale genutzt und welche Maßnahmen tatsächlich umgesetzt werden sollen. Hinweise und Anzeichen für ein ökonomisch wie energetisch ineffizientes Versorgungssystem sprechen für die Durchführung einer genaueren energetischen Betrachtung.

Des Weiteren sind die Bilanzierungsergebnisse der Energiebereitstellung und des Energieverbrauchs hinsichtlich vorhandener Stadtstrukturkriterien wie Wärmebedarfsdichte und Sanierungszustände zu bewerten und in der anschließenden Untersuchung und Darstellung von gesamtstädtischen Potenzialen zu berücksichtigen.

Die aus der Analyse zu ermittelnden Potentiale lassen sich in zwei Bereiche unterteilen: Zum einen die *bautechnisch-strukturellen Potentiale* und die *versorgungstechnischen Potentiale*. Diese werden in den beiden folgenden Kapiteln detaillierter dargestellt.

#### 3.2.1 Bautechnisch - strukturelle Potentiale

---

Bautechnische Maßnahmen und strukturelle Veränderungen wirken sich erheblich auf energierelevante Vorgänge aus. Deshalb sollten sie auf ihre Potentiale zur Energieeinsparung, Energieeffizienzsteigerung und zum Einsatz erneuerbarer Energien untersucht werden. Die Potentialermittlung kann für kleinere Gebiete beim einzelnen Gebäude beginnen oder für stadtweite Betrachtungen bei Stadt- und Quartiersstrukturen. Die Potentiale können dabei anhand folgender Fragen erörtert werden:

Tabelle 7: Fragestellungen zur Erörterung bautechnisch-struktureller Potentiale

<b>1 ) Senkung des Energiebedarfs / Energieeinsparung (Stadt-, Quartier- und Gebäudeebene)</b>	
■	Welche Gebäudetypologien versprechen hohe Energieeinsparpotentiale durch energetische Modernisierungsmaßnahmen?
■	Welche Gebäude können nicht umfänglich energetisch saniert werden? (z.B. Denkmalschutzauflagen, Ornamentfassaden)
■	Können bei Neubauplanungen ein energetisch optimiertes Maß der baulichen Nutzung, die Kompaktheit der Gebäude oder die Bauweise festgesetzt werden?
■	Passt die Umbaustrategie zum vorhandenen Wärmeversorgungssystem? (flächiger Rückbau oder Verringerung der baulichen Dichte durch dispersen Rückbau)
■	Wie können Verkehrsströme in der Gesamtstadt und im Quartier optimiert werden? (z.B. Reduktion des MIV, Stärkung des ÖPNV, Rad- und Fußgängerverkehrs) <sup>12</sup>
■	Wie kann die Funktionsmischung im Quartier verbessert werden? (Schaffung von ausreichenden Angeboten im Bereich Freizeit, Erholung, Einkaufen, Dienstleistungen,...)
<b>2 ) Effizienzsteigerung (Stadt- und Quartiersebene)</b>	
■	Kann durch bauliche Nachverdichtung eine Erhöhung der Wärmeabnahmedichte erreicht werden?
■	Welche strukturellen Maßnahmen können den Anteil des motorisierten Individualverkehrs reduzieren? (Verbesserung der Angebotsvielfalt im Quartier, etc.)
■	Sind hochfrequentierte Einrichtungen (Einkaufcenter, Arbeitsstätten, Freizeiteinrichtungen) gut an das ÖPNV- und Fahrradnetz angeschlossen?
<b>3 ) Einsatz erneuerbarer Energien (Stadt-, Quartiers- und Gebäudeebene)</b>	
■	Können bei Neubauplanungen Vorgaben zur Nutzung regenerativer Energien festgelegt werden? (Gebäudeausrichtungen, Grundstückgrößen, Bebauungsdichte)
■	Welche Dachflächen eignen sich zur Nutzung erneuerbarer Energien? Welcher energetische Ertrag ist zu erwarten?
■	Können Brachflächen für erneuerbare Energien genutzt werden? Inwieweit ist die Verfügbarkeit und Nutzung geregelt? Welche Energieerträge sind möglich?

<sup>12</sup> Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) (Hrsg.) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR) (Hrsg.), Bonn, 10/2009

### 3.2.2 Versorgungstechnische Potentiale

Auch die Ermittlung von Potentialen zur Energieeinsparung, Effizienzsteigerung von Energieversorgungsanlagen und –systemen und zum Einsatz regenerativer Energien sollten auf den drei Ebenen Stadt/ Quartier, Versorgungsgebiet und Gebäude stattfinden. Dabei kann die Potentialermittlung sowohl am Einzelgebäude bei bislang dezentraler Versorgung als auch beim übergeordneten zentralen Versorgungssystem beginnen.

Anhand der aufgezeigten Fragen können Potentiale für die einzelnen Verbrauchsbereiche ermittelt werden. Bei der Potentialermittlung sollte darauf geachtet werden, dass theoretische Potentiale auch tatsächlich nutzbar sind. Dabei sind Eigentumsverhältnisse von Grundstücken und Gebäuden ebenso wichtig, wie die Bereitschaft der Eigentümer, sich aktiv am Prozess der Energetischen Stadterneuerung zu beteiligen. Desweiteren sind die Wechselwirkungen zwischen den Potentialen zu berücksichtigen. Im folgenden Kapitel wird dies näher erörtert.

Tabelle 8: Fragestellungen zur Erörterung versorgungstechnischer Potentiale

<b>1 ) Senkung des Energiebedarfs/ Energieeinsparung (Stadtebene/ Quartiersebene)</b>	
■	Können Leitungsverluste in Wärmenetzen verringert werden?
■	Können Rohstoffe durch Erneuerung der Anlagentechnik eingespart werden?
<b>2 ) Effizienzsteigerung (Stadtebene/ Quartiersebene)</b>	
■	Wie kann die energetische Effizienz des bestehenden Energieversorgungssystems verbessert werden?
■	Welchen Einfluss haben Veränderungen der Versorgungsdichte auf das Wärmeversorgungssystem?
■	Können zentrale oder semizentrale Wärmeversorgungssysteme mit Kraft-Wärme-Kopplung optimiert oder ausgebaut werden?
■	Können bislang ungenutzte Prozesswärme oder energetisch verwertbare Rohstoffe in die Versorgungsstruktur einbezogen werden?
<b>3 ) Einsatz erneuerbarer Energien (Gebäudeebene, Stadt-/Quartiersebene)</b>	
■	Welche Bereiche könnten dezentral mit regenerativen Energien versorgt werden? Welche Typologien und Versorgungstechniken sind dafür geeignet?
■	Wie können regenerative Energien in die vorhandene Energieversorgung integriert werden? Welchen Einfluss hat dies auf die Effizienz des bestehenden Systems?

### 3.2.3 Wechselwirkungen zwischen Potentialen der Energetischen Stadterneuerung

Im vorangegangenen Abschnitt wurden Potentiale für die bautechnisch-stadtstrukturelle Ebene und Optimierung der Versorgungstechnik erörtert. Bislang wurden die ermittelten Potentiale nur einzeln betrachtet. Die Summe der Einzelpotentiale spiegelt nicht immer die zu erwartende Entwicklung der Energiebilanz einer Stadt wieder. Zwischen einzelnen Potentialen kann es zu Wechselwirkungen kommen, die die Energiebilanz schmälern.

Zum Beispiel steht die ökonomische und ökologische Effizienz einzelner Versorgungssysteme in Wechselwirkung zum Nutzenergiebedarf der versorgten Gebäude und deren Wärmeabnahmedichte im Stadtstrukturtyp. So kann, wie in Abbildung 28 dargestellt, die energetische Gebäudesanierung zur Senkung des Energiebedarfs beitragen. Auf der anderen Seite erfährt das bestehende Energieversorgungssystem durch den Bedarfsrückgang eine geringere

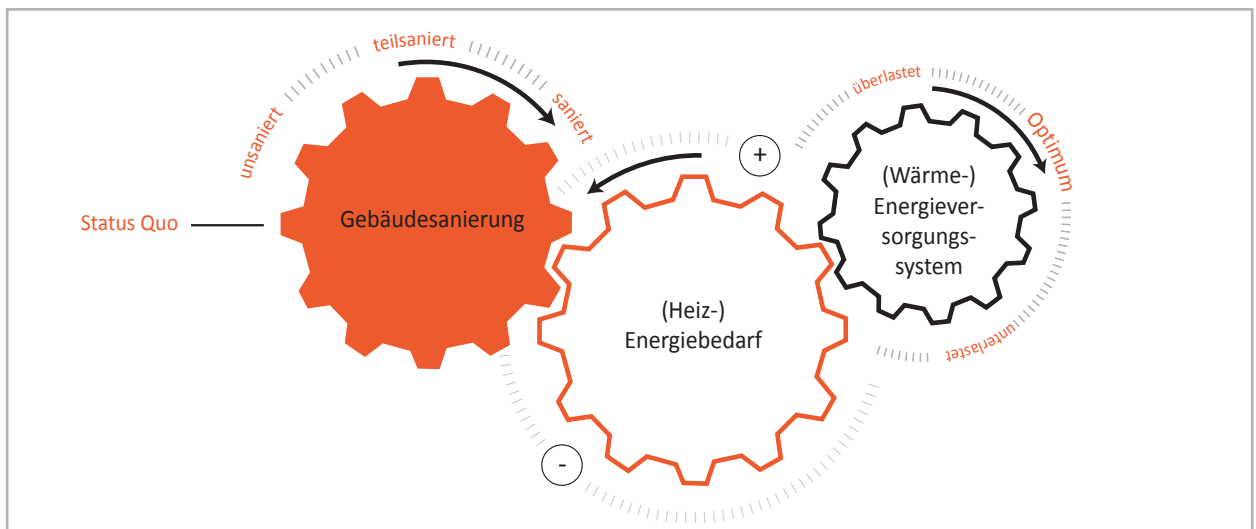
Auslastung. Die ökonomische und energetische Effizienz des Versorgungssystems sinkt. Dadurch werden die energetischen Fortschritte auf der Gebäudeebene durch Rückschritte bei der Energiebereitstellung teilweise kompensiert.

Folgende beispielhafte Wechselwirkungen können bei netzgebundenen Versorgungssystemen durch eine Reduktion des Wärmebedarfs auftreten:

- Verringerung der energetischen Effizienz von KWK-Wärmeerzeugungsanlagen, insbesondere wenn diese bei stromgeführter Betriebsweise<sup>13</sup> nicht auf Nachfragerückgänge im Wärmebereich reagieren können

<sup>13</sup> Technische Anlagen, die das Prinzip der Kraft-Wärme-Kopplung nutzen, produzieren Wärme und Strom gleichzeitig. Stromgeführte KWK-Anlagen (z.B. Großkraftwerke) stellen vorrangig einen Output an Strom sicher. Die zeitgleich anfallende Wärme wird entweder in das Fernwärmenetz abgegeben oder über Kühltürme ungenutzt an die Umwelt abgegeben.

Abb. 28: Einfluss energetischer Gebäudemodernisierungen auf die Effizienz von Energieversorgungssystemen.



- Anstieg der relativen Verluste im Wärmeverteilnetz, trotz sinkender absoluter Netzverluste
- Eine sinkende Wärmenachfrage bei nahezu gleichbleibenden Versorgungskosten<sup>14</sup> kann zu steigenden Wärmepreisen führen

Diese Zusammenhänge müssen bei der Prüfung von Potentialen und der Erarbeitung von Konzepten zur Energetischen Stadterneuerung zwingend beachtet werden. Den Wechselwirkungen zwischen Wärmebedarf und Effizienz der technischen Anlagen muss deshalb bei vorhandenen zentralen Energieversorgungssystemen hohe Aufmerksamkeit zukommen.

Das Erkennen und Abwägen möglicher Wechselwirkungen ist damit eine der Schwerpunktaufgaben der Energetischen Stadterneuerung. Sie muss von Verantwortlichen der Stadtentwicklung auf Grundlage eines übergreifenden Konzeptes vorgenommen werden. Geschieht dies nicht, ist zu erwarten, dass bestehende effiziente zentrale Versorgungssysteme mittelfristig durch dezentrale Lösungen verdrängt werden. Dies steht u.a. einem Ausbau der KWK entgegen, der als wichtiges politisches Ziel in der Energiestrategie der Bundesregierung festgeschrieben ist. Ebenso kann dies die Wirtschaftlichkeit des zentralen Systems verringern und damit die Preise für Wärme und Strom erhöhen. Somit können energetische Maßnahmen in einem Quartier auch Auswirkungen auf andere versorgte Quartiere des gleichen Wärmesystems haben.

<sup>14</sup> Der Fixkostenanteil bei zentralen Versorgungssystemen ist aufgrund hoher baulicher Aufwendungen bei der Errichtung sehr hoch. Er kann bis zu 85% der Kosten betragen.

### 3.3

#### Schritt 3 - Leitbildentwicklung und Maßnahmen

Nachdem die energetische Ist-Situation analysiert und Potentiale zur Energieeinsparung, Effizienzsteigerung und zum Einsatz erneuerbarer Energien ermittelt wurden, geht es im dritten Schritt darum, ein möglichst gesamtstädtisches energetisches Leitbild zu entwickeln. Das energetische Leitbild ist integraler Bestandteil der energetischen Planung im Rahmen des INSEK<sup>e</sup> und Leitlinie für die zukünftige stadtplanerische Arbeit im Sinne der Energetischen Stadterneuerung. Diese bindet verstärkt energetische Aspekte in die bisherige Stadtplanung mit ein. Stadtentwicklungs-, -erneuerungs- und -umbauprozesse sollten zukünftig nur noch in Abstimmung zu Fragen der Energieeinsparung, Effizienzsteigerung und dem Einsatz erneuerbarer Energien sowie notwendigen energetisch plausiblen Infrastrukturen durchgeführt werden.

Die Konzeption der Energetischen Stadterneuerung beinhaltet

- die Benennung der langfristigen energetischen Zielstellungen, ggf. in Verbindung mit der Entwicklung eines „energetischen“ Leitbildes
- die Ableitung konkreter Einzelprojekte auf Basis der Zielstellungen des Leitbildes
- die Benennung einer Rangfolge sowie ggf. eines zeitlichen Horizontes für die Umsetzung von Einzelprojekten
- die Vorlage eines Partizipationskonzeptes für konkrete Prozesse oder Projekte, bei denen für eine Umsetzung die Einbindung mehrerer Akteure notwendig ist

- die Empfehlungen zur Integration der Ziele in das integrierte Stadtentwicklungskonzept<sup>15</sup>

Für die Entwicklung von Zielstellungen für ein energieoptimiertes integriertes Stadtentwicklungskonzept (INSEK<sup>e</sup>) können folgende Maßnahmen unternommen werden:

- die Erarbeitung von Entwicklungsszenarien, wie die Entwicklung und Festlegung möglicher Rückbauszenarien entsprechend demografischer Tendenzen
- die Erstellung einer Prioritätenliste zum Erhalt und zur Förderung bestimmter Stadtgebiete, Stadtquartiere und Stadtstrukturtypen
- die Festlegung von Stadtumbaugebieten
- die Festlegung von Sanierungsmaßnahmen entsprechend vorteilhafter Energieeinsparpotentiale bestimmter Gebäudetypologien und prioritärer Stadtentwicklungsstrategien
- die Bestimmung zeitlicher Abfolgen von Neubau-, Modernisierungs- und Rückbaumaßnahmen

Eine grafische Visualisierung der entwickelten Prioritäten und der Inhalte des INSEK<sup>e</sup> ist zu empfehlen.

Das energetische Leitbild gibt eine Orientierung für die künftige Entwicklung des gesamtstädtischen Energiebedarfs und der Energiebereitstellung. Die gesamtstädtische Betrachtung ist für die ganzheitliche energetische Entwick-

lung unerlässlich. Folglich berücksichtigt ein energetisches Leitbild im energieoptimierten INSEK (INSEK<sup>e</sup> Kapitel 1.4.3) zukünftig alle enthaltenen Fachkonzepte gleichrangig und prüft sie auf ihre energetische Plausibilität (PeP).

Die Erarbeitung eines umfassenden energetischen Leitbildes bedarf hoher zeitlicher und monetärer Aufwendungen sowie das entsprechende Fachpersonal/-wissen. Um dennoch den Kommunen kurzfristige Orientierung und Anhaltspunkte für Stadtentwicklungsoptionen zu geben, kann die Konzentration auf zunächst kleinere Stadt- und Handlungsfelder, Quartiere oder Versorgungsgebiete von Vorteil sein.

Die energetische Planung sollte u.a. folgende Kriterien klären:

- Eingliederung in den gesamtstädtischen Kontext (Erfüllung der Zielstellungen des INSEK<sup>e</sup>, Wechselwirkungen mit Nachbarquartieren/-standorten)
- Berücksichtigung der langfristigen Entwicklung eines Standortes/Quartiers/Projekt
- Prüfung technischer Alternativen
- Aussagen zu Kosten und Finanzierungsmöglichkeiten
- Darstellung der Akteure und der Akteursbeteiligung sowie des organisatorischen Konzeptes der Umsetzung (siehe Abschnitt 3.4.2 Akteure, Kooperationen und formale Schritte)

<sup>15</sup> Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR) (Hrsg.), Bonn, 10/2009

Für die inhaltlichen und bilanziellen energetischen Betrachtungen dieser einzelnen kommunalen Bereiche mit dem Ziel, Stadterneuerungsprozesse einzuleiten, sollen die Tabellen, Grafiken und Diagramme in Kapitel 4 als Entscheidungshilfen dienen. Diese von der gesamtstädtischen Anschauung zunächst losgelöste Betrachtungsweise erfordert im Anschluss die Rückkopplung zu den anderen Teilbereichen und dem gesamtstädtischen Bild.

### 3.4

#### Schritt 4 - Umsetzung (Methoden)

In diesem Unterkapitel werden Rahmenbedingungen aufgezeigt, die die Entwicklung eines energetischen Leitbildes und den daraus resultierenden Ziel- und Maßnahmenplan begleiten. Dieses Unterkapitel legt dar, wie mit diesen den Prozess zum Teil beeinflussenden Faktoren umgegangen werden kann, um eine möglichst reibungslose Umsetzung der Energetischen Stadterneuerung zu ermöglichen. Es finden sich Planungshinweise zur Umsetzung der Energetischen Stadterneuerung, wie Informationen zu Akteuren, Kooperationen und formalen Schritten (3.4.2), zum zeitlichen Rahmen (3.4.3) oder zu Möglichkeiten der rechtlichen Sicherung von Konzepten der Energetischen Stadterneuerung (3.4.4) wieder. Einige Abschnitte legen die Auswirkungen von Planungs- und Umsetzungsmethoden dar, z.B. in 3.4.5 Wirkungen energetischer Sanierungen auf den Mietwohnungsmarkt, in 3.4.7 Wirkung des Ausbaus regenerativer Energien auf lokale Wirtschaftsprozesse oder in 3.4.9 Der Einfluss der Planung auf den Energiebedarf von Gebäuden und stadträumlichen Strukturen.

Der Abschnitt 3.4.2 Akteure, Kooperationen und formale Schritte gibt Auskunft über die Zu-

sammensetzung der zu beteiligenden Akteure und deren Aufgabenbereiche. *Der Ziel- und Maßnahmenplan bestimmt eine Stadtentwicklungsstrategie, in der die Interessen der örtlich Beteiligten, wie z.B. der Gewerbe- und Industriebetriebe, Wohnungsunternehmen, Versorgungsunternehmen oder auch der Gemeinde koordiniert und gegeneinander abgewogen werden müssen.* Dafür bedarf es einer komplexen Analyse und eines offenen Dialogs. Zum anderen werden interessierte Bürger nach Abschluss der Analyse in die Erarbeitung der strategischen Elemente eingebunden.<sup>16</sup>

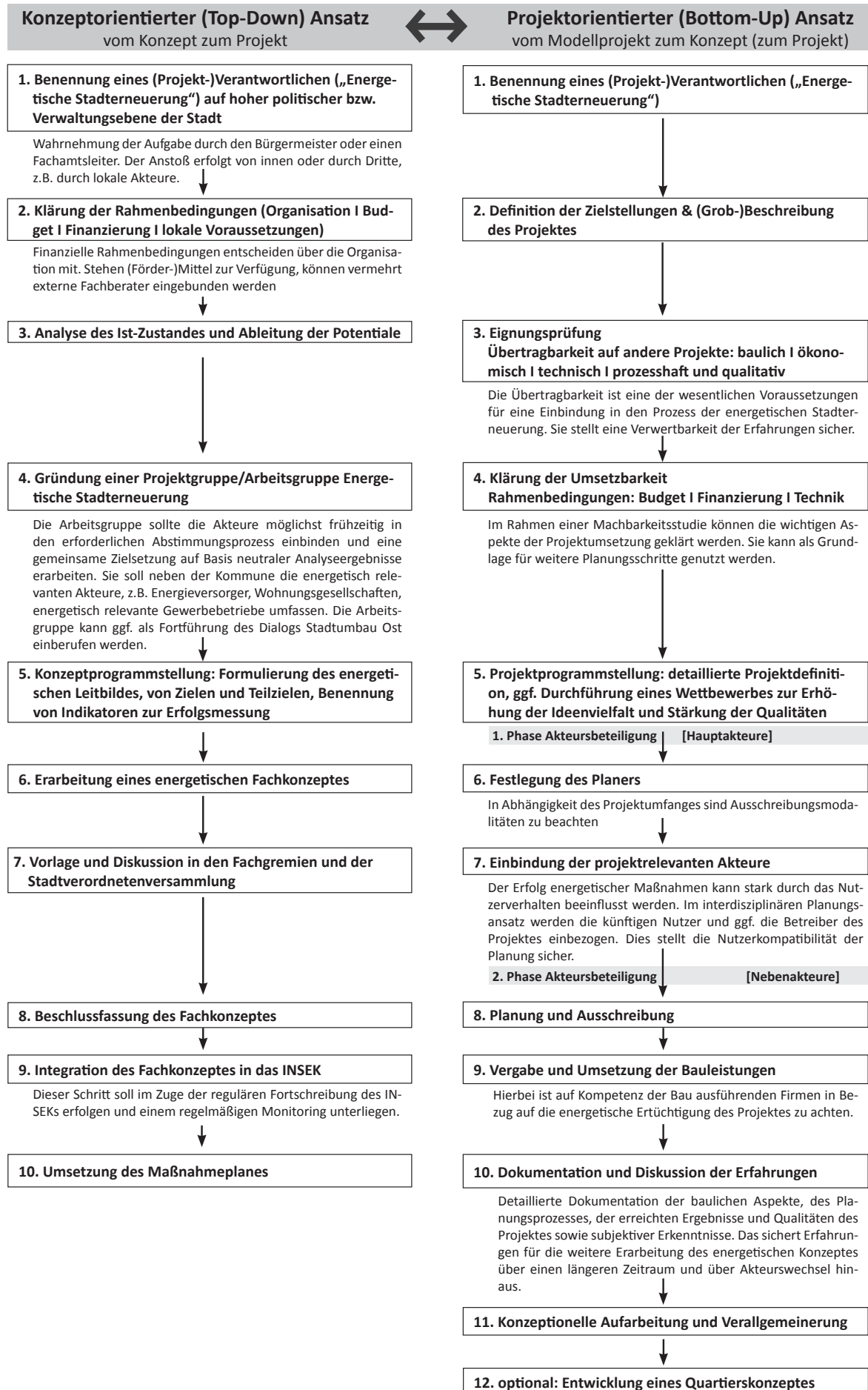
Es ist prinzipiell notwendig, den Prozess der Energetischen Stadterneuerung ideell wie personell zu fördern. Damit die Kommunen tatsächlich aktiv werden können, müssen sie mittels finanzieller Förderung handlungsfähig gemacht werden. Daher gehört zur Erarbeitung des Ziel- und Maßnahmenplans auch das Ausloten von Fördermöglichkeiten. Diese befinden sich in Abschnitt 3.4.13 Förderung/Finanzierung.

#### 3.4.1 Arbeitsschritte für die Umsetzung (Ablauforganisation) des „Top Down“- und des „Bottom Up“-Ansatzes

Im Folgenden finden Sie die konkreten Arbeitsschritte zur Umsetzung der beiden strategischen Ansätze „Top Down“ und „Bottom Up“ gegenübergestellt.

<sup>16</sup>Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR) (Hrsg.), Bonn, 10/2009, S.9

Abb. 29: Gegenüberstellung Umsetzungsstrategien („Konzeptorientierter/ Projektorientierter“ Ansatz), Ablaufempfehlung



Schritt 4 - Umsetzung (Methoden)



### 3.4.2 Akteure, Kooperationen und formale Schritte

Energetische Stadterneuerung verlangt Interdisziplinarität und Integrität. Je mehr motivierte und entscheidungsbefugte Akteure in den Planungs- und Umsetzungsprozess einbezogen werden, desto übergreifender wird das Ergebnis der Energetischen Stadterneuerung ausfallen. Die Gewichtung liegt dabei auf Akteuren, die den Prozess gezielt fördern, Entscheidungen treffen und Investitionen realisieren können. Je früher die einzelnen Akteure mit einbezogen werden, desto eher können sie sich mit den Ergebnissen des Prozesses identifizieren.

Akteure können nach ihrer Bedeutung für einen Prozess in drei Gruppen gegliedert werden. *Initiatoren* regen den Prozess aktiv an, fördern diesen und motivieren weitere Akteure, treffen Entscheidungen und (oder) realisieren Investitionen. *Entwickler* tragen aufgrund ihrer Fach- oder Sachkompetenz zur inhaltlichen Entwicklung eines Projektes bei und *Beteiligte* werden durch das Projekt in nicht näher differenzierter Weise tangiert. Letztgenannte verhalten sich meist passiv.

*Entwickler* sind Vertreter unterschiedlicher Ämter und Behörden (Bauamt, Stadtplanungsamt, Denkmalbehörde, Grünflächenamt, etc.), Vertreter der Versorgungs- und Wohnungsun-

Abb. 30: Akteure der Energetischen Stadterneuerung

Akteursgruppen	Ausführende	Aufgaben
INITIATOREN	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bürgermeister</li> <li>leitende Angestellte der stadtentwicklungsrelevanten Verwaltungsbereiche</li> <li>Entscheidungsträger der (kommunalen) Versorgungsunternehmen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Projektentwicklung forcieren</li> <li>▪ Motivieren</li> <li>▪ strategische Ausrichtung und koordinierende Weiterentwicklung der Stadt bzw. Gemeinde</li> <li>▪ vermitteln, ggf. moderieren</li> </ul>
ENTWICKLER	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vertreter unterschiedlicher Ämter und Behörden (Bauamt, Stadtplanungsamt, Denkmalbehörde, Grünflächenamt, etc.)</li> <li>Vertreter der Versorgungs- und Wohnungsunternehmen und ortsansässiger Firmen</li> <li>(externe) Ingenieurbüros</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Weiterentwicklung der energetischen Stadterneuerung mittels vorliegender Kompetenzen</li> <li>▪ fachübergreifender Austausch</li> <li>▪ interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen den Fachebenen</li> <li>▪ Einbringen und Abwägen von Einzelbelangen</li> <li>▪ Konzeptentwicklung</li> <li>▪ Maßnahmen finanziell unterstützen und absichern</li> </ul>
BETEILIGTE	<ul style="list-style-type: none"> <li>zukünftige Nutzer energetisch sanierter Gebäude (Mieter, Pädagogen, etc.)</li> <li>Quartierseinwohner</li> <li>Vereine, Organisationen</li> <li>Gewerbe- und Industriebetriebe im Wirkungsbereich eines Konzeptes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Einbringen von Wünschen und Vorstellungen zur späteren Nutzung, Projekte anregen</li> <li>▪ Einbringen von Ideen</li> <li>▪ Beteiligung an der Konzeptentwicklung</li> </ul>

ternehmen, aber auch anderer ortsansässiger Firmen, die etwas zur Weiterentwicklung der Energetischen Stadterneuerung beitragen können. Sie sollten dauerhaft oder temporär in Modellprojekte involviert sein. In Städten, die Konzepte erarbeiten, können externe Ingenieurbüros zur Entwicklung der Konzepte beitragen.

Auf dieser Ebene sind der fachübergreifende Austausch und die interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen Fachebenen und Interessenvertretern zwingend erforderlich. Weil energetische Maßnahmen eng mit wirtschaftlichen, ökologischen, rechtlichen oder sozialen Aspekten verwoben sind, erfordert die Erarbeitung von Lösungen die Einbringung und Abwägung der Einzelbelange. Lösungen haben gute Umsetzungschancen, wenn diejenigen Akteure in die Erarbeitung einbezogen wurden, die eine Umsetzung tragen müssen.

*Beteiligte* - hierzu gehören primär spätere Nutzer von energetisch sanierten Gebäuden, z.B. Mieter, Vereine und Organisationen - werden generell frühzeitig in das jeweilige Modellprojekt einbezogen. Der Erfolg des Projektes wird vom späteren Nutzungsverhalten dieser Akteure geprägt. Unabhängig von deren Vorkenntnissen zu energetischen Belangen ist deren Einbeziehung in den Planungsprozess ein wichtiger Erfolgsfaktor, weil potenzielle Nutzungskonflikte, z.B. in der Benutzung haustechnischer Anlagen, bereits in der Planung deutlich reduziert werden können.

In der Grafik (Abb. 30) werden den aufgezeigten Akteursgruppen typische Einzelakteure und Aufgabenbereiche zugeordnet.

Die Aufgabenbereiche der einzelnen Akteursgruppen deuten schon auf deren Einsatz im Rahmen der strategischen Umsetzung der

Energetischen Stadterneuerung hin. In den folgenden beiden Darstellungen werden die wichtigsten Akteure den einzelnen Prozessphasen, dem Top Down und Bottom Up Ansatz, zugeordnet.

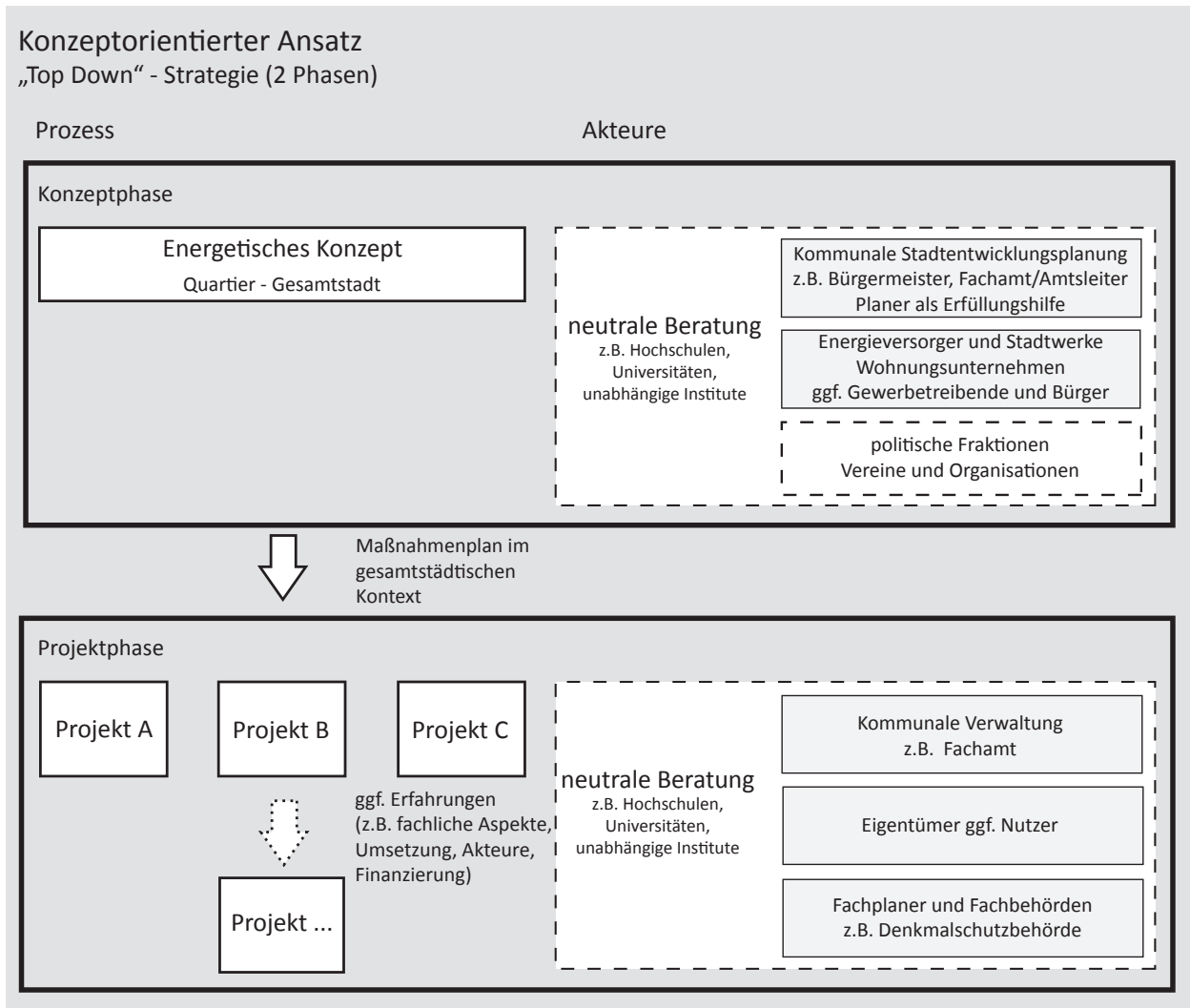
Die Frage nach den zu beteiligenden Akteuren muss, entsprechend des gewählten Ansatzes: „Top Down“ oder „Bottom Up“, mit den jeweils unterschiedlichen Handlungsphasen erfolgen. *Für beide Ansätze gilt, dass jeweils gleiche Akteure innerhalb der einzelnen Phasen den Prozess initiieren, Konzepte entwickeln oder deren Umsetzung planen und koordinieren.*

So erfolgt in der Konzeptphase die Analyse und Abwägung der Interessen einzelner Akteure und die Ableitung einer gemeinsamen Strategie auf Basis der Zielstellung. Die Analyse, Abwägung und Konzepterstellung wird als kommunale Aufgabe wahrgenommen und im Bereich der Stadtentwicklungsplanung angesiedelt. Für die Erarbeitung werden ggf. externe Berater /Büros hinzugezogen. Alle anderen auch später am Prozess beteiligte Akteure sollten in einen offenen und freiwilligen Diskussionsprozess einbezogen werden.

In der Modellprojektphase kommt der interdisziplinäre Ansatz in der Erarbeitung der Programmierung des Modellprojektes zum Tragen. Einbezogen werden der Eigentümer, der Nutzer, Fachplaner und Fachbehörden, z.B. die Denkmalschutzbehörde. Hier sind analog die kommunalen Verwaltungen federführend. Durch diese sollten die Zielstellungen formuliert und Ergebnisse nach der Umsetzung evaluiert werden.

In der anschließenden Projektphase, werden die gängigen Akteure wie bei klassischen Bau-

Abb. 31: „Top Down“ Strategie inkl. zu beteiligender Akteure

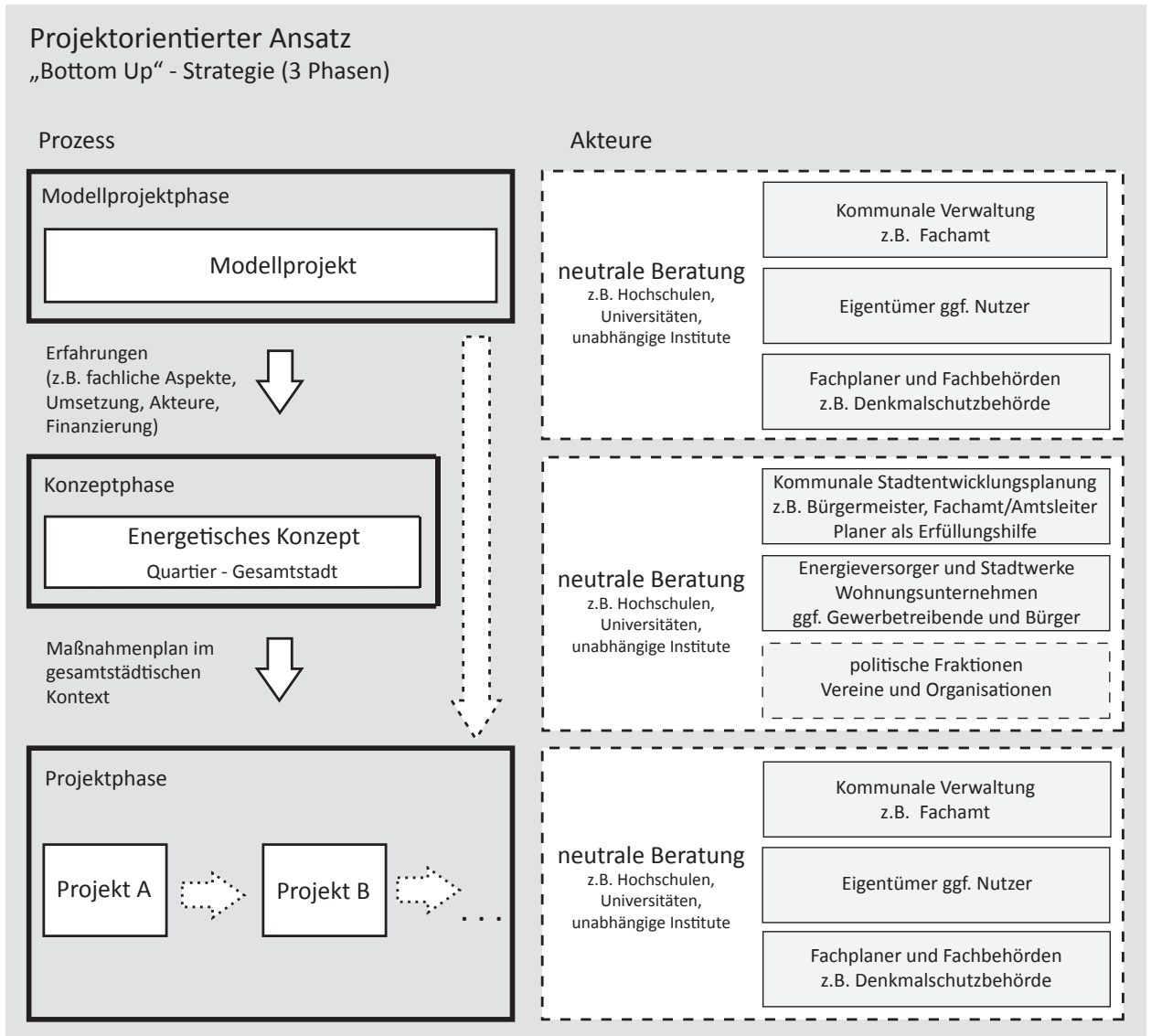


vorhaben in den Prozess involviert. Nach der Ausschreibung durch die Stadtverwaltung oder private Eigentümer erfolgt die Einbeziehung von Fachplanern und Bauunternehmen für die Umsetzung der einzelnen Projekte.

Als wichtige Erfolgsfaktoren bei der Beteiligung von Akteuren im Prozess der Energetischen Stadterneuerung sollten folgende Punkte Beachtung finden:

- die Aufgaben der Energetischen Stadterneuerung sind auf hoher kommunaler Ebene einzuordnen und nach außen zu vertreten,
- Akteure, die eine Maßnahme/ ein Projekt umzusetzen haben, sollten frühzeitig in die Diskussion und Planung einbezogen werden,
- Ein interdisziplinärer Austausch zwi-

Abb. 32: „Bottom Up“ Strategie inkl. zu beteiligender Akteure



schen den Akteuren und in den involvierten Fachbereichen sollte auf Augenhöhe stattfinden und

- die Nutzerinteressen sollten von Beginn an berücksichtigt werden.

Um den Ideen- und Erfahrungsaustausch zwischen den Akteuren zu verstetigen, können (Akteurs-)Netzwerke gebildet werden. Die regelmäßig stattfindenden Netzwerktreffen ent-

lasten die zeitlichen und personellen Ressourcen der Stadt, da alle relevanten Fragen nicht mit jedem einzeln erörtert werden müssen und ggf. schneller ein Konsens über Strategien, Prioritäten und Maßnahmenumsetzung erzielt werden kann. Grundvoraussetzung für ein mittel- bis langfristig funktionierendes Netzwerk ist, dass alle Beteiligten mit der Umsetzung der Ziele des Netzwerkes einen Mehrwert erreichen (win-win Strategie).

### 3.4.3 Zeitlicher Rahmen der Planungsprozesse der Energetischen Stadterneuerung

**Eine Aussage zum zeitlichen Rahmen der Energetischen Stadterneuerung lässt sich nicht verallgemeinern. Wichtige Fragen diesbezüglich sind unter anderem:**

- Handelt es sich um eine Planung in der Konzept- oder der Projektebene?
- Wie aufgeschlossen und engagiert sind die beteiligten Akteure und die Öffentlichkeit in energetischen Fragen?
- Handelt es sich bei dem Projekt um ein kommunales oder privatwirtschaftliches Vorhaben?
- Wie stark ist der Handlungsdruck?
- Ist die Finanzierung geklärt?

Aus den Bearbeitungszeiträumen der Modellvorhaben des ExWoSt-Forschungsfeldes lassen sich grobe Aussagen zum zeitlichen Rahmen der Erarbeitung von energetischen Konzepten und Maßnahmen abschätzen. Die Individualität der Konzepte und Projekte steht einer Präzisierung zeitlicher Faktoren entgegen.

Der Bearbeitungszeitraum für gesamtstädtische Konzepte von Beginn der Analyse bis zur Vorlage eines Entwurfes lag in den Modellstädten im Mittel bei zwölf Monaten. Dem ging eine Vorklärungsphase voraus, in der die Finanzierung des Konzeptes geklärt und Partner für die Konzepterarbeitung gefunden wurden. Weiterhin waren Beschlüsse der kommunalen Parlamente herbeizuführen. Ohne Berücksich-

tigung von Finanzierungsfragen ist für diese Schritte ein Zeitraum von etwa sechs Monaten zu veranschlagen.

Liegt ein Konzept vor, bedarf es zur Umsetzung der Zustimmung des kommunalen Parlaments. Die in den Modellstädten hierfür beanspruchten Zeiträume waren sehr unterschiedlich. Die Ursachen waren nicht auf die Konzepte selbst, sondern auf externe Einflüsse, z.B. durch Neubesetzung des Stadtparlaments nach Wahlen zurückzuführen. Unter Beachtung möglicher Rückläufe im Parlament wurden bis zu einer Beschlussfassung nur im Einzelfall weniger als sechs Monate beansprucht.

Daraus lässt sich ableiten, dass für die Anbahnung, die Bearbeitung und die Abstimmung eines Konzeptes in politischen Gremien mit einem Zeitraum von mindestens zwei Jahren zu rechnen ist. Die Erfahrungen aus den Modellstädten zeigen, dass viele Einflüsse diesen Prozess verzögern und einer „straffen“ Begleitung durch die Initiatoren deshalb große Bedeutung zukommt.

**Die Erstellung von energetischen Konzeptionen auf gesamtstädtischer Ebene ist unter Berücksichtigung aller Teilprozesse ein mehrjähriger Prozess. Der von den Modellstädten im Mittel benötigte Zeitraum von 2 Jahren kann als Orientierung gelten.**

Die Umsetzung von Projekten (projektorientierter Ansatz) unterliegt noch größerer zeitlicher Bandbreiten. Ursache ist die Individualität der Projekte, z.B. in Größe, baulicher Ausführung, technischer Ausrüstung oder im Plan-Verfahren. Beispielsweise haben die Städte Cottbus und Vetschau bei Ihren Modellpro-

jekten in mehreren Workshops mit künftigen Nutzern Konzeptionen der Gebäude diskutiert, die Stadt Prenzlau hingegen ein Wettbewerbsverfahren durchgeführt. Die Stadt Finsterwalde hat auf eine gebäudebezogene Nutzerdiskussion verzichtet. Durch diese unterschiedlichen Verfahrensschritte sind allein in der Planungsphase Zeitdifferenzen von mehr als sechs Monaten entstanden.

Weitere Verzögerungen sind themenspezifisch. Die Annäherung an neue Lösungen oder Techniken, z.B. einer leistungsstarken Erdwärmepumpe im Bürgerhaus Vetschau, bedarf zusätzlicher Untersuchungen und Kommunikation. Um das Investitionsrisiko einzugrenzen, wurden in einigen Vorhaben zusätzliche Untersuchungen unternommen. Es wird damit gerechnet, dass mit zunehmender Routine in der Planung und baulichen Umsetzung energetisch hocheffizienter Projekte diese verzögernden Effekte entfallen.

Die bauliche Umsetzung der Modellprojekte ist meist noch nicht abgeschlossen. Umsetzungszeiträume für Einzelprojekte von über drei Jahren inklusive Planung sind vor diesem Hintergrund nicht unrealistisch.

Genauere Schlussfolgerungen lassen die Modellprojekte zum Zeitbedarf für die Klärung der Projekt-Finanzierungen zu. Diese basierten, im

**Die Dauer der Umsetzung von Projekten im Rahmen der Energetischen Stadterneuerung entspricht dem für bauliche Vorhaben üblichen zeitlichen Rahmen. Dieser ist stark projektabhängig. Anfänglich werden die besonderen Anforderungen an Energieeffizienz projektverzögernd wirken.**

Gegensatz zum konzeptionellen Vorgehen, auf der Inanspruchnahme verfügbarer Förderprogramme der EU, des Bundes und der Länder. Für die Beantragung und Bewilligung von Fördermitteln zur Finanzierung der Modellvorhaben benötigten die Städte ca. sechs bis neuen Monate. Bestehen für Energiekonzepte ggf. ähnliche Fördervoraussetzungen, ist dieser Wert auf die konzeptionelle Arbeit übertragbar.

#### **Fördernde Faktoren für die Entwicklung von Konzepten und Strategien**

- starke Verankerung auf kommunaler Ebene und damit die Nutzung von Erfahrungen mit integrierten Ansätzen aus dem Stadtumbau Ost (Problemverständnis, Methodenverständnis)
- Bearbeitung der energetischen Fachkonzepte im Rahmen und Prozess der Arbeit an den integrierten Stadtentwicklungskonzepten unter Nutzung der Arbeitsstruktur (Ressourcenbündelung in der Verwaltung)
- hohes Wissensniveau in der Verwaltung
- Einbeziehung neutraler Berater (z.B. aus Hochschulen, Universitäten und unabhängigen Instituten), die die Kompetenz bei Planung und Durchführung deutlich erhöhen
- Einbindung von Experten, z.B. als Sanierungsbeauftragten, Klimaschutzbeauftragten, etc. fördert den Planungs- und Umsetzungsprozess, vor allem bei fehlenden Kapazitäten in der eigenen Verwaltung

- Unterstützung durch Zuschussförderung
- Akteure, die den Prozess gezielt fördern, Entscheidungen treffen und Investitionen realisieren
- Informeller Erfahrungsaustausch auf Netzwerkebene
- Konsens unter den beteiligten Akteuren ist ein maßgebliches Kriterium für die langfristige Gültigkeit von energetischen Konzepten. Dies gilt selbst, wenn Einigkeit nur für einzelne Aspekte erlangt werden kann.

### Hemmnisse für die Entwicklung von Konzepten und Strategien

In der *Konzeptphase* sind bei den Modellkommunen keine Hindernisse aufgetreten.

In der *Modellprojektphase* entstanden in den Modellvorhaben keine Hemmnisse, die die Umsetzung verhindert hätten. Verschiedene Abstimmungsprozesse wirkten verzögernd auf den Projektverlauf. Dies waren zum Beispiel öffentliche Beteiligungsverfahren (Nutzerworkshops), Abstimmungen mit Fachbehörden (insbesondere zu denkmalrechtlichen Fragen) und Klärungen der Finanzierung (insbesondere bei der Kumulation von Programmen). Die

*siehe ExWoSt-Informationen 36/3, Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS), Berlin (Hrsg.), ExWoSt-Informationen „Modellvorhaben zur Energetischen Stadterneuerung in Städten der Bundesländer Brandenburg und Sachsen-Anhalt“, 36/3 03/2010*

Verzögerung ist zum Teil auch auf eine anfängliche Fehleinschätzung der tatsächlichen Dauer dieser Prozesse im kommunalen Kontext zurückzuführen.

#### Bemerkung:

Die Energetische Stadterneuerung bedarf in Städten, die über keine Erfahrung in fach- und akteursgruppenübergreifender Arbeit verfügen, einer intensiven Kommunikations-, Moderations- und Öffentlichkeitsarbeit. Voraussichtlich wird dieser Prozess mehr Zeit beanspruchen. Der Zeitrahmen sollte in diesen Städten deshalb großzügig gesetzt werden. Die Energetische Stadterneuerung ist ein Anlass, die ganzheitliche Betrachtung kommunaler Stadtentwicklungsprozesse herzustellen.

### 3.4.4 Rechtliche Sicherung von Konzepten der Energetischen Stadterneuerung

#### Rechtliche Möglichkeiten zur Implementierung von erneuerbaren Energien im urbanen Siedlungsbestand

Den Spielraum möglicher planungsrechtlicher Festsetzungen von Gebäudeeigenschaften definieren das Baugesetzbuch in Verbindung mit der Baunutzungsverordnung, die Bauordnungen der Länder, Fachverordnungen sowie örtliche Satzungen. Während bei der Inanspruchnahme von Flächen (z.B. Neuererschließung und Neubebauung) alle genannten Ebenen relevant sind, „greifen“ im Gebäudebestand aus praktischer Sicht das Bauordnungsrecht, Fachverordnungen und das Satzungsrecht in Verbindung mit Fachverordnungen.

Die Regelungen über das Bauordnungsrecht reichen jedoch nicht aus, zweifelsfrei effiziente Lösungen auf der Quartiersebene festzuschreiben. Hier greift umfassend nur das Privatrecht im Sinne getroffener Regelungen im Kaufvertrag.

Es besteht keine Möglichkeit, die aus einer konzeptionellen Planung ableitbaren konkreten Einzelmaßnahmen für den „betroffenen“ Eigentümer rechtsverbindlich festzuschreiben. Die Umsetzung eines derartigen Konzeptes beruht deshalb auf Freiwilligkeit, Anreiz oder Selbstverpflichtung geprägt. Gelingt die Umsetzung nicht vollständig, können in der Praxis z.B. volkswirtschaftlich und energetisch unsinnige Doppelschließungen (Gas, Fernwärme) entstehen. Für dieses Beispiel wäre zu prüfen, ob eine kommunale energetische Versorgungspflicht (in Anlehnung an die Abwasserentsorgung) zu Effizienzvorteilen führen kann. Generell kann hier ein Regelungsbedarf angezeigt werden.

*Es wird empfohlen, rechtliche Bedingungen im Sinne einer räumlich differenzierten Festsetzung von Regelungen zu überprüfen, kritisch zu diskutieren ggf. nachzubessern.*

**Folgende baurechtliche Festsetzungsmöglichkeiten können den Energiebedarf und die Energieeffizienz beeinflussen und damit die Ziele der Energetischen Stadterneuerung fördern:**

- Lage des Baufeldes in der Stadt (FNP)
  - Nähe zu zentralen Einrichtungen,
  - Gute Anbindung an ÖPNV- und Fahrradnetz sowie Bahnfernverkehr
  - Nähe zu zentralen Versorgungssystemen (Fernwärme)

- Art der baulichen Nutzung (B-Plan)
  - Nutzungsmischung für Wohnen, -Handel, Gewerbe (Förderung der Nahmobilität)
  - Zulässigkeit von PKW-Stellplätzen (Förderung alternativer Verkehrsmittel)
- Maß der baulichen Nutzung (B-Plan)
  - Bauliche Dichte über Grundflächen- und Geschoßflächenzahl oder Baumassenzahl (Festlegung von Wärmebedarfsdichten zur optimalen technische Versorgung)
- Bauweise (B-Plan)
  - offene – geschlossene Bauweise (Minimierung von Außenflächen)
  - Überbaubare Grundstücksfläche (Freihaltung von Flächen zur Nutzung regenerativer Energien wie z.B. Geothermie)
  - Dachart und Gebäudeausrichtung (für passive und aktive Solarenergienutzung)

Diese Auflistung besteht nicht auf Vollständigkeit.



### 3.4.5 Wirkungen energetischer Sanierungen auf den Mietwohnungsmarkt

Fast 60%<sup>17</sup> der Wohnungen in Deutschland sind Mietwohnungen. Diese Bestände sind hauptsächlich im Geschosswohnungsbau zu verorten, eine Struktur, die wesentlich das Bild der Städte und Gemeinden prägt. Das Angebot und die Nachfrage nach mietbarem Wohnraum orientieren sich stark an ökonomischen Kriterien. Vor diesem Hintergrund lohnt eine spezifische Betrachtung dieser Bestände im Hinblick auf die Effekte, die durch Energetische Stadterneuerung zu erwarten sind.

Für eine Beschreibung der ökonomischen Effekte wird die Miete herangezogen. Es wird zwischen der Miete exklusive Betriebskosten (Nettokaltmiete) und der Miete inklusive Betriebskosten („Warmmiete“) unterschieden. Die Miete ist das vertraglich vereinbarte Entgelt für die Nutzungsüberlassung. Die Betriebskosten sind Kosten, die dem Eigentümer laufend entstehen, wie z.B. Kosten für Wärme- und Wasserversorgung.<sup>18</sup>

Ein wesentlicher Teil der Betriebskosten wird durch den Energiebedarf für die Beheizung und die Warmwasserbereitung verursacht. Die mit der Energetischen Stadterneuerung verbundene Umsetzung von Maßnahmen zur Reduzierung des Energiebedarfs der Gebäude beeinflusst die Situation wie folgt:

- Die Umsetzung der energetischen Ertüchtigung des Gebäudes geht nach Auskunft des GdW (Bundesverband deutscher Wohnungs- und Immobilienunternehmen)<sup>19</sup> mit generell anstehenden Sanierungsmaßnahmen einher. Beides erhöht die Wohnqualität.

Die damit verbundenen Investitionskosten führen zu einer Erhöhung der Miete.

- Die Heizkosten und die Kosten für die Warmwasserbereitung werden reduziert.

Im Idealfall sind energetische Sanierungsmaßnahmen kostenneutral für den Mieter. Die investitionsbedingte Steigerung der Kaltmiete wird durch die Reduzierung der energiebedingten Betriebskosten aufgewogen. Während in den Anfängen energetischer Sanierung dieses Ziel erreichbar war, steht heute das Zusammenspiel mehrerer Faktoren dem entgegen:

- Ein hoher Anteil des Mietwohnungsbestandes, primär im industriellen Wohnungsbau (Plattenbauten), hat bereits partielle energetische Ertüchtigungen erfahren oder ist bereits vollständig modernisiert. Diese Gebäude haben rechnerisch nur noch geringe (weitere) energetische Einsparpotenziale. Damit ist die potenzielle Betriebskostenreduzierung gering.
- Vermieter haben bei vorhandenen Teilsanierungen zuerst Maßnahmen mit hohen Einspareffekten und vergleichsweise geringen Kosten umgesetzt (z.B. neue Fenster, Dachdämmung). Die Ertüchtigungsmaßnahmen, die an teilsanierten Gebäuden zur weiteren Senkung des Energiebedarfes durchgeführt werden können (z.B. die Dämmung einer Fassade), sind i.d.R. kostenintensiver.

<sup>17</sup> Eigene Berechnungen auf Basis der Daten des statistischen Bundesamtes im Jahr 2009.

<sup>18</sup> BGB 556 „Betriebskosten“

<sup>19</sup> Vogler, Ingrid (GdW), Vortrags in Lübbenau, 11.11.2008

Die Investition für die energiesparenden Baumaßnahmen ist so hoch, dass das Verhältnis zwischen der daraus folgenden Erhöhung der Miete und der Einsparung in den Betriebskosten ins Ungleichgewicht gerät. Durch die Maßnahmen steigt die Miete stärker an als die Betriebskosten sinken. Inwieweit diese am lokalen Mietwohnungsmarkt durchsetzbar ist, ist einzelfallabhängig. Bei der Bildung von Mietpräferenzen spielen neben Kosten noch weitere harte und weiche Standortfaktoren mit hinein. Die mit der energetischen Sanierung einhergehende Steigerung der Wohnqualität kann positiv wirken. Weiterhin können eine durch Stadtentwicklung erreichbare Stärkung von Quartieren und die Gewährleistung einer langfristigen, stabilen Entwicklung helfen, Investitionshemmnisse auszuräumen.

Grundsätzlich treten die oben beschriebenen Kostendiskrepanzen bei geringem Mietniveau stärker hervor. Investitionsbedingte Mietpreiserhöhungen wirken sich hier prozentual stärker aus. Weiterhin sind aufgrund der geringen Nachfrage nach Wohnungen mit höherem Preisniveau stärkere Selektionseffekte durch wohnungssuchende Mieter zu erwarten.

Insbesondere darin liegt eine Chance, durch Energetische Stadterneuerung diese Negativspirale zu durchbrechen. Gelingt es, durch energetische Sanierung Wohnungen guter Qualität bereitzustellen und durch Stadtentwicklung das Wohnungsumfeld strukturell zu stärken, werden mögliche Kostennachteile dort angebotener Wohnungen bereits heute von Mietern anders bewertet. Durch energetische Sanierungen werden Mietwohnungen unabhängiger von Preisschwankungen des Energiemarktes, was einen wesentlichen Beitrag zur Bestandssicherung leisten wird. Mit einer

zunehmenden Verteuerung der Energienutzung werden die anfänglichen Kostennachteile energetisch aufwendig sanierter Wohnungen deutlich sinken. Mittelfristig sind durch eine aufwändige energetische Sanierung sogar Kostenvorteile für den Mieter zu erwarten.

Zusammenfassend gilt: Die energetische Sanierung von Wohngebäuden ist die Grundlage für eine nachhaltige Bestandssicherung, Werterhaltung und die Stabilisierung der Warmmieten. Die Nutzer profitieren durch eine höhere Qualität des Wohnens und bei steigenden Energiepreisen von Einsparungen bei den Heizkosten. Grundlage für die Inwertsetzung (Wertsteigerung) von Gebäuden durch den Vermieter ist Planungssicherheit. Hier muss die klare Positionierung der Städte zu den einzelnen Stadtquartieren in Form einer integrierten Stadtentwicklungs- bzw. Stadtumbauplanung, die auch energetische Aspekte mit berücksichtigt, eingefordert werden.

#### **3.4.6 Kommunikation in der Öffentlichkeit (Öffentlichkeitsarbeit, Werbung und Presse)**

Die Konzepte und Maßnahmen, die im Bereich der Energetischen Stadterneuerung erarbeitet und beschlossen werden, betreffen neben den Hauptakteuren ebenso die vielen kleinen Privateigentümer und die gesamte Bevölkerung. Um Misstrauen und Skepsis von vornherein einzudämmen und die geplanten Ziele erreichen zu können, ist es empfehlenswert, die Bevölkerung am Prozess der Konzeptfindung und der Maßnahmenumsetzung zu beteiligen und zu informieren. Eine direkte Beteiligung bei der Konzeptfindung bietet sich an, wenn momentan oder mittelfristig ein großer Teil des

Energiebedarfs durch kleine Privateigentümer generiert wird. Dann gilt es, diese für die Ziele der Energetischen Stadterneuerung zu gewinnen und gemeinsam Strategien und Lösungen zu entwickeln, die von der Mehrheit getragen werden.

Dafür können verschiedene Beteiligungsverfahren wie Charette, Informationsveranstaltungen, schriftliche Ideensammlung, Runde Tische etc. genutzt werden. *Es sollte explizit darauf geachtet werden, dass primär keine Einzelinteressen von Bürgern oder Vereinen diskutiert werden, sondern das Gemeinwohl der Stadt und deren Einwohner im Vordergrund steht.*

Alternativ zu den Beteiligungsverfahren sollte in verschiedenen Medien regelmäßig über die Energetische Stadterneuerung, deren Ziele und die geplanten Maßnahmen berichtet werden. Allein durch eine kontinuierliche Information können sich Anregungen für eine Fortsetzung des Prozesses im privaten Bereich ergeben.

Die Akzeptanz neuer technischer Möglichkeiten wird stark vom Erfahrungsstand der beteiligten Akteure beeinflusst. Mit zunehmender Erfahrung durch die Begleitung von Projekten (z.B. die Bereitstellung kommunaler Flächen für die Energiegewinnung aus Solarenergie) steigt die Akzeptanz an.

Um diesen Erkenntnisprozess zu verkürzen, wird die Umsetzung von Pilotprojekten und der Austausch von Erfahrungen in Netzwerken empfohlen.

Die Energetische Stadterneuerung setzt strategisch in mehreren Handlungsfeldern und hierarchisch auf mehreren Ebenen an. Ein wichtiger Baustein zur Erreichung der Ziele

sind kleinteilige Maßnahmen im Gebäudebereich. Ein großer Teil dieser Maßnahmen stützt sich auf den Einsatz moderner Haustechnik, die Gegenstand von Betrachtungen zur Nutzerakzeptanz und Bedienbarkeit ist. Hierzu zählen beispielsweise:

- Anlagen zur Beheizung von Gebäuden
  - Anlagen zur solaren Unterstützung von Heizungsanlagen bzw. zur Warmwasserbereitung
  - Brennwertanlagen
  - Wärmepumpen
- Photovoltaikanlagen
- Lüftungsanlagen

Diese Haustechnik ermöglicht eine sehr effiziente Nutzung von Primärenergie. Moderne Erdgas-Brennwertkessel nutzen bis zu 98% der im Brennstoff enthaltenen Energie. Lüftungsanlagen ermöglichen es, bis zu 85% der in der Abluft enthaltenen Wärme zurückzugewinnen und auf diese Weise die Lüftungswärmeverluste deutlich zu reduzieren. Als Voraussetzungen zum Erreichen dieser Werte gelten die richtige bedarfsgerechte Planung und Auslegung, die fehlerfreie Errichtung, der nutzungsgerechte Betrieb, d.h. die richtige Steuerung der Einzelanlage sowie die richtige Wartung. Darüber hinaus muss zwingend das Zusammenspiel von Einzelanlagen im konkreten Einzelfall Berücksichtigung finden.

Während bis zur Übergabe der Anlagen an den Nutzer auf Sachverstand gesetzt und vertraut werden kann, ist die Anlage in der Betriebsphase vielfach in den Händen fachlich nicht versierter Nutzer. Dies betrifft alle Bereiche, in denen Anlagenbetrieb nicht als Dienstleistung an Betreiber o.ä. gebunden ist, sondern ausschließ-

lich in der Verantwortung des Nutzers liegt. Bedienungs- und Nutzungsfehler können die Effektivität der Anlagen erheblich reduzieren bzw. im Extremfall sogar zu einem höheren Energiebedarf im Vergleich zur Altanlage führen. Beispielsweise können Lüftungsanlagen in Passivhäusern die Wärmerückgewinnung nur gewährleisten, wenn die Fenster im Gebäude ständig geschlossen bleiben.

Ein anderes Beispiel sind Regelungen hocheffizienter Gasbrennwertkessel. Die Thermostatsteuerung der Heizkörper ermöglicht dem Nutzer die Raumtemperatur nach eigenem Bedürfnis zu regeln. Vielfach unterbleibt deshalb ein hydraulischer Abgleich der Heizkörper, die Anlage wird mit zu hohen Vorlauftemperaturen betrieben. Energetisch effizienter wäre es, die Vorlauftemperatur der Heizung über eine Änderung (Absenkung) der Heizkurve anzupassen und die Thermostate lediglich für eine Nachjustierung der Temperaturniveaus der Wohnräume zueinander zu nutzen. Die Taktzeiten des Kessels würden verlängert und die Energienutzung verbessert.

Beide Beispiele zeigen, dass bereits einfache, z.T. alltagsübliche Bedienfehler den Primärenergieeinsatz erhöhen. Mündlich berichtete Erfahrungen der lokalen Akteure im Forschungsfeld, allen voran der Wohnungsgesellschaften zeigen, dass diese Situationen beim Einsatz dieser Haustechnik häufig anzutreffen sind. Insbesondere die Anlagensteuertechnik wird kritisiert. Diese Schnittstelle zwischen Nutzer und Anlage, meist als elektronisches Bedienelement konzipiert, erfordert ein grundlegendes Systemverständnis und eine „Offenheit“ für neue Technik, auf das insbesondere im Mietwohnungsbereich nicht zurückgegriffen werden kann. Die Geräte werden nur bedingt vom Nutzer akzeptiert. Hinzu kommen Pro-

bleme durch Verhaltensmuster, die jahrelang in nicht energetisch sanierten Gebäuden „erlernt“ wurden (und dort auch sinnvoll waren). Das geöffnete Fenster in mit Lüftungsanlagen nachgerüsteten Wohnungen gilt in den Wohnungsunternehmen als Standardfall. Auch hier ist die Akzeptanz für die neue Technik beim Mieter gering.

Die eingeforderte Lösung erscheint vergleichsweise trivial: *Bedienelemente müssen zwingend intuitiv bedienbar sein*. Die Akteure setzen weiterhin darauf, Verhaltensmuster des Nutzers durch gezielte, kontinuierliche Informationen zu verändern. Positive Erfahrungen konnten an anderer Stelle damit gesammelt werden, dass man die aktuellen Heizkosten online direkt aufzeigt und Nutzer der Zusammenhang zwischen Verhalten und Kosten (als Indikator für die Anlageneffizienz) transparenter wird<sup>20</sup>. Mit modernen Wärmezählern mit Fernabfrageoption wird dieses Angebot möglich.

Alternativ wäre für einige Techniken denkbar, auf unabhängige Regelelemente zu verzichten und die Systemsteuerung in einer Steuerung zusammenzuführen. Bezogen auf das Beispiel Gasbrennwertkessel wäre eine Raumtemperaturregelung in diesem Fall nur noch mit Rückkopplung an das Heizgerät möglich. Eine Lüftungsanlage müsste direkt am Bedienpanel über die aktuellen Wärmeverluste bei Öffnung des Fensters informieren. Diese Verfahrensweise ist nur umsetzbar, wenn die dadurch vermiedenen Effizienzverluste die Finanzierung der zusätzlichen Aufwendungen sichern und eine steigende Fehleranfälligkeit ausgeschlossen ist.

<sup>20</sup>Lebensräume Hoyerswerda eG (Wohnungsgenossenschaft), 2009

Zusammenfassend reduzieren sich die notwendigen und empfehlenswerten Maßnahmen zur Erhöhung der Akzeptanz und zur Vermeidung von Störungen bzw. Funktionsminderungen auf wenige Forderungen:

**Anlagenbezogen**

- Reduzierung der Regelmöglichkeiten auf intuitiv zu erschließende Funktionen
- Zusammenführung von konträr wirkenden Einzelregelungen zu einer Gesamtsteuerung

**Nutzerbezogen**

- Verpflichtung zur Nutzung von Informationsangeboten zum Anlagenbetrieb
- Direktes Aufzeigen der Folgen des Handelns durch Hinweise und Verknüpfung mit ökonomischen Folgen (Echtzeitkostenausweisung, Hinweise am Panel etc.)

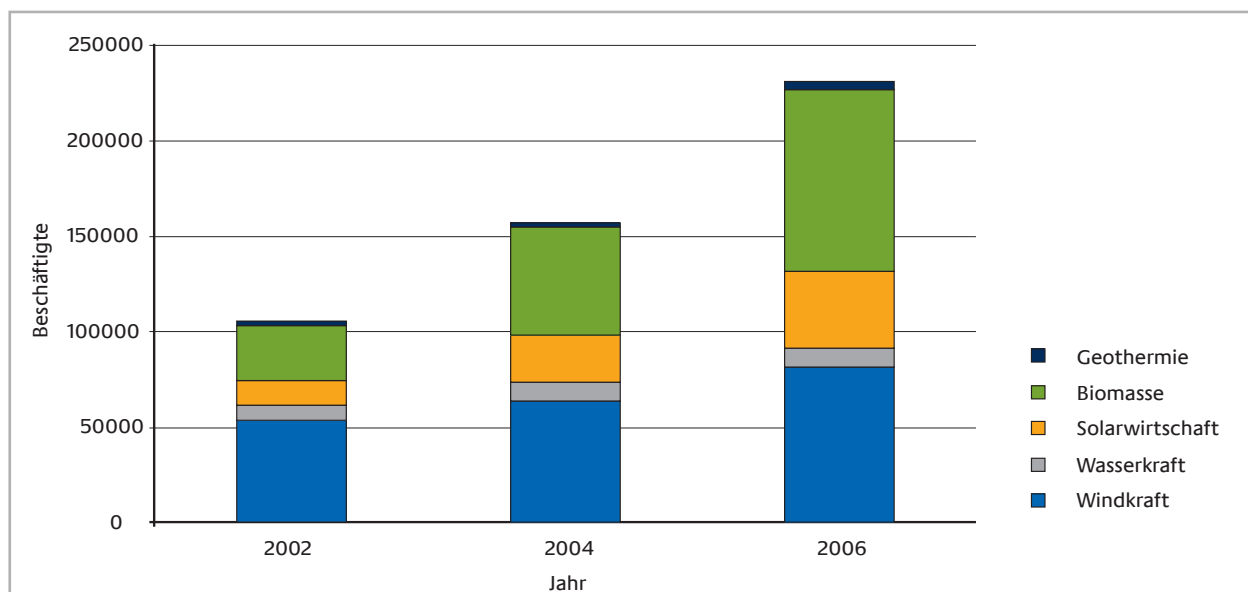
Diese stützen sich primär auf Erfahrungen im Mietwohnungsbereich. Eine Übertragung in andere Bereiche ähnlicher Nutzer-Technik-Konstellation, wie z.B. im Wohneigentum bzw. in der Verwaltung ist ansatzweise denkbar.

**3.4.7 Wirkung des Ausbaus regenerativer Energien auf lokale Wirtschaftsprozesse**

**Einsatz ressourcensparender Technologien zur Schaffung hochwertiger Arbeitsplätze in der örtlichen Wirtschaft**

Ressourcensparende Technologien werden in den Bereichen der konventionellen Energieversorgung und der regenerativen Energieerzeugung entwickelt und eingesetzt. Hierzu zählt beispielsweise der Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung und der Wind- und Solarenergie-nutzung. Es ist z.B. möglich, in den Bereichen Entwicklung und Systemeinsatz Arbeitsplätze im Mittelstand zu schaffen. (Abb. 33)

Abb. 33: Beschäftigungswirkungen erneuerbarer Energien



Quelle: Umweltbundesamt, 06/2008

### 3.4.8 Standortaufwertung

#### Standortvorteile der Stadt oder des Quartiers durch energetische Verbesserung des Bestandes

Standortfaktoren bezeichnen die an die Wahl eines Standortes gebundenen Einflüsse, die direkt oder indirekt auf die wirtschaftliche Tätigkeit von Unternehmen einwirken. Unterschieden wird zwischen harten und weichen unternehmensbezogenen und weichen personenbezogenen Faktoren.

Harte Standortfaktoren liegen im Focus der Standortwahl.

#### Wichtige harte Standortfaktoren sind:

- Verfügbarkeit von Flächen
- Förderung und Subventionen
- Infrastrukturanbindung
- Verfügbarkeit qualifizierter Arbeitskräfte
- Nähe zum Markt
- Öffentliche Gebühren
- Steuern und Abgaben
- die Nähe zu Zulieferern und Forschungseinrichtungen

#### Weiche unternehmensbezogene Faktoren wirken indirekt auf die wirtschaftliche Tätigkeit der Unternehmen. Hinzuzurechnen sind beispielsweise

- Eigenschaften der kommunalen Verwaltung und Politik, wie Flexibilität, Schnelligkeit und Unternehmensfreundlichkeit

- die Arbeitnehmermentalität
- das Wirtschaftsklima
- das Image der Region
- Landschafts- und Stadtqualitäten
- die Situation am Wohnungsmarkt
- Bildungs- und Unterbringungsmöglichkeiten für Kinder und
- das Kulturangebot (als weiche personenbezogene Standortfaktoren)

Die Wertung dieser Faktoren ist unscharf, sie obliegt subjektiven Einschätzungen und persönlichen Präferenzen der Unternehmensführung und der Beschäftigten.

Inwieweit Standortfaktoren wirksam werden, hängt auch von der Größe des Unternehmens und dessen regionaler Verankerung ab. Kleinstunternehmer treffen meist keine bewusste Standortwahl. Größere Unternehmen hingegen prüfen in aufwändigen Verfahren Standortentscheidungen sehr bewusst.

Standortvorteile entstehen, wenn ein oder mehrere Standortfaktoren direkt oder indirekt zu einer Reduzierung der monetären und nicht-monetären Kosten bzw. zu einer Verbesserung der Erlöse beitragen.

Alle diese Faktoren sind prinzipiell differenziert zu betrachten. Quantitative Aussagen, d.h. das Messen eines Standortvorteiles sind nur aus einer umfassenden Datenerhebung und einer multivariaten Datenanalyse ableitbar. Daraus können folgende Erkenntnisse abgeleitet werden:

Für die unternehmerische Tätigkeit sind die

Maßnahmen der Energetischen Stadterneuerung von großem Vorteil. Diese Unternehmen erfahren durch diese Maßnahmen eine Stabilisierung der Erlössituation. In der Gebäudesanierung wird von Privateigentümern aber auch von Kommunen vorwiegend auf das lokale Handwerk zurückgegriffen. Weiterhin sind beispielsweise mit der Anbringung von Anlagen zur Gewinnung regenerativer Energie neue Geschäftsfelder entstanden bzw. im Entstehen, die von dieser Unternehmenskategorie vorwiegend bedient werden.

Gleichsam wirkt Energieeinsparung kostenmindernd, wenn auch der Anteil der Aufwendungen für Energie im Vergleich zum Unternehmensumsatz eher gering ausfällt.

Weiterhin bestehen indirekte Wirkungen energetischer Maßnahmen (*weiche Standortfaktoren*). Als wichtiger Faktor gilt die Verbesserung des Images durch innovative energetische Maßnahmen. Diesem Faktor wird nach Aussagen der kommunalen Akteure in den Unternehmen ein hoher Stellenwert eingeräumt.

**Zusammenfassend kann bilanziert werden, dass Maßnahmen der Energetischen Stadterneuerung in Bezug auf die Standortwahl nur bei größeren Unternehmen indirekt standortbegünstigend wirken. Bei kleinen Unternehmen sind diese Maßnahmen kaum relevant. Im Hinblick auf einen prognostizierten Fachkräftemangel und der damit verbundenen Zunahme der Bedeutung weicher Standortfaktoren können aber mittelfristig durchaus auch bei kleineren Unternehmen derartige Aspekte eine Rolle spielen.**

Weiterhin wird durch die mit energetischen Sanierungen verbundene Qualitätssteigerung des Wohnungsangebotes positiv bewertet. Diese Kriterien kamen bei Standortentscheidungen größerer Unternehmen laut Aussagen der Kommunen zum Tragen.

Für den Standorterhalt ist dieses Verhältnis eher umgekehrt. Insbesondere kleine und mittlere Unternehmen des Handwerks oder baunaher Bereiche profitieren von Umsetzungsmaßnahmen der Energetischen Stadterneuerung.

#### **Standortaufwertung durch Reaktivierung von Brachen und Recyclingflächen mit Hilfe des Einsatzes erneuerbarer Energien**

Die Nutzung von Brachen und Recyclingflächen für regenerative Energien ist insbesondere im Sinne von temporären Nutzungen zu befürworten und durch die Schaffung klarer planungs- und eigentumsrechtlicher Nachnutzungsbedingungen zu stärken.

Konzepte der Energetischen Stadterneuerung beinhalten Maßnahmen der Energieeffizienzsteigerung, der Reduzierung des Energiebedarfes und des Einsatzes regenerativer Energien.

Maßnahmen der Effizienzsteigerung und der Reduzierung des Energieverbrauches sind auf Brachflächen nicht relevant, weil sie über keine bauliche Struktur verfügen, an denen Wirkungen identifiziert werden können. Ausnahme bilden Neubebauungen mit besonderem energetischem Anspruch.

Aufgrund von Untersuchungen wurde deutlich:

- die Verbrauchssektoren „Haushalte“ und „Gewerbe, Dienstleistung und Handel“

können über eine diffuse erneuerbare Energieerzeugung weitgehend energieautark werden,

- mit der Vorgabe einer vollständigen Wärmeversorgung mit konkreten Optionen steigt der Stromautarkiegrad
- die Nutzung regionaltypischer Energieressourcen kann einen entscheidenden Einfluss auf die Energieautarkie haben
- in hoch verdichteten Stadträumen ist die Deckung des vergleichsweise hohen Energiebedarfs anspruchsvoller als in gering verdichteten Stadträumen
- die Nutzung der Biomasse im Vergleich

zu anderen Optionen erneuerbarer Energieerzeugung tritt in ihrer Bedeutung zurück, wenn nur Ressourcen innerhalb der administrativen Grenzen des Stadtraums berücksichtigt werden

- die prozentuale Verteilung der einzelnen Stadraumtypen hat einen deutlichen Einfluss auf die Energieautarkie
- Großstädte mit vergleichsweise großen Stadträumen erreichen nur vergleichsweise niedrige Autarkiegrade (wie z.B. die Großstadt Stuttgart mit ihren großen Stadträumen Altstadt, Baublöcke der Gründer- und Vorkriegszeit, Werks- und Genossenschaftssiedlungen, dem geringen Anteil an Gewerbe und Grünraum).

Abb. 34: Bewertung städtebaulicher Aspekte der Nutzung städtischer Freiflächen für erneuerbare Energieerzeugung

Option	Stromerzeugung				Wärmebereitstellung				Beides			Geothermie
	Photovoltaik	Windkraft	Wasserkraft	Solarthermie	Umgebungs-wärme	Erdwärmesonden	Abwasser-wärme	Biomasse				
								Anbau	Reststoffe	Transformation		
Gestehungskosten <sup>1</sup>	■											■
Flächeneffizienz <sup>2</sup>			■	■							■	■
Regelbarkeit <sup>7</sup>	■	■		■	■							
Umweltfreundlichkeit <sup>9</sup>	■	■	■		■							
Stadt-bild	Verträglichkeit <sup>10</sup>	■	■		■							
	Akzeptanz <sup>11</sup>	■	■									
	Vandalismus <sup>12</sup>	■	■		■							
	Denkmalschutz <sup>13</sup>	■	■		■							
Zwischennutzung <sup>14</sup>		■	■	■			■	■				
Rückbaufähigkeit <sup>15</sup>		■	■	■			■	■			■	■
Rechtlicher Rahmen <sup>16</sup>		■	■	■								

günstig
  neutral
  ungünstig

<sup>1</sup> Strom- und Wärmegestehungskosten heute und 2020 im Vergleich; <sup>2</sup> im Sinne von Energieertrag pro Hektar und Jahr; <sup>3</sup> Transformation Energieträger in Energie; <sup>4</sup> Transformation Biomasse in Energieträger; <sup>5</sup> Stromerzeugung; <sup>6</sup> Wärmebereitstellung; <sup>7</sup> im Sinne der bedarfsgerechten Erzeugung von Strom und Bereitstellung von Wärme; <sup>8</sup> Warmwasserspeicherung; <sup>9</sup> von der Herstellung über den Betrieb bis zur Entsorgung der Anlage unter Berücksichtigung von Energiebilanz, Schadstoffemissionen und CO<sub>2</sub>-Äquivalenten; <sup>10</sup> Im Sinne des städtebaulichen Impacts; <sup>11</sup> bei der Stadtbevölkerung; <sup>12</sup> im Sinne der Empfindlichkeit der Anlagen gegen Beschädigung, Zerstörung und Diebstahl; <sup>13</sup> Vereinbarkeit der erneuerbaren Energieerzeugung mit dem Denkmalschutz; <sup>14</sup> im Sinne einer Gestaltung; <sup>15</sup> im Sinne der Demontage einer Anlage; <sup>16</sup> Speicher- und Erdbauwerke sowie kanalintegrierte Wärmetauscher; <sup>17</sup> massive Bauwerke und Wärmenetze; <sup>18</sup> im Sinne der Einschränkung der Umsetzung der Option der Energieerzeugung im urbanen Raum

Quelle: BMVBS/BBSR, Bonn, 2009



„Der städtische Raum verfügt über bedeutende (Frei-)Flächenressourcen zur Nutzung erneuerbarer Energien, die nachhaltig zu nutzen sind. Diese Flächenressourcen beschränken sich (allerdings) nicht nur auf die klassischen Grünflächen, Bauland oder Brachflächen, sondern auch auf das Flächenpotenzial von Fassaden, Dachflächen, Erdboden und Wasserläufen.“

Die Einführung erneuerbarer Energien im Stadtraum stellt nicht nur eine technische und finanzielle Herausforderung dar, sondern bedarf eines ständigen Informationsaustausches und einer großen Transparenz zwischen allen Akteuren.“<sup>21</sup> (Fazit aus der ExWoSt-Studie „Nutzung städtischer Freiflächen für erneuerbare Energien“)

### 3.4.9 Der Einfluss der Planung auf den Energiebedarf von Gebäuden und stadträumlichen Strukturen

Grundlegende Einflüsse bzw. Möglichkeiten, durch Planung den Energiebedarf von Gebäuden zu beeinflussen, werden seit den 1980er Jahren diskutiert. Separiert betrachtet, ist der Energiebedarf eines Gebäudes bzw. mehrerer im baulichen Zusammenhang stehender Gebäude von der Ausrichtung der Gebäude, der Stellung zueinander, dem Standort oder der Gebäudeform abhängig. Hintergrund sind primär Windbewegungen im Gebäudeumfeld sowie der Grad der jährlichen Sonneneinstrahlung,

die den Energieverlust des Gebäudes oder die Energiegewinne bestimmen. Gebäude in windexponierten Lagen mit hoher Verschattung weisen demnach einen deutlich höheren spezifischen Energiebedarf auf, als Gebäude an sonnigen Standorten mit geringem Windeinfluss. Theoretische Betrachtungen prognostizieren bei ungünstigen Konstellationen eine Verdopplung des spezifischen Energiebedarfes.

Diese Einflüsse können in der Planung berücksichtigt werden. Im Fall der planungsrechtlichen Erschließung neuer Flächen bzw. der Umgestaltung von Brachen bieten das BauGB sowie die Baunutzungsverordnung ausreichend Möglichkeiten zur Festschreibung energetisch günstiger Standorte bzw. Ausrichtungen. Den grundlegenden Überlegungen des Planers zur Flächennutzung in Städten und Gemeinden kommt vor diesem Hintergrund große Bedeutung zu. Es gilt, in Kenntnis dieser Zusammenhänge die Entwicklung eines Standortes unter Energieeffizienzkriterien abzuwägen. Mit der Energetischen Stadterneuerung besteht die Chance, diese Aspekte bei Planungen neu zu hinterfragen. Die Anbindung an diesen Prozess bietet sich insbesondere deshalb an, weil im Rahmen eines formalen Planverfahrens keine Energieeffizienzbewertung vorgesehen ist.

Die dargestellten Zusammenhänge sind wichtig, eine überragende Rolle in der Bilanz städtischer Bemühungen zur Energieeinsparung kommt ihnen trotzdem nicht zu. Dies hat mehrere Gründe: Grundsätzlich muss beachtet werden, dass der Einfluss dieser Standortfaktoren mit zunehmender energetischer Qualität der Gebäude abnimmt. Gebäude, die heute nach der aktuell gültigen EnEV 2009 errichtet werden, weisen im gebäudebezogenen Energiebedarf nur noch eine sehr geringe Abhängigkeit

*siehe 3.1.1 Bedeutung des Verkehrs für die Energetische Stadterneuerung*

<sup>21</sup> BMVBS/ BBSR (Hrsg.), Bonn, 2009

von Standortfaktoren auf. Beim Nachweis der Energieeffizienz findet der Standort beispielsweise keine Berücksichtigung.

Bedeutender ist, dass wesentliche Teile der Städte und Gemeinden bereits gebaut sind und somit über die Planung auf Faktoren wie Ausrichtung und Standort kein Einfluss mehr genommen werden kann. Ungeachtet dessen unterliegt auch der Gebäudebestand einem Veränderungsprozess, der mit dem demografischen Wandel in den nächsten Jahrzehnten weiter an Fahrt gewinnen wird. Die Umsetzung des Programms Stadtumbau Ost hat gezeigt, dass die Steuerung des Bestand-Rückbaus Einfluss auf Infrastruktursysteme und folglich auf die (gesamstädtische) Energieeffizienz hat. Im Schrumpfungsprozess liegt die Chance, ein altes Leitbild der Stadtplanung umzusetzen: Die kompakte Stadt. Dieses Leitbild ist mit den Zielen der Energetischen Stadterneuerung ohne Einschränkungen vereinbar. Begründet liegt dies vor allem in der damit verbundenen Reduzierung des innerstädtischen Verkehrs. In diesem Sektor sind Einsparungen nicht durch einfache bauliche Veränderungen wie bei Gebäuden erreichbar. Hier spielen Versorgungszusammenhänge, strukturelle Dichten und andere Faktoren der Stadtplanung hinein, die von großer Dauer und Beständigkeit gekennzeichnet sind. Eine auf die Reduzierung der Wege ausgerichtete Planungsstrategie wird nur sehr langsam Erfolge aufweisen. Dafür werden diese bilanziell zunehmend stärker wirken und nachhaltig sein.

#### 3.4.10 Energieeffiziente Stadtquartiere

Energieeffiziente Stadtquartiere zeichnen sich durch einen geringen spezifischen Energiebedarf für die Wärmeversorgung der Gebäude und die Stromversorgung aus. Dieser geringe Energiebedarf kann durch bauliche oder technische Maßnahmen an den Gebäuden und durch eine gebäudeübergreifende, quartiersbezogene Abstimmung von Einzelmaßnahmen erreicht werden. Als Vergleichsmaßstab können Quartiere ähnlicher Bebauungsstruktur oder Gebäudetypologien herangezogen werden. Kennzeichnend ist weiterhin eine ganzheitliche Sichtweise auf nicht energetische Themenstellungen im Quartier. Ein hohes Maß an Aufenthaltsqualität, eine ausgewogene soziale Struktur und begleitende Maßnahmen der nachhaltigen Quartiersentwicklung gehen meist mit derartigen Quartiersstrategien einher.

Diese Quartiere weisen eine geringere wirtschaftliche Abhängigkeit von Preisentwicklungen konventioneller Energieträger auf. Damit werden Voraussetzungen für eine nachhaltige stabile Quartiersentwicklung geschaffen.

*Die Effizienz der Energieversorgung auf Quartiersebene hängt von vielen Faktoren ab. Ein wichtiges Glied der Effizienzkette ist die Energieerzeugung bzw. -umwandlung. Der Wirkungsgrad und die Nutzungsstunden der technischen Anlagen sowie das Verteilersystem bilden die Grundlage einer effizienten Energieversorgung. Maßnahmen, die eine Effizienzsteigerung der technischen Systeme ermöglichen, verbessern somit auch die Effizienz des gesamten Quartiers.*

Ein weiterer Bereich effizienzsteigernder Maßnahmen ist auf der Gebäudeebene zu finden. Dazu zählen z.B. Wärmedämmung, der Einsatz von Wärmetauschern oder die Nutzung regenerativer Energien zur Warmwasserbereitung. Für das Einzelobjekt (Gebäude) können diese Maßnahmen einen ökologischen und ökonomischen Gewinn darstellen. Dies muss aber nicht zwangsläufig zu einer besseren Energieeffizienz auf der Quartiersebene führen. Der Rückgang des Wärmeverbrauchs im Einzelgebäude kann zu Effizienzeinbußen im zentralen Versorgungssystem führen. Auch der Einsatz regenerativer Energieträger wie Solarkollektoren kann ähnliche Auswirkungen haben. Deshalb ist ein energetisches Quartierskonzept, in dem die einzelnen effizienzsteigernden Maßnahmen untersucht und aufeinander abgestimmt werden, der wichtigste Baustein für eine nachhaltige effiziente Quartiersentwicklung.

zum Thema „Systemzusammenhänge“  
siehe

1.3 Energetische Stadterneuerung/  
1.4 Energetische Stadterneuerung innerhalb  
der gesamtstädtischen Planung/  
3.1.1 Energetische Betrachtungen der  
stadtstrukturell-technischen Situation und  
3.1.2 Energetische Betrachtungen der stadträumlichen Indikatoren und Entwicklungstendenzen

Möglichkeiten der Schaffung energieeffizienter Stadtquartiere sind:

- Flächendeckende energetische Sanierung der Gebäudesubstanz, d. h. vor allem Verbesserung des Wärmeschutzes
- Einbindung von alternativen Energiesystemen zur Wärmebereitstellung (Solarenergie, etc.)
- Dezentralisierung der Wärmeversorgung auf der Gebäude- oder Blockebene bei Vorhandensein zentraler Wärmeversorgungssysteme (Nah-/Fernwärme)
- Bauliche Nachverdichtung, Entwicklung zu einer geschlossenen kompakten Bebauung
- Ausbau von zentralen Wärmeversorgungssystemen zur Steigerung des Anteiles der Kraft-Wärme-Kopplung

Bei der Umsetzung derartiger Maßnahmen sind die *Systemzusammenhänge* (siehe 1.3 / 1.4 / 3.1.1 / 3.1.2) zwingend zu beachten. Die nachhaltige Wirkung von Einzelmaßnahmen kann nur in einem größeren Zusammenhang, z.B. auf der Quartiers- oder Stadtteilebene überprüft werden. Nur durch eine Gesamtbilanz kann eine plausible Einschätzung der gesamtstädtischen Wirkung von Maßnahmen erfolgen. In dieser sind neben den Energieverbräuchen der Gebäude auch weitere Einflussfaktoren, wie das Energieversorgungssystem, das Mobilitätsaufkommen, die Einkommensstruktur zu berücksichtigen.

Bei der Erarbeitung von energetischen Konzepten sind differenzierte Betrachtungen der Umsetzungsbedingungen für energetische Maßnahmen (Demografie, Verbraucherverhalten, Einkommenssituation, etc.) anzustellen.

### 3.4.11 Maßnahmen zur Umsetzung der Energetischen Stadterneuerung

Die Maßnahmen der Energieeinsparung, der Effizienzsteigerung und des Einsatzes erneuerbarer Energien in der Energetischen Stadterneuerung lassen sich in drei Kategorien unterteilen: technische, systemische und organisatorische Lösungen. Im Folgenden sind diese in einer Tabelle zusammengefasst.

*Technische Maßnahmen beziehen sich auf die Energieeinsparung des einzelnen Objektes. So können Gebäude energetisch saniert werden oder Autos mit effizienteren Motoren eingesetzt werden.*

*Der zweite Bereich Systemische Maßnahmen beinhaltet z.B. den Aus- oder Umbau eines Fern- oder Nahwärmesystems zur Effizienzsteigerung und Energieeinsparung oder die Implementierung erneuerbarer Energien (EE) in vorhandene Versorgungssysteme.*

*Im dritten Bereich werden alle organisatorischen Maßnahmenansätze zusammengefasst. Dazu*

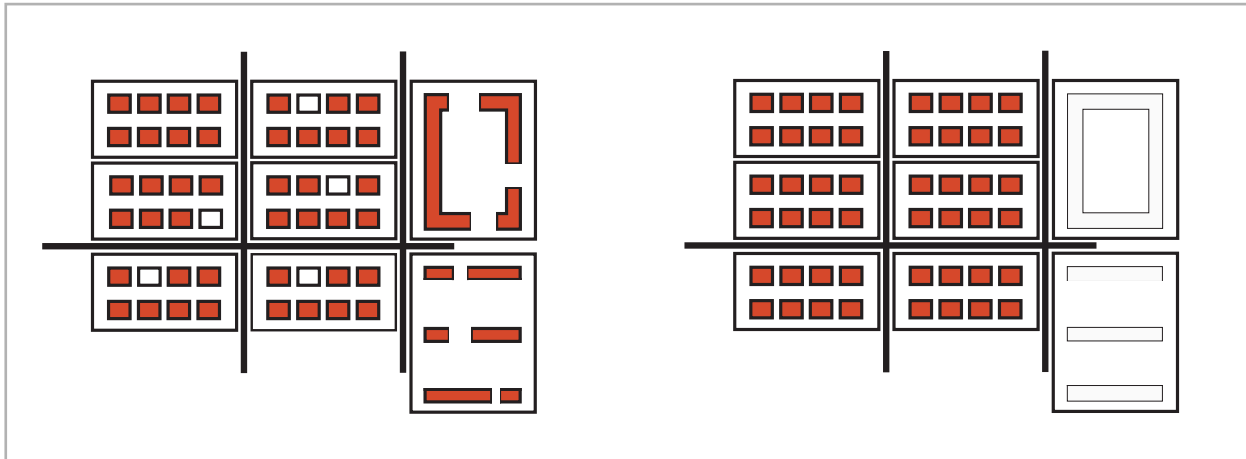
zählen u.a. eine integrierte Umbaustrategie, eine Förderung des ÖPNV oder die Unterstützung der Verbraucher beim *Energiesparen*.

Viele Maßnahmen können innerhalb einer Lösungskategorie oder zwischen den Kategorien zu Wechselwirkungen führen. Eine Bewertung der energetischen Effizienz eines Quartiers kann jedoch nicht auf Basis einzelner Maßnahmen vorgenommen werden. So weist ein weniger kompaktes Quartier mit vorwiegender Einfamilienhaus-Bebauung zwar ein ungünstigeres Oberflächen/Volumenverhältnis auf als eine kompakte gründerzeitliche Blockrandbebauung, besitzt dafür allerdings ein relativ zur beheizten Wohnfläche höheres Potential für die aktive Solarenergienutzung. Dies liegt an der geringeren Gefahr von Verschattungen und den vergleichsweise großen Dachflächenanteilen pro Wohnfläche, die für eine Solarnutzung zur Verfügung stehen. Im Gegensatz dazu ist die baulich dichte gründerzeitliche Blockrandbebauung aufgrund spezifisch geringerer Erschließungsaufwendungen für zentrale Versorgungssysteme, wie z.B. für die Fernwärme, erheblich besser geeignet, als eine weniger dicht bebaute Einfamilienhaussiedlung.

Tabelle 9: Typische Maßnahmen energetischer Stadterneuerung

1. (Bau)technische Maßnahmen	2. Systemische Maßnahmen	3. Organisatorische Maßnahmen
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wärmedämmung</li> <li>- verbesserte Fenster</li> <li>- Einsatz von Wärmetauschern in Lüftungsanlagen</li> <li>- Effizientere Motoren</li> <li>- Nutzung von KWK-Technologien</li> <li>- etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ausbau von Fernwärmesystemen</li> <li>- Einsatz von Nahwärmesystemen</li> <li>- Integration von erneuerbaren Energien bei Heizung, Warmwasser und Mobilität</li> <li>- etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- integrierte (Stadt-)Planung</li> <li>- abgestimmte Umbau-/ Rückbaustrategie</li> <li>- verbessertes Verbraucherverhalten</li> <li>- etc.</li> </ul>

Abb. 35: Varianten des Rückbaus im Rahmen des Stadtumbaus; links: „dispenser Rückbau“, rechts: „flächiger Rückbau“



In den letzten Jahren haben sich zwei unterschiedliche Herangehensweisen, der disperse und der flächige Rückbau, als Quartiersumbaustrategien herauskristallisiert. Die beiden Varianten haben sehr unterschiedliche Wirkungen auf die energetische Effizienz eines Quartiers und damit auf die Energiekostenentwicklung und die Versorgungssicherheit.

Beim *dispersen Rückbau* werden einzelne Gebäude aus einem Siedlungszusammenhang entfernt. Dies kann zum einen, z.B. bei geschlossener Blockrandbebauung, zu einer negativ wirkenden Erhöhung der wärmeabgebenden Gebäudeoberfläche führen. Darüber hinaus verringert sich die Effizienz einer zentralen Wärmeversorgung (Fernwärme) deutlich. Da das Leitungsnetz zunächst in seiner Struktur und Länge unverändert bleibt, sind steigende spezifische Verluste der Wärmeverteilung (steigende Netzverluste) und parallel dazu auch Kostensteigerungen durch die Umlage der Fixkosten auf eine geringere Anzahl von Verbrauchern zu erwarten. Werden mittel- oder langfristig kritische Funktionsgrenzen unterschritten, z.B. zu lange Aufenthaltszeiten bei der zentralen Warmwasserbereitung, fallen zusätzlich

höhere Betriebskosten bzw. Investitionen zur Anpassung (Verkleinerung) der Anlagen- und Leitungsdimensionen an. Dies führt zu höheren Wärmepreisen und steigenden Nebenkosten. Ohnehin schon durch Abwanderung und Rückbau geschwächte Quartiere hätten dann noch eine weitere Verschlechterung der Wohnsituation zu verkraften.

Beim *flächenhaften, systematischen Rückbau*, möglichst von den Netzendenden her, erhöhen sich die spezifischen Verluste des Wärmeverteilnetzes kaum. Effizienzeinbußen durch den Rückbau können weitgehend vermieden werden, bis auf die damit einhergehende mögliche Unterauslastung zentraler Anlagen, wie z.B. Heizkraftwerke oder Blockheizkraftwerke. Die Siedlungsdichte in den verbleibenden Stadtteilen bleibt konstant oder kann durch weitere Nachverdichtungen zunehmen. Dies kann zu einem erhöhten Wärmebedarf führen, der u.a. die Effizienzeinbußen aus dem Rückbau teilkompensieren, aber auch z.B. im Sinne nachhaltigerer Wärmeversorgungsmaßnahmen entsprechend durch regenerative Energieträger gedeckt werden könnte.

### 3.4.12 (Nach-)Nutzung vorhandener Infrastrukturen

Unter dem Begriff Infrastruktur werden im Kontext von Stadtentwicklungsprozessen soziale Infrastrukturen, z.B. Bildungseinrichtungen, und technische Infrastrukturen, z.B. Verkehrssysteme, unterschieden. Hierzu gehören die leitungsgebundenen Systeme der Energieversorgung (Gas, Strom, Fern- und Nahwärme), der Wasserver- und Entsorgung, der Telekommunikation sowie das straßenbasierte Verkehrssystem.

Die technische Funktion leitungsgebundener Systeme ist an bestimmte Nutzungsintensitäten gebunden. Über- oder unterschreitet die Nutzung bestimmte Grenzwerte, kann es zu Funktionalitätsproblemen oder sogar zum Systemausfall kommen. Ökonomisch ist die Nutzungsintensität ebenfalls von Belang. Technische Infrastrukturen sind in der Errichtung kostenintensiv. Dies zieht einen hohen Fixkostenanteil bei der Nutzung nach sich, der auf die Bezugsmengen, z.B. den Kubikmeter Abwasser umgelegt wird. Verringert sich die Nutzung, müssen die Fixkosten auf eine geringere Bezugsmenge umgelegt werden, was zu exponentiellen Kostensteigerungen führt. Diese Zusammenhänge sind bei der Umnutzung technischer Infrastrukturen zu beachten.

Maßnahmen, die der Energetischen Stadterneuerung zuzurechnen sind, nehmen Einfluss auf die Nutzung der vorhandenen Energie-Infrastruktursysteme. Beispielsweise reduziert die Senkung des gebäudeseitigen Energiebe-

darfes, z.B. durch Dämmung, die durch Fernwärmenetze bereitzustellende Energiemenge. Die Umsetzung dieser gebäudeseitigen Maßnahmen ist meist kostenmotiviert oder durch gesetzliche Vorgaben für Sanierungen gefordert. Die Entwicklung wird sich in den nächsten Jahren, ungeachtet möglicher Probleme beim Betrieb der Infrastrukturen, weiter vollziehen.

Technisch gesehen ist es deshalb ohnehin im breiteren Umfang notwendig, die Technik der zentralen Infrastrukturnetze den neuen Anforderungen anzupassen. Überlegungen zur Einbindung vorhandener Infrastrukturen in die Verteilung bzw. Bereitstellung bislang ungenutzter Ressourcen aus regenerativen Quellen oder konventionellen Sekundärquellen sind deshalb sinnvoll.

Grundsätzlich ist eine Nachnutzung, Umnutzung oder Ergänzung technischer Infrastrukturen möglich, wenn sich diese an den technischen Parametern der ursprünglichen Nutzung orientiert.

Beispiele für die Umnutzung vorhandener Infrastrukturen für Maßnahmen der Energetischen Stadterneuerung sind die:

- Einspeisung von regenerativ erzeugtem Strom in das Stromnetz
- Einspeisung von geothermisch gewonnener Wärme in das örtliche Wärmenetz
- Integration von thermischen Solaranlagen in örtliche (KWK-freie) Wärmesysteme
- Nutzung freier Energieressourcen aus dem Betrieb zentraler Infrastrukturen, z.B. die wärmepumpengestützte Wärmerückgewinnung aus Schmutzwasser

- Einspeisung von konditioniertem Biogas in das Erdgasnetz
- Ausbau der Biomasseverstromung zu KWK-Nutzung auf Basis örtlicher Wärmenetze
- Betrieb konventioneller technischer Komponenten (Heizkessel, BHKW) mit Biogas

Alle genannten Optionen sind technisch möglich. Wie groß der technische Aufwand ist, hängt davon ab, in welchem Maß sich die Umrüstung an den Systemparametern des bisherigen Systems orientiert und der Systemzusammenhang, insbesondere im Fall KWK, beachtet wird.

Die Nachnutzbarkeit muss primär einer ökonomischen Bewertung unterzogen werden. Vereinfacht kann dargestellt werden, je näher sich die Systemparameter am ursprünglichen System orientieren, desto wirtschaftlicher kann die Nachnutzung sein. In dieser Betrachtung werden ausreichende technische Restnutzungsdauern unterstellt.

Grundsätzlich gilt bei technischen Nachnutzungs- oder Ergänzungslösungen die Forderung nach einer ganzheitlichen Bewertung unter Berücksichtigung von Systemzusammenhängen. Wechselwirkungen, die zu Effizienzverlusten an anderer Stelle im System führen, müssen ausgeschlossen werden. Diese Aufgabe stellt sich insbesondere bei projektorientierter Herangehensweise und sollte Gegenstand vertiefender Untersuchungen, z.B. im Rahmen einer Machbarkeitsstudie sein.

Unabhängig davon, ob eine Energieversorgungsstruktur ausschließlich konventionell oder intelligent ergänzt betrieben oder nachgenutzt wird, *die Voraussetzung für die Effizienz*

**Die Nachnutzung technischer Infrastrukturen der Strom- und Wärmeversorgung ist technisch möglich. Wirtschaftlich können Vorteile erreicht werden, wenn sich die Nachnutzung an den Systemparametern der bisherigen Nutzung orientiert.**

*dieser Systeme bleibt eine bauliche Mindestdichte. Für den in den Klima- und Energiezielen der Bundesregierung festgehaltenen Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung eignen sich zentrale Stadtgebiete und dichte Wohnsiedlungen. Hingegen werden bei Siedlungsstrukturtypen mit geringen Geschossflächenzahlen durch energetische Sanierungsmaßnahmen häufig die zugrundegelegten Grenzwerte für einzelne Versorgungssysteme unterschritten. Die Nachnutzbarkeit hängt nicht nur von technischen Kriterien*

**Wechselwirkungen zwischen Systemen müssen bei Nachnutzungs- oder Ergänzungslösungen technischer Systeme betrachtet werden**

sondern auch von der künftigen Entwicklung des betrachteten Raumes ab. Entscheidend ist, welche bauliche Dichte über den Nutzungszeitraum erhalten bleibt. Der Erhalt baulicher Dichte als wichtige Stadtentwicklungsaufgabe ist nicht neu, erfährt jedoch mit der energetischen Erneuerung der Städte eine neue Bedeutung.

**In Nachnutzungsüberlegungen für Infrastruktursysteme müssen Betrachtungen zur künftigen baulichen Dichte versorgter Wohnquartiere einbezogen werden.**

Abb. 36: Kombination neuer und alter technischer Infrastrukturen, Quelle: Stadt Prenzlau



Beispiel Prenzlau: Hier wird die geothermische Nutzung von Altbohrungen aus DDR-Zeiten für die saisonale Speicherung überschüssiger Wärme im Sommer mittels Aquiferspeicher erarbeitet.

### 3.4.13 Förderung/ Finanzierung

#### Förderinstrumente

Die Förderlandschaft im Bereich der Energieeinsparung, der Steigerung der Effizienz und des Einsatzes erneuerbarer Energien für den energetischen Stadtumbau, stellt sich in der Bundesrepublik Deutschland umfangreich dar. Förderprogramme und Richtlinien werden von der EU-Ebene und der Bundesebene mit übergreifenden Ansätzen initiiert. Diese übergeordneten Programme bilden das Dach differenzierter Teilprogramme auf Bundes- und Länderebene, die von Institutionen wie z.B. Bundesämtern, Stiftungen und Banken weiter verfeinert und betreut werden. Es existieren Förderprogramme auf EU, Bundes-, und Länderebene, von denen zahlreiche die Handlungsfelder der Energetischen Stadterneuerung

direkt beinhalten oder zumindest tangieren. Ähnliche oder gleiche Förderbereiche wie z.B. die Förderung von energetischen Einzelmaßnahmen im Wohnbereich wurden kürzlich zusammengefasst, wie z.B. das KfW-Programm „Energie effizient sanieren“ mit dem KfW-Programm „Wohnraum modernisieren“.

Die Modellstädte im ExWoSt-Forschungsfeld fördern ihre Modellvorhaben durch Bündelung verschiedener Programme. Dabei handelt es sich vor allem um Mittel der Europäischen Union, Bundes- und Landesmittel verschiedener Fachministerien sowie kommunale Eigenmittel. Hierzu zählen beispielsweise das Förderprogramm zur energetischen Erneuerung der sozialen Infrastruktur in den Kommunen (Förderrichtlinie Investitionspakt), Mittel des Programmes Stadtumbau Ost - Teil Aufwertung und Teil Rückführung städtischer Infrastruktur, Fördermittel laut Richtlinie Umweltschutz und Mittel des Konjunkturpaketes II.

Die Förderlandschaft ist nach wie vor sehr komplex. Viele Programme haben ähnliche Fördergegenstände, verändern jedoch Randbedingungen und Details in der inhaltlichen Konkretisierung. Hinzu kommen Sonderförderprogramme und weitere institutionelle Fördermittelgeber wie Stiftungen und Organisationen, welche die Fördermittellandschaft noch bereichern. *Als besonders hilfreich können die teilweise vom Bund initiierten Förderdatenbanken im Internet eingestuft werden.* Mit deren Hilfe bekommt der Fördermittelsuchende schnell die relevanten Förderprogramme aufgezeigt und erhält zudem die entsprechenden Richtlinien und Ansprechpartner.

Problematisch ist der weitgehend fehlende Bezug von Förderinstrumenten zur Erreichung



einer hohen Gesamteffizienz auf den Ebenen des Quartiers bzw. der Gesamtstadt. Die meisten Förderprogramme gehen auf diesen Zusammenhang wenig ein und fördern Einzelmaßnahmen oder einzelne Technologien ohne deren Auswirkungen z. B. auf vorhandene Versorgungssysteme zu prüfen. *Umso wichtiger ist ein abgestimmtes koordiniertes Vorgehen bei der Planung und Umsetzung von energetischen Maßnahmen* in der Stadt- und Quartiersentwicklung. Nur so sind die vorgegebenen politischen Ziele auch effizient zu erreichen. Hilfreich zur besseren Bewertung von Einzelmaßnahmen kann deshalb die *Prüfung geplanter Maßnahmen auf ihre energetische Plausibilität im Rahmen der Erstellung integrierter Stadtentwicklungskonzepte (INSEKe)* sein. Eine derartige Prüfung kann eine wichtige Basis für Investitionsentscheidungen nicht nur auf der Ebene der Energieversorgung, sondern auch auf allen Stadtentwicklungsebenen in Bezug auf die Erhöhung der energetischen Gesamteffizienz sein. Diese berücksichtigt die systemischen, demografischen und stadtstrukturellen Zusammenhänge und zeigt konzeptionelle und energetische Maßnahmen für eine effiziente und nachhaltige Energieversorgung auf.

### **Erfahrungen aus den Modellstädten des Ex-WoSt-Forschungsfeldes „Modellvorhaben zur Energetische Stadterneuerung“**

#### ■ **Konzeptfinanzierung**

Eine Finanzierung der Konzepte bedarf nach Angaben der beteiligten Modellstädte einer Zuschussförderung. Einige Städte haben in die Finanzierung geringe Eigenanteile eingebracht oder den Etat durch Unterstützung kommunaler Unternehmen erhöht. Eine vollständige

Finanzierung aus Haushaltsmitteln wurde von allen Modellstädten ausgeschlossen. Notwendige Mittel stünden auf Jahre in die Zukunft betrachtet nicht zur Verfügung.

Finanzierungsmöglichkeiten aus durch Projektumsetzungen erzielbaren Kosteneinsparungen wurden durch die Modellstädte nicht in Erwägung gezogen. Der Zusammenhang zwischen den Konzepten, den daraus abzuleitenden Projekten (Einzelmaßnahmen) und möglichen Einsparungen als Folge der Umsetzung der Projekte gilt bei den Akteuren als nicht belastbar und mit zu großer Unsicherheit behaftet. Es wäre zu überlegen, ob an die Konzepterarbeitung die Umsetzung von Leitprojekten mit angebunden werden sollte. Die Einheit von Konzept und Leitprojekt kann die Finanzierungsgrundlage besser darstellen.

#### ■ **Projektfinanzierung**

Die Finanzierung von Projekten ist von der Konzeptfinanzierung grundlegend zu unterscheiden. Bei der Projektumsetzung entsteht zeitnah ein quantifizierbarer Nutzen, der einen wirtschaftlichen Anreiz zur Projektumsetzung schafft. Beispielsweise können Heizkosteneinsparungen aufgrund besserer Dämmung in Finanzierungsüberlegungen einbezogen werden. Diese Kosteneinsparungen wiegen die aus der Investition entstehenden Kapitalkosten jedoch nicht in jedem Fall auf. Ohne zusätzliche Förderungen wäre keines der Modellprojekte wirtschaftlich darstellbar gewesen.

Ursache ist in den Modellprojekten ein zu niedriges Kalt-Mietniveau im Mietwohnungsmarkt. Voraussetzung für die Umsetzung war i. d. R. die Kombination von verschiedenen Förderprogrammen.

### ■ **Projektförderung**

Es zeigte sich ein sehr umfangreiches Angebot an Fördermöglichkeiten, das nahezu alle Bereiche der Umsetzung von Projekten abdeckt. Für kommunale Akteure überwiegen in ihrer Bedeutung die klassischen Bund-Länder-Programme, wie z.B. die Programme Stadtbau Ost oder Soziale Stadt. Insbesondere von privaten Akteuren werden die Angebote der Kreditanstalt für Wiederaufbau nachgefragt.

Förderalternativen spielen bei kommunalen Projekten nur eine sporadische Rolle. Hintergrund ist, dass diese Programme meist nur temporär angeboten werden oder das Gesamtvolumen für kommunale Maßnahmen zu gering ausfällt.

Die Zuweisungsbestimmungen von maßnahmenbezogener Förderung beinhalten im Regelfall die Nachweispflicht für die Effizienz der geförderten Maßnahmen auf der Objektebene. Dieser Nachweis berücksichtigt ausschließlich die Einzelmaßnahme und bewertet anhand allgemeingültiger Kriterien ohne örtlichen Bezug, z.B. durch den Nachweis des U-Wertes für Bauteile. Wechselwirkungen, die mit vorhandenen Systemen der stadttechnischen Versorgung auftreten können, finden keinen Eingang in die Nachweispflicht. Besteht auf kommunaler Seite ein Konzept der Energetischen Stadterneuerung als koordinierendes, örtlich spezifisches Instrument, hat dies bislang im Regelfall keinen Einfluss und keine steuernde Wirkung auf die Förderung von Einzelmaßnahmen.

### ■ **Konzeptförderung**

Für die Förderung energetischer Konzepte auf kommunaler oder Stadtquartiersebene bestehen inzwischen Möglichkeiten, z.B. in Form der Förderung von Klimaschutzkonzepten. In dieser Förderung sind Aussagen zur Stadtentwicklung nicht zwingend gefordert.

*Fördermitteldatenbanken im Internet*  
*<http://www.foerderdatenbank.de/>*  
*<http://foerderportal.bund.de/>*



## 4. Werkzeuge, Bewertungs- und Entscheidungshilfen

### Einleitung

Um Energetische Stadterneuerung zu initiieren und Maßnahmen zur Erhöhung der gesamtstädtischen Effizienz treffen zu können, bedarf es der grundsätzlichen Erörterung und einschätzenden Bewertung aller stadt- und quartiersrelevanten Gegebenheiten. Das betrifft zunächst die Ermittlung von gegenwärtigen und zukünftigen Zahlen und Fakten zu:

- Stadt- und Quartiersstrukturen
- Demografie, Bevölkerungsentwicklung
- Energiebereitstellung und Energieflüssen
- Mobilität und Verkehr
- Wirtschaft
- Stadt- bzw. Quartiersentwicklung

Die Erkenntnisse einer derartigen Analyse und Potentialermittlung müssen anschließend energetisch und finanziell bewertet werden. Eine geeignete Gegenüberstellung und Auswertung liefert kommunalen Planern und Investoren Argumente und Entscheidungshilfen für die zukünftige Stadtentwicklung und die Durchführung von Einzelvorhaben.

Mit den folgenden Tabellen, Diagrammen, Grafiken und Checklisten werden den Kommunen Werkzeuge an die Hand gegeben, die ihnen *einen Überblick über energetische Gegebenheiten und Orientierung für potentielle Richtungen in der Stadtentwicklung* geben, ohne auf separate Energiekonzepte zurückgreifen zu müssen. Diese finanziell günstige Methode ermöglicht

mehr Flexibilität und Spielraum, in kleinem Rahmen handlungs- und entscheidungsfähig zu sein. So können vorab oder während der Genehmigungsphase von gesamtstädtischen Energiekonzepten Überlegungen und kurzfristig auch Zwischenlösungen gefunden werden. Kommunale Angestellte werden direkt in den energetischen Stadtplanungsprozess einbezogen und können Verantwortung in diesem Bereich übertragen bekommen.

### 4.1 Plausibilitätscheck

Der Plausibilitätscheck und die konkrete Anleitung zur Vorgehensweise der Plausibilitätsprüfung sind über das Ministerium für Infrastruktur und Landwirtschaft (MIL) des Landes Brandenburg in Potsdam erhältlich.

#### Hintergrund und Entstehung

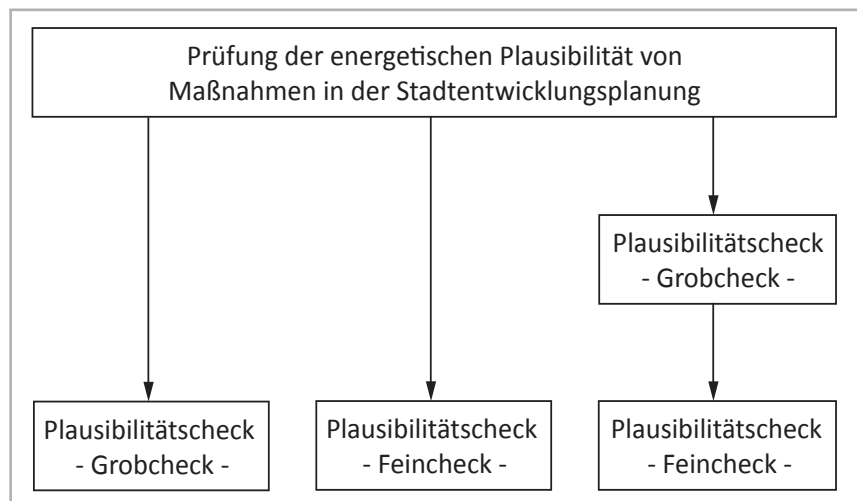
Im Auftrag des Ministeriums für Infrastruktur und Landwirtschaft (MIL) des Landes Brandenburg entwickelte der Lehrstuhl Stadttechnik der BTU Cottbus den Plausibilitätscheck. Die Idee für dieses Werkzeug zur Prüfung der energetischen Plausibilität von Stadtentwicklungsmaßnahmen entstand in Brandenburg im Rahmen des ExWoSt-Forschungsvorhabens „Modellvohaben zur Energetischen Stadterneuerung“. Nach erfolgter Abnahme der inhaltlichen und funktionellen Ausarbeitung des Excel-basierten Werkzeuges durch das Brandenburgische Ministerium, wird der Check derzeit an das Landesamt für Bauen und Verkehr

(LBV) übergeben. Er soll zukünftig Bedingung für die Städtebauförderung durch das Land Brandenburg werden.

#### Beschreibung des Plausibilitätschecks

Der Plausibilitätscheck ist ein Verfahren zur Überprüfung gegenwärtiger wie potentieller zukünftiger Energieversorgungssysteme auf ihre energetische Plausibilität. Es zeigt den Einfluss von Siedlungsstrukturtyp (ST), Bebauungsdichte, Siedlungsflächengröße, Gebäudetypologie, Gebäudeertüchtigungszustand auf die energetische Bilanz eines Quartiers oder Versorgungsgebiets auf. *Das Verfahren ist zweistufig aufgebaut. Es gliedert sich in einen Grob- und einen Feincheck. Der Grobcheck* erzeugt einen Überblick über geeignete Energieversorgungssysteme in unterschiedlichen Siedlungsstrukturen mit verschiedenen Gebäudetypologien und Ertüchtigungszuständen. *Der Feincheck* dient der konkreten energetischen Betrachtung eines Quartiers oder Versorgungsgebiets. Der Grob- und der Feincheck können unabhängig voneinander oder auch nacheinander durchgeführt werden.

Abb. 37: Grobcheck und Feincheck - 2 Varianten der energetischen Plausibilitätsprüfung



Auf den folgenden Seiten sind zwei Übersichten zu den in Deutschland typischen Siedlungsstrukturtypen (ST) und Gebäudetypologien dargestellt. Diese dienen als inhaltliche Grundlage für das Verständnis und die Anwendung des Plausibilitätschecks.

*In Kapitel 4.1.1 „Energierrelevante Siedlungstypen der örtlichen Siedlungsstrukturen“* sind städtebauliche Siedlungsstrukturen in neun Typologien unterteilt. Die Kategorien der Siedlungsstrukturtypen ST orientieren sich an der Einteilung von Üli Roth<sup>22</sup>. Weiter werden den in Deutschland vorkommenden Siedlungsstrukturen übliche Siedlungsdichten (GFZ) zugeordnet. Ebenso sind typologisch bedingte Verkehrs- und Grünflächen prozentual angegeben. Für die energetische Betrachtung im Wohnungsbestand sind die acht Siedlungsstrukturtypen ST 1-8 relevant. ST 9 ist ein Nicht-Wohnungsbau-Typ und wird der Vollständigkeit halber dargestellt.

*In Kapitel 4.1.2 „Deutsche Gebäudetypologie“* sind deutschlandweit vorkommende Gebäudetypologien nach Baualter geordnet aufgelistet. Diese Systematik ist in ihren Grundzügen den Datensätzen des „Instituts für Wohnen und Umwelt“ in Darmstadt von 2003 entnommen.

#### 4.1.1

##### **Energierrelevante Siedlungstypen der örtlichen Siedlungsstrukturen<sup>22</sup>**

Siehe Tabelle auf der folgenden Seite.

#### 4.1.2

##### **„Deutsche Gebäudetypologie“**






Die dargestellte Tabelle „Deutsche Gebäudetypologie“ basiert auf der Zusammenstellung des Instituts für Wohnen und Umwelt (IWU) in Darmstadt vom 18. Dezember 2003. Sie typisiert Gebäude in Deutschland nach ihrer Bauart und Bauform und ihrem Baualter. Mit Hilfe dieser Auflistung und der eingefügten Spalte auf der rechten Seite über die Zeitpunkte der Einführung von Wärmeschutzverordnungen und Energieeinsparverordnungen können u.a. energetische Standards abgeschätzt werden. Sie erleichtert ebenso durch Vergleich von Baualterklasse und Gebäudetyp die Feststellung der vorkommenden Gebäudetypologien in der eigenen Kommune. Für die Handhabung des Feinchecks ist die „Deutsche Gebäudetypologie“ die Grundlage für die richtige Zuordnung der Gebäudetypologien und Siedlungsstrukturtypen, welche mit energetischen Kennzahlen in einer Datenbank hinterlegt sind.

Siehe Tabelle auf den folgenden Seiten.





Die im Anschluss folgenden Erläuterungen zur Systematik und Anwendung des Plausibilitätschecks nehmen Bezug auf die in 4.1.1 und 4.1.2 dargestellten tabellarischen Übersichten.

<sup>22</sup> Bundesministerium für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau (BRBS), Bonn, 1980

### zu 4.1.1 Energierrelevante Siedlungstypen der örtlichen Siedlungsstrukturen<sup>23</sup> (Abb. 38)

Strukturtyp	Beschreibung	GFZ	NWBL <sup>24</sup>
<p>ST 1:</p> 	<p>EFH und MFH-Siedlung niedriger Dichte</p>	<p>GFZ: 0,1 – 0,3</p>	<p>70 %</p>
<p>ST 2:</p> 	<p>Dorfkern u. EFH-Siedlung hoher Dichte - verdichteter EFH und MFH-Bau</p>	<p>GFZ: 0,4 – 0,6</p>	<p>70 %</p>
<p>ST 3:</p> 	<p>Reihenhaussiedlung - verdichteter EFH und MFH-Bau</p>	<p>GFZ: 0,4 – 0,6</p>	<p>70 %</p>
<p>ST 4:</p> 	<p>Zeilenbebauung mittlerer Dichte u.a. - Geschosswohnungsbau (Platte) - Geschosswohnungsbau nach 1990(MFH90+)</p>	<p>GFZ: 0,5 – 0,9</p>	<p>60 - 70 %</p>
<p>ST 5:</p> 	<p>Zeilenbebauung hoher Dichte/ Hochhäuser u.a. - Geschosswohnungsbau (Platte) - Geschosswohnungsbau nach 1990 (MFH90+)</p>	<p>GFZ: 1,0 – 1,4</p>	<p>70 %</p>

Fortführung Abb. 38: Energierelevante Siedlungstypen der örtlichen Siedlungsstrukturen



















































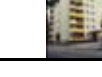

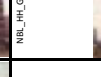
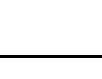


Strukturtyp	Beschreibung	GFZ	NWBL
<b>ST 6:</b> 	<b>Blockbebauung</b> u.a. - traditionelle Blockstrukturen - verdichtete Blockstruktur, teilw. fragmentarisch erhalten oder überformt	<b>GFZ: 1,2 – 1,7</b>	<b>45 %</b>
<b>ST 7:</b> 	<b>Citybebauung ab Mitte 19. Jahrhundert</b>	<b>GFZ: 2,0 – 4,0</b>	<b>45 %</b>
<b>ST 8:</b> 	<b>Mittelalterliche Altstadt</b>	<b>GFZ: 3,0 – 4,5</b>	<b>45 %</b>
<b>ST 9:</b> 	<b>Industrie- und Lagergebäude</b>	<b>GFZ: 1,0 – 1,2</b>	

<sup>23</sup> Darstellung: Bundesministerium für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau (BRBS), Bonn, 1980

<sup>24</sup> NWBL - Nettowohnbauand



4.1.2. Abb. 39: Deutsche Gebäudetypologie - Systematik und Datensätze (nach IWU 18. 12.2003)

Baualterklasse			EFH	RH	MFH	GMH	HH	WSVH/ EnEV
<b>A</b>	vor 1918	Fachwerk	EFH_A 		MFH_A 			
<b>B</b>	vor 1918		EFH_B 	RH_B 	MFH_B 	GMH_B 		
<b>C</b>	1919 - 1948		EFH_C 	RH_C 	MFH_C 	GMH_C 		
<b>D</b>	1949 - 1957		EFH_D 	RH_D 	MFH_D 	GMH_D 		
<b>E</b>	1958 - 1968		EFH_E 	RH_E 	MFH_E 	GMH_E 	HH_E 	
<b>F</b>	1969 - 1978		EFH_F 	RH_F 	MFH_F 	GMH_F 	HH_F 	1977 1. WSVO
<b>G</b>	1979 - 1983		EFH_G 	RH_G 	MFH_G 			1982 2. WSVO
<b>H</b>	1984 - 1994		EFH_H 	RH_H 	MFH_H 			1995 3. WSVO
<b>I</b>	1995 - 2001		EFH_I 	RH_I 	MFH_I 			2002 EnEV 02-07
<b>J</b>	nach 2002		EFH_J 	RH_J 	MFH_J 			2009 EnEV 09
<b>K</b>	Neubau		EFH_K 	RH_K 	MFH_K 	GMH_K 	HH_K 	
<b>Sonderfälle</b>	<b>F/F</b>	1969 - 1978 Fertighaus	EFH_F/F 					1977 1. WSVO
	<b>NBL_D</b>	1946 - 1960			NBL_MFH_D 	NBL_GMH_D 		
	<b>NBL_E</b>	1961 - 1969			NBL_MFH_E 	NBL_GMH_E 	NBL_HH_E 	
	<b>NBL_F</b>	1970 - 1980			NBL_MFH_F 	NBL_GMH_F 	NBL_HH_F 	1977 1. WSVO
	<b>NBL_G</b>	1981 - 1985			NBL_MFH_G 	NBL_GMH_G 	NBL_HH_G 	1982 2. WSVO
	<b>NBL_H</b>	1986 - 1990			NBL_MFH_H 	NBL_GMH_H 	NBL_HH_H 	

Datensätze der deutschen Gebäudetypologie  
 überarbeiteter Stand: Mai 2010  
 LS Stadttechnik, BTU Cottbus

Quelle: Institut für Wohnen und Umwelt (IWU), Darmstadt, 2003

### 4.1.3 Plausibilitätscheck (Grobcheck)

Der Grobcheck (Tabelle 10) gibt einen Überblick über typische Energiebedarfe von Gebäuden in charakteristischen Siedlungsstrukturen. Er dient als Vergleich, um überschläglich Abschätzungen zu Energieverbräuchen von Siedlungsgebieten im eigenen Quartier vorzunehmen. Der Grobcheck zeigt zusätzlich durch eine farbige Markierung an, welches Energieversorgungssystem sich bei welchem Energiebedarf eines Siedlungstyps mit dort vorkommenden Gebäudetypen in unterschiedlichen Ertüchtigungszuständen effizient betreiben lässt. Der Planer kann somit prüfen, ob in einem Gebiet mit bestimmten Eigenschaften, ein zentrales Fernwärmenetz noch energetisch sinnvoll ist, oder ob eventuell über die Einrichtung kleinerer Nahwärmenetze oder dezentraler Anlagen nachgedacht werden sollte.

#### Tabellarische Übersicht – Plausibilitätscheck - Grobcheck

##### Systematik:

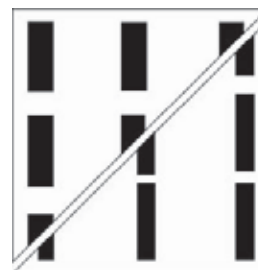
Die Energetische Stadterneuerung zielt auf eine ganzheitliche quartiersweise bis quartiersübergreifende energetische Betrachtung der Stadtentwicklungsplanung ab.

Ein größerer stadtstruktureller Zusammenhang kann eine ganze Stadt, ein Quartier, eine Siedlung oder ein Versorgungsgebiet sein. (Siehe Kapitel 3.1.1). Die kleinste stadtstrukturelle Einheit stellen Stadtstrukturtypen dar, also Siedlungstypologien (Siehe 4.1.1 „Energierelevante Siedlungstypen der örtlichen Siedlungsstrukturen“). Die Systematik der tabellarischen Übersicht („Grobcheck“) er-

folgt daher Siedlungsstrukturtypenbezogen. Der Energiebedarf einer Siedlung oder eines Quartiers hängt von dem Energiebedarf der in einer Siedlung vorkommenden Gebäude und deren Sanierungsständen ab. Aufgrund dessen sind hier den Siedlungsstrukturtypen (ST 1-8) die in ihnen vorkommenden charakteristischen Gebäudetypologien entsprechender Baualtersklassen (nach IWU 2003) zugeordnet<sup>25</sup>. Die acht Siedlungsstrukturtypen repräsentieren Siedlungsstrukturen mit einer ihnen entspre-

Abb. 40: Beispiele zu analysierender Aspekte im Grobcheck: Siedlungsstrukturtyp und Gebäudetypologie

##### Siedlungsstrukturtyp ST



ST 4: Zeilenbebauung  
mittlerer Dichte,  
GFZ: 0,5 - 0,9  
NBWL<sup>26</sup> 60 - 70%

##### Bsp. Vetschau



Kartenausschnitt Siedlungsstruktur (ST 4) in Vetschau  
Quelle: Stadt Vetschau

##### Gebäudetypologie



großes Mehrfamilienhaus  
(NBL\_GMH\_E)

<sup>25</sup> Bundesministerium für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau (BRBS), Bonn, 1980

<sup>26</sup> Nettowohnbauland

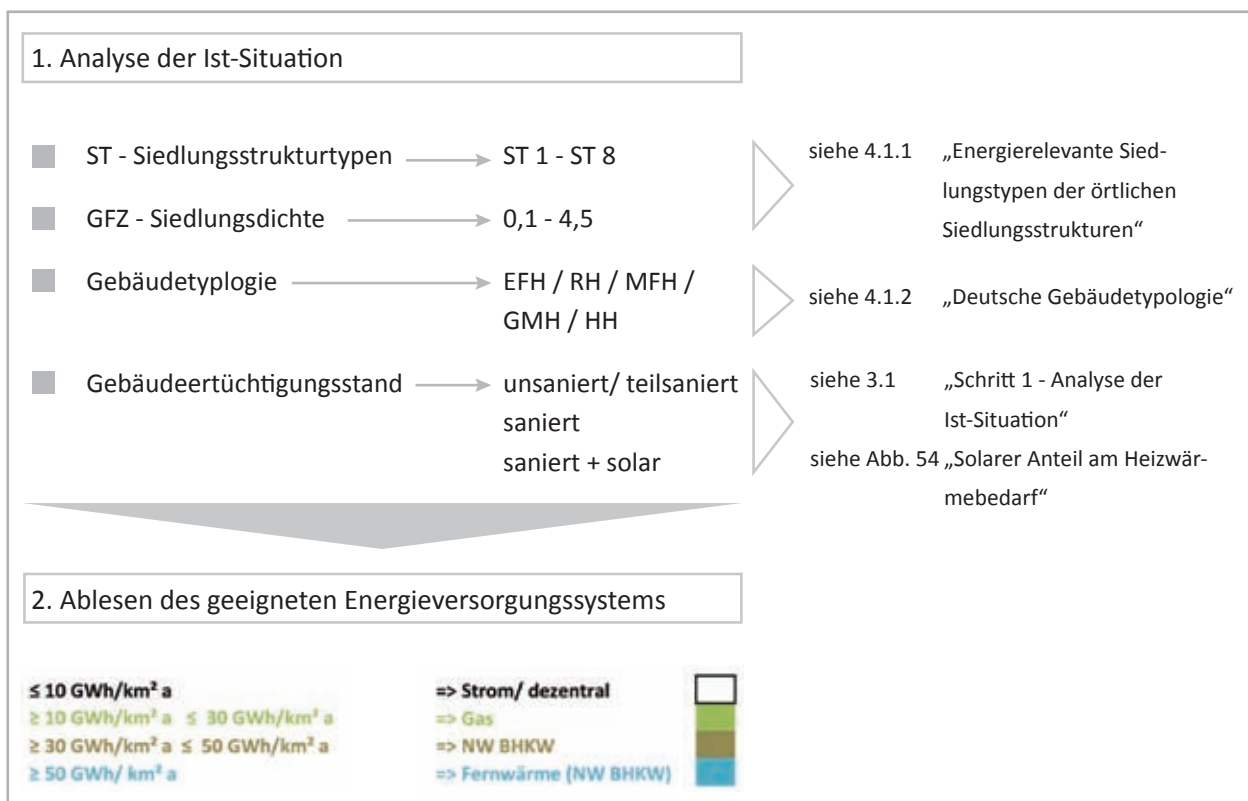
chenden Bebauungsdichte. Diese wird durch die Geschossflächenzahl (GFZ) gekennzeichnet. Um den Energiebedarf einer ganzen Siedlung mit darin vorkommenden Gebäudetypologien betrachten und bewerten zu können, sind die Nutzenergiebedarfswerte ausgewählter Gebäude pro Gebäudetypologie<sup>27</sup> auf die Siedlungsfläche eines Versorgungsgebiets (GWh/km<sup>2</sup> a) hochgerechnet. Weiter wird die Höhe des Energiebedarfs einer Siedlung oder eines Quartiers von den Ertüchtigungszuständen der Gebäude beeinflusst. Siedlungen mit vorwiegend unsaniertem Gebäudebestand weisen einen anderen Energiebedarf auf als Siedlungen mit einem hohen Sanierungsgrad. Daher wird beim „Grobcheck“ in verschiedene Nutzenergiebedarfe unterschieden. Die hochgerechneten Nutzenergiebedarfe sind in der

vorliegenden Tabelle den Gebäudezuständen „unsaniert/teilsaniert“, „saniert, ohne solar“ und „saniert, mit solar“ zugeordnet. Die Tabellenwerte (Tabelle 10) berücksichtigen auch die Konzentration der Nutzenergiebedarfswerte auf das Siedlungsstrukturspezifische, prozentual angerechnete Nettowohnbau- und Infrastrukturflächen aus der Wärmebedarfsbetrachtung herauszunehmen.

Die Methodik der Vorgehensweise zur Benutzung des Grobchecks ist in der Abbildung 41 dargestellt.

<sup>27</sup> nach dem Institut für Wohnen und Umwelt (IWU), Darmstadt, 2003

Abb. 41: Methodik der Vorgehensweise zur Benutzung des Plausibilitätschecks - „Grobcheck“







Tab 10: Tabellarische Übersicht - Grobcheck: Siedlungsstrukturtypen und Energieversorgungssysteme; Nutzenergiebedarfskennzahlen [GWh/km<sup>2</sup> a] und zu empfehlende Energieversorgungssysteme

	niert	saniert					unsaniert					saniert					unsaniert					saniert				
EFH_H		EFH_H						EFH_I						EFH_J						EFH_H						
	22	4	11	3	8	9	27	5	16	4	12	7	20	7	20	5	15	6	17	6	17	4	13			
EFH_H		EFH_H						EFH_I						EFH_J						EFH_H						
	44	15	22	11	17	36	54	21	32	16	24	27	40	27	40	20	30	23	34	23	34	17	25			
RH_I*		RH_I*						RH_J						MFH_D						RH_I*						
	32	14	21	12	18	14	22	14	22	12	18	18	27	18	27	14	21	46	69	20	30	17	25			
RH_I*		RH_I*						RH_J						MFH_C						RH_I*						
	48	18	32	15	27	18	32	18	32	15	28	22	40	22	40	18	32	59	105	24	43	22	39			
NBL_MFH_H**		NBL_MFH_H**						GMH_C						GMH_D						NBL_MFH_H**						
	72	34	48	31	43	45	63	32	45	29	40	98	137	49	69	45	62	97	136	48	67	43	60			
MFH_J		MFH_J						GMH_B						GMH_C						MFH_J						
	81	36	51	32	46	34	49	34	49	31	44	69	98	36	50	34	48	117	166	59	84	53	76			
GMH_H**		GMH_H**																								
	112	34	67	32	64																					

Plausibilitätscheck

Quelle: eigene Berechnungen und Darstellung auf der Grundlage der Datensätze des IWU, Darmstadt, 2003

**Legende Gebäudeertüchtigungszustand**


- kein \* Zustand zum Zeitpunkt der Errichtung
- \* Teilsanierung: Isolierverglasung WSVO '77
- \*\* Teilsanierung \* + Außenwandisolierung WSVO '82
- \*\*\* Teilsanierung \*\* + Isolierung Dach und Kellerdecke WSVO '95
- 02 Teilsanierung: WSVO '95 und EnEV '02

Detail zur Erläuterung der Lesart

		unsaniert				saniert			
Siedlungsstrukturtyp		Gebäudeertüchtigung							
GFZ	0,1 - 0,3	min.	max.	ohne solar		mit solar		min.	max.
Endenergiebedarf	GWh/km <sup>2</sup> a	16	40	5	16	5	14		



Tab. 10: Tabellarische Übersicht - Grobcheck: Siedlungsstrukturtypen und Energieversorgungssysteme; Nutzenergiebedarfskennzahlen [GWh/km<sup>2</sup> a] und zu empfehlende Energieversorgungssysteme

unsaniert		saniert					unsaniert		saniert					unsaniert		saniert									
<b>MFH_H</b>							<b>NBL_MFH_D</b>							<b>NBL_MFH_E</b>							<b>NBL_MFH_F</b>				
37	67	23	42	21	38	26	46	15	26	12	22	23	42	15	27	13	24	44	79	16	29				
<b>NBL_GMH_F</b>							<b>NBL_GMH_G*</b>							<b>NBL_GMH_H**</b>							<b>HH_E</b>				
69	97	31	43	29	41	52	73	31	43	29	41	43	61	26	37	25	35	65	91	41	58				



Plausibilitätscheck

Quelle: eigene Berechnungen und Darstellung auf der Grundlage der Datensätze des IWU, Darmstadt, 2003

**Legende Gebäudeertüchtigungszustand**




- kein \* Zustand zum Zeitpunkt der Errichtung
- \* Teilsanierung: Isolierverglasung WSVO '77
- \*\* Teilsanierung \* + Außenwandisolierung WSVO '82
- \*\*\* Teilsanierung \*\* + Isolierung Dach und Kellerdecke WSVO '95
- 02 Teilsanierung: WSVO '95 und EnEV '02

Detail zur Erläuterung der Lesart

		unsaniert		saniert			
Siedlungsstrukturtyp		<b>EFH_A</b>					
GFZ	0,1 - 0,3	min.	max.	ohne solar		mit solar	
Endenergiebedarf	GWh/km <sup>2</sup> a	16	40	5	16	5	14



Tab. 10: Tabellarische Übersicht - Grobcheck: Siedlungsstrukturtypen und Energieversorgungssysteme; Nutzenergiebedarfskennzahlen [GWh/km<sup>2</sup> a] und zu empfehlende Energieversorgungssysteme

		unsaniert	saniert				unsaniert	saniert				unsaniert	saniert						
<b>ST1</b>																			
GFZ	0,1 - 0,3																		
<b>ST2</b>																			
GFZ	0,4 - 0,6																		
<b>ST3</b>																			
GFZ	0,4 - 0,6																		
<b>ST4</b>		NBL_MFH_F 				NBL_MFH_G* 				NBL_MFH_H** 									
GFZ	0,5 - 0,9	44	79	16	29	14	25	22	39	15	26	13	24	19	35	14	25	12	22
<b>ST5</b>		HH_E 				HH_F 				NBL_HH_E 									
GFZ	1,0 - 1,4	65	91	41	58	39	55	58	81	41	58	39	55	67	94	40	56	38	53



Quelle: eigene Berechnungen und Darstellung auf der Grundlage der Datensätze des IWU, Darmstadt, 2003

Legende Nutzenergiebedarfsgrenzen für entsprechend geeignete Energieversorgungssysteme

- ≤ 10 GWh/km<sup>2</sup> a ⇒ Strom/ dezentral
- ≥ 10 GWh/km<sup>2</sup> a ≤ 30 GWh/km<sup>2</sup> a ⇒ Gas
- ≥ 30 GWh/km<sup>2</sup> a ≤ 50 GWh/km<sup>2</sup> a ⇒ NW BHKW
- ≥ 50 GWh/ km<sup>2</sup> a ⇒ Fernwärme (NW BHKW)



Tab. 10: Tabellarische Übersicht - Grobcheck: Siedlungsstrukturtypen und Energieversorgungssysteme; Nutzenergiebedarfskennzahlen [GWh/km<sup>2</sup> a] und zu empfehlende Energieversorgungssysteme

unsaniert		saniert				unsaniert		saniert				unsaniert		saniert					
<b>NBL_HH_F</b> 						<b>NBL_HH_G</b> 						<b>NBL_HH_H</b>							
63	89	35	49	33	46	67	94	36	50	34	47	0	0	0	0	0	0	0	0



Plausibilitätscheck

Quelle: eigene Berechnungen und Darstellung auf der Grundlage der Datensätze des IWU, Darmstadt, 2003

**Legende Gebäudeertüchtigungszustand**

- kein \* Zustand zum Zeitpunkt der Errichtung
- \* Teilsanierung: Isolierverglasung WSVO ´77
- \*\* Teilsanierung \* + Außenwandisolierung WSVO ´82
- \*\*\* Teilsanierung \*\* + Isolierung Dach und Kellerdecke WSVO ´95
- 02 Teilsanierung: WSVO ´95 und EnEV ´02

Detail zur Erläuterung der Lesart

		unsaniert		saniert			
Siedlungsstrukturtyp		Gebäudeertüchtigung					
		EFH_A					
GFZ	0,1 - 0,3	min.	max.	ohne solar		mit solar	
Endenergiebedarf	GWh/km <sup>2</sup> a	16	40	5	16	5	14



### Grenzwerte

Um die Plausibilität der jeweiligen Nutzenergiebedarfszahlen zu ihren gegenwärtigen Versorgungssystemen überprüfen zu können, sind aus dem Produkt von Strukturtypen bedingten Leistungsdichten und bedarfsbedingten Vollbenutzungsstunden Grenzwerte festgesteckt. Diese Grenzwerte geben Auskunft darüber, wann ein Versorgungssystem in Betracht des vorhandenen Nutzenergiebedarfs bzw. der vorhandenen Wärmebedarfsdichte energieeffizient, wirtschaftlich und technisch funktionsfähig ist. Systemrelevante energetische und wirtschaftliche Einschätzungen zu bestehenden Energieversorgungssystemen bezgl. des vorhandenen Nutzenergiebedarfs können somit gegeben werden.<sup>28</sup> Geeignete Energieversorgungssysteme werden den Siedlungsstruktur- und dichtebezogenen Nutzenergiebedarfskennzahlen zugeordnet. *Der Planer kann auf diese Weise überprüfen bzw. ermitteln, ob vorhandene Systeme bei aktuellen wie zukünftigen Gebäudezuständen wirtschaftlich und energetisch effizient betrieben werden können und welche Gebäudesanierungsmaßnahmen welche Veränderungen der systemischen Infrastruktur zur Folge hätten.*

### Ausblick

Die vorliegende Systematik beschränkt sich auf Gebäude und Systeme im Bestand. In Neubaugebieten würden zukünftig aufgrund der hohen energetischen Anforderungen die Grenzwerte für eine plausible Anwendung von Fernwärmenetzen mutmaßlich unterschritten. Das würde einen verringerten Einsatz von Fern-

wärmenetzen und einen erhöhten Einsatz von Nahwärmenetzen und dezentralen Anlagen zur Folge haben.

### Grenzwerte

Die Grenzwerte zur einschätzenden Bewertung vorhandener Energieversorgungssysteme sind als Überschlagswerte zu verstehen.

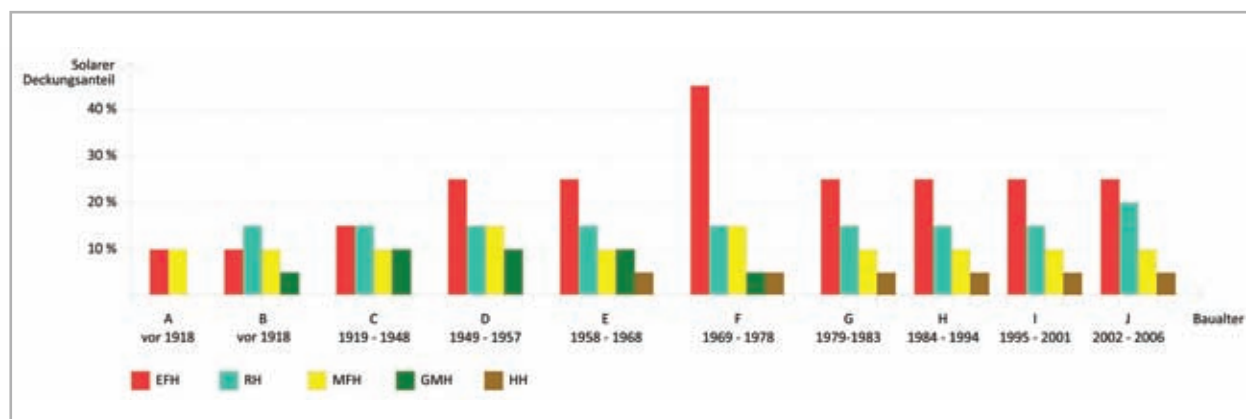
Folgende systembedingte siedlungsflächenbezogene Grenzwerte finden ihre Anwendung:

- $< 10 \text{ GWh/km}^2$   
=> Strom/ dezentral
- $\geq 10 \text{ GWh/km}^2 \leq 30 \text{ GWh/km}^2$   
=> Gas
- $\geq 30 \text{ GWh/km}^2 \leq 50 \text{ GWh/km}^2$   
=> NW BHKW (Nahwärme, BHKW)
- $\geq 50 \text{ GWh/km}^2$   
=> Fernwärme (NW BHKW)

Die Empfehlung zu einem Fernwärmenetz schließt nicht die Möglichkeit einer Ansammlung von Nahwärmenetzen aus, die auch zu einem übergreifenden Netz zusammengeschlossen werden können.

<sup>28</sup> BBR, Bonn, 2006

Abb. 42: geschätzte (realisierbare) Anteile solarer Wärme- und Warmwassererzeugung in Abhängigkeit von Gebäudetypologien und Altersklassen<sup>29</sup>



#### ■ Solarer Anteil am Heizwärmebedarf

Pro Gebäudetypologie innerhalb eines Siedlungsstrukturtyps ST wird in unsanierten, sanierten und sanierten Zustand mit solarer Unterstützung der Trinkwasseraufbereitung und z.T. der Heizung unterschieden. Der solare Anteil am Heizwärmebedarf wurde entsprechend der Gebäudetypologie und dem typischem Denkmalschutz geschätzt.<sup>30</sup>

siehe

„Deutsche Gebäudetypologien“ des IWU Darmstadt: Kapitel 4 Werkzeuge, Bewertungs- und Entscheidungshilfen/  
4.1.2. „Deutsche Gebäudetypologie“

#### Einfamilienhäuser (EFH)

A<sup>31</sup> und B C D,E,G,H,I,J F und F/F  
10% 15% 25% 45%

#### Reihenhäuser (RH)

B bis I J  
15% 20%

#### Mehrfamilienhäuser (MFH)

A bis C, E, G bis J D und F  
10% 15%

#### Große Mehrfamilienhäuser (GMH)

B und F C, D, E  
5% 10%

#### Hochhäuser (HH)

E bis J  
5%

<sup>29</sup> Anteile sind abhängig vom Wärmeschutzstandard des Gebäudes (Werte beziehen sich auf Einhaltung der EnEV 2007)

<sup>30</sup> In Gebäuden mit einer großen Wohnflächenzahl (v.a. MFH, GMH und HH) geht der solare Anteil in erster Linie in die Warmwasseraufbereitung während bei einer kleinen Wohnflächenanzahl (v.a. EFH, RH und z.T. MFH) die Energie aus solaren Anlagen z.T. für die Heizung verwendet wird.

<sup>31</sup> A-K sind Kennzeichnungen verschiedener Baualterklassen jeder kategorisierten Gebäudetypologie aus der Tabelle „Deutsche Gebäudetypologie“, IWU Darmstadt

### ■ Die Gebäudeertüchtigungszustände werden im Folgenden kurz erläutert:

#### „unsaniert“

sind Gebäude im ursprünglichen Errichtungszustand ohne eine angewendete Sanierungsmaßnahme, die den Anforderungen der Wärmeschutzverordnungen und Energieeinsparverordnungen nach der Gebäudeerrichtung entspräche.

#### „saniert“

meint eine komplette Gebäudesanierung (Einsatz Isolierverglasung, Isolierung Außenwände, Dach, Kellerdecken, Abgrenzung zum Erdreich nach EnEV 2002) und Sanierung der Heizungsanlage nach EnEV 2007. Der errechnete Kennwert gibt den potentiellen Endenergiebedarf bei Sanierung nach EnEV 2007 an.

Hier wird von einer Sanierung auf den EnEV 2007 Standard ausgegangen, da alle zu sanierenden Gebäude aufgrund ihrer bautypologischen Ausgangsbedingungen i.d.R. entweder keinen höheren Standard als EnEV 2007 erreichen können, oder aufgrund bereits getätigter Sanierungen in den vergangenen Jahren, voraussichtlich nicht weiter saniert werden. Es wird davon ausgegangen, dass alle bisher sanierten Gebäude maximal dem EnEV 2007 Standard entsprechen werden.

#### „teilsaniert“

Gebäude mit Sanierungsmaßnahmen nach früheren WSVOs und der EnEV 02. Sie besitzen

daher andere bauphysikalische Kennwerte als Berechnungsgrundlage als unsanierte Gebäude. Die Definition der „Teilsanierungsgrade“ ist abhängig vom Gebäudetyp und dem Sanierungsstand (WSVO ´77, WSVO ´82, WSVO ´95, EnEV 02).

Die Unterscheidung berücksichtigt Baujahr und anschließende Teilsanierungsmaßnahmen entsprechend den Anforderungen der oben genannten Verordnungen.

#### Legende zur tabellarischen Übersicht

kein*	Zustand zum Zeitpunkt der Errichtung
*	Teilsanierung: Isolierverglasung WSVO ´77
**	Teilsanierung: Isolierverglasung, Außenwandisolierung WSVO ´82
***	Teilsanierung: Iso-Verglasung, Außenwandisolierung, Dachisolierung, Kellerdeckenisolierung WSVO ´95
-02	Teilsanierung: WSVO ´95 und EnEV 02

## ■ Siedlungsstrukturtypen (ST) und Gebäudetypologien



Bsp. ST 1 - Blockrandbebauung

Die homogene Bebauungsstruktur in einem Quartier kann einem Siedlungsstrukturtyp (ST) zugeordnet werden. Ein Siedlungsstrukturtyp steht demnach für eine städtebauliche Struktur. Gleichzeitig enthält ein Siedlungsstrukturtyp eine Vielzahl von Gebäuden einer ähnlichen Gebäudetypologie. Diese kann aber auch trotz gleicher städtebaulicher Struktur, dem Siedlungsstrukturtyp (ST), variieren. Ein Siedlungsstrukturtyp mit einer darin vorkommenden Gebäudetypologie ist ein Repräsentant einer Vielzahl von in dieser städtebaulichen Struktur auftretenden Gebäudetypologien.



Bsp. Kategorie EFH  
(Quelle: IWU Darmstadt)

Der Gebäudebestand in Deutschland wurde nach charakteristischen Erscheinungsbildern, nach Baualter und Gebäudegröße in Klassen eingeteilt. Die Kategorisierung der „Deutschen Gebäudetypologien“ ist der Dokumentation des IWU in Darmstadt von 2003 entnommen.

## ■ Berechnung Nutzenergiebedarf/ Endenergiebedarf

Der Nutzenergie-/ Endenergiebedarf eines Gebäudes einer Gebäudetypologie mit einer bestimmten Wohnflächenzahl kann über die Summe aus dem konkreten Heiz-, Nutz- und Trinkwasserwärmebedarf ermittelt werden.

Für die Bewertung der Energieeffizienz von energetischen Versorgungssystemen und bebauten Quartieren ist aber die siedlungsflächenbezogene Ermittlung des Nutzenergiebedarfs notwendig. Daher werden Gebäude einer Gebäudetypologie in einem Siedlungsstrukturtyp zusammengefasst. Die für diese Gebäude erfassten Nutzenergiebedarfswerte werden auf diese Weise auf die spezifische Siedlungsfläche eines Siedlungsstrukturtyps hochgerechnet. Die Größe der Nutzenergiebedarfswerte (Wärmebedarfsdichten) wird in  $\text{GWh}/\text{km}^2 \text{ a}$  ausgegeben. Diese gelten als Faustwerte in der energetischen Betrachtung von Siedlungsstrukturen. Einem kategorisierten Siedlungsstrukturtyp mit einer spezifischen Dichte sind hier diese Nutzenergiebedarfswerte zugeordnet.

## ■ Auswertung Grobcheck

### Stadtstrukturtypen und Versorgungssysteme

Im Säulendiagramm in Abbildung 43 wird der Zusammenhang zwischen Nutzenergiebedarf und Siedlungsstruktur mit darin enthaltenen Gebäudetypologien sowie Versorgungssystemen dargestellt. Pro Siedlungsstrukturtyp (ST 1-8) sind Nutzenergiebedarfe für unterschiedliche energetische Sanierungszustände abgebildet. Zudem sind Bereiche gekennzeichnet, in denen einzelne Versorgungssysteme, beginnend bei einer dezentralen Einzelversorgung, über die Nutzung eines Gasnetzes, bis hin zur Fernwärmenutzung sowohl wirtschaftlich als auch energetisch effizient betrieben werden können.

Deutlich wird, dass in Siedlungsstrukturen mit einer verhältnismäßig geringen Dichte (ST 1-4) der Nutzenergiebedarf schon im unsanierten



Fachwerkhäuser in Rothenburg an der Fulda, mittelalterliche Siedlungsstruktur (ST 8); Quelle: Terry U. Weller/PIXELIO



Einfamilienhaussiedlung niedriger Dichte (ST 1); Quelle: Dieter Schütz/PIXELIO



Zeilenbebauung mittlerer Dichte (ST 4) in Scharnhorst-Ost, Dortmund; Quelle: Bardewyk.com/PIXELIO

oder teilsanierten Zustand in die Nähe oder sogar unter der für Fernwärme empfohlene Nutzenergiebedarfsgrenze fällt. Für diese Strukturtypen sind entsprechend kleinere und dezentrale Versorgungssysteme sinnvoller. In Strukturtypen mit dichter, aber energetisch noch nicht sanierter Bebauung ist eine Fernwärmeversorgung die für den Zustand effizienteste Wärmeversorgung.

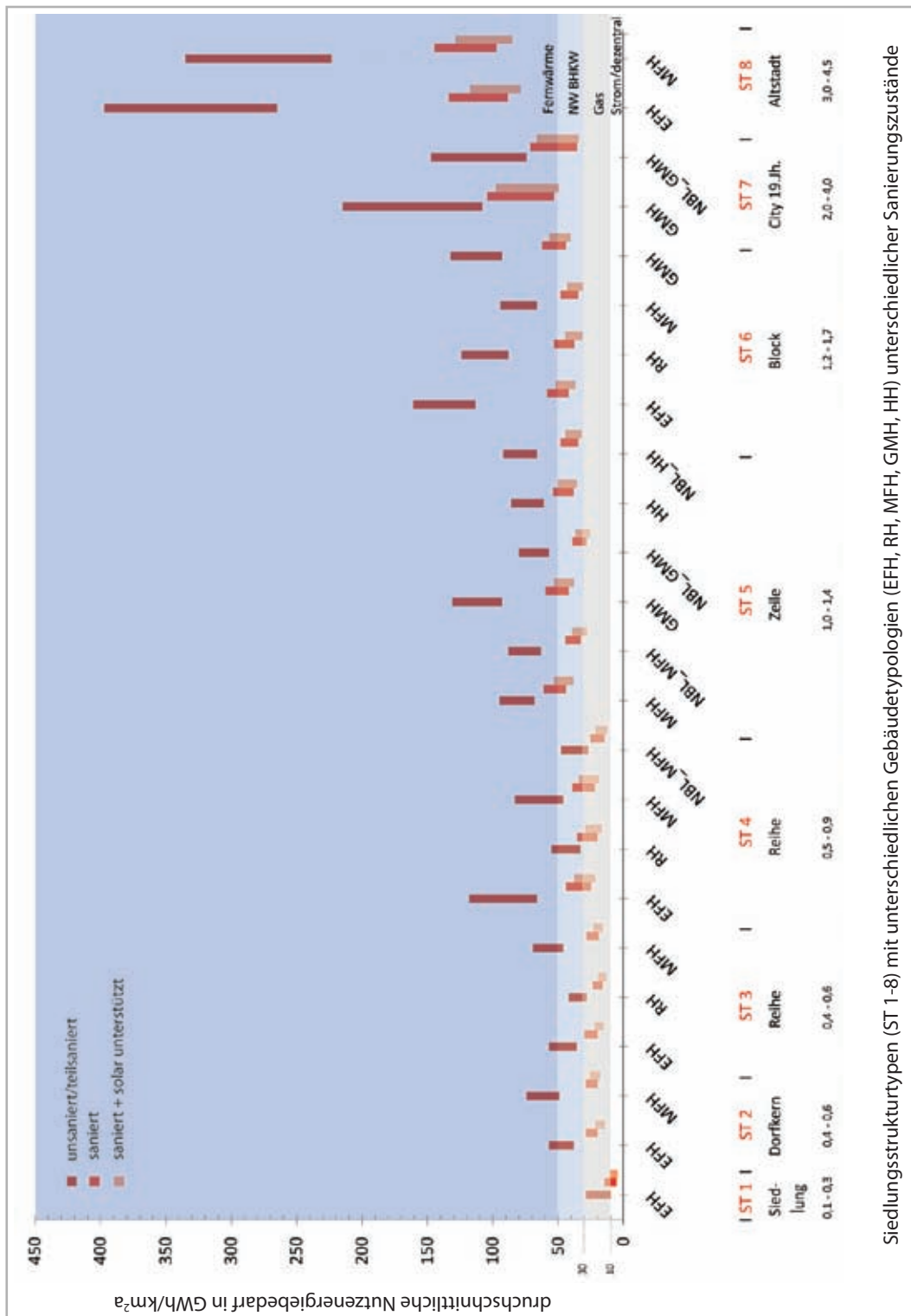
Werden nun die Gebäude umfassend energetisch saniert, wird ersichtlich, dass das bestehende Versorgungssystem, durch den sich daraus ergebenden geringeren Nutzwärmebedarf, unter die Systemkennwerte fallen kann. In Abbildung 43 wird dies anhand einer Sanierung nach EnEV 2007-Standard dargestellt. Schon bei diesem Standard, der noch 30% über den derzeitigen Anforderungen an den Energiebedarf eines Gebäudes liegt, verringert sich der Nutzenergiebedarf unter die angedachten Grenzen einzelner Versorgungssysteme und stellt diese für eine Gebäudetypologie in einzelnen Siedlungsstrukturtypen in Frage.

Weiterhin wird aus der Abbildung 43 ersichtlich, dass es kaum einen gravierenden Unterschied in der Entwicklung des Nutzenergiebedarfs, zwischen ausschließlich energetisch sanierten Gebäuden und solchen Gebäuden, die zusätzlich einen Teil ihres Bedarfs durch Solarenergie decken, gibt. In der überwiegenden Zahl der Fälle erfolgt aus diesem Grund keine Grenzwertunterschreitung. Demnach scheint für jedes der hier berücksichtigten Wärmeversorgungssysteme eine solare Wärmunterstützung unschädlich zu sein.

#### 4.1.1 „Energierrelevante Siedlungstypen der örtlichen Siedlungsstrukturen“



Abb. 43: Gesamtübersicht: Nutzenergiebedarf von Siedlungsstrukturen und enthaltenen Gebäudetypologien mit der Einschätzung geeigneter Energieversorgungssysteme nach Sanierungsgraden



Siedlungsstrukturtypen (ST 1-8) mit unterschiedlichen Gebäudetypologien (EFH, RH, MFH, GMH, HH) unterschiedlicher Sanierungszustände

Quelle: eigene Berechnungen auf der Grundlage der Datensätze des IWU, Darmstadt, 2003

Tabelle 11 : Zusammenfassung der Aussagen des „Grobchecks“

Siedlungs- typen	Gebäude- typologien	Dichte (GFZ)	GWh/km <sup>2</sup> a <sup>1</sup> unsaniert	Versorgungs- optionen	GWh/km <sup>2</sup> a <sup>1</sup> saniert	Versorgungs- optionen	GWh/km <sup>2</sup> a <sup>1</sup> saniert + solar unter- stützt	Versorgungs- optionen
ST 1	EFH	0,1 – 0,3	10 – 29	Gas/ NW BHKW	5 – 15	Strom (de- zentral)/ Gas	4 – 11	Strom (de- zentral)/ Gas
ST 2	EFH	0,4 – 0,6	38 – 57	NW BHKW/ Fernwärme	21 – 31	Gas/ NW BHKW	15 – 23	Gas
	MFH*		49 – 74	NW BHKW/ Fernwärme	21 – 31	Gas/ NW BHKW	19 – 28	Gas
ST 3	EFH*	0,4 – 0,6	36 – 57	NW BHKW/ Fernwärme	21 – 32	Gas/ NW BHKW	16 – 24	Gas
	RH		28 – 42	NW BHKW	17 – 25	Gas	14 – 21	Gas
	MFH*		46 – 69	NW BHKW/ Fernwärme	20 – 30	Gas	17 – 25	Gas
ST 4	EFH	0,5 – 0,9	66 – 118	Fernwärme	26 – 47	Gas/ NW BHKW	23 – 41	Gas/ NW BHKW
	RH		33 – 55	NW BHKW/ Fernwärme	21 – 38	Gas/ NW BHKW	18 – 32	Gas/ NW BHKW
	MFH		46 – 83	NW BHKW/ Fernwärme	23 – 42	Gas/ NW BHKW	20 – 37	Gas/ NW BHKW
	NBL_MFH		27 – 48	NW BHKW	15 – 27	Gas	13 - 23	Gas
ST 5	MFH	1,0 – 1,4	68 – 95	Fernwärme	47 – 66	NW BHKW/ Fernwärme	42 - 58	NW BHKW/ Fernwärme
	NBL_MFH		63 – 88	Fernwärme	35 – 48	NW BHKW	30 - 43	NW BHKW
	GMH		93 – 131	Fernwärme	45 – 64	NW BHKW/ Fernwärme	41 - 58	NW BHKW/ Fernwärme
	NBL_GMH		57 – 80	Fernwärme	30 – 42	NW BHKW	28 - 40	NW BHKW
	HH		61 – 86	Fernwärme	41 – 58	NW BHKW/ Fernwärme	39 - 55	NW BHKW/ Fernwärme
	NBL_HH		66 – 92	Fernwärme	37 – 52	NW BHKW/ Fernwärme	35 - 49	NW BHKW
ST 6	EFH*	1,2 – 1,7	113 – 161	Fernwärme	45 – 63	NW BHKW/ Fernwärme	40 – 57	NW BHKW/ Fernwärme
	RH*		88 – 124	Fernwärme	40 – 57	NW BHKW/ Fernwärme	34 – 49	NW BHKW
	MFH		66 – 94	Fernwärme	37 – 52	NW BHKW/ Fernwärme	33 - 47	NW BHKW
	GMH		93 – 132	Fernwärme	47 – 67	NW BHKW/ Fernwärme	44 – 62	NW BHKW/ Fernwärme
ST 7	GMH	2,0 – 4,0	108 – 215	Fernwärme	57 – 113	Fernwärme	54 - 108	Fernwärme
	NBL_GMH		74 – 147	Fernwärme	38 – 77	NW BHKW/ Fernwärme	37 - 73	NW BHKW/ Fernwärme
ST 8	EFH*	3,0 – 4,5	265 – 397	Fernwärme	96 – 145	Fernwärme	87 - 130	Fernwärme
	MFH		223 – 335	Fernwärme	105 – 157	Fernwärme	94 - 142	Fernwärme

<sup>1</sup> durchschnittlich ermittelte Nutzenergiebedarfszahlen aus dem „Grobcheck“, LS Stadttechnik, BTU Cottbus, Mai 2010

Abkürzungen siehe Kapitel 4.1.1 „Energierelevante Siedlungstypen der örtlichen Siedlungsstrukturen“

Bei der genaueren Betrachtung der einzelnen Gebäudetypologien innerhalb der Siedlungsstrukturtypen ergeben sich jedoch einzelne Fälle, die im Folgenden kurz beschrieben werden.

**Direkter Vergleich der unterschiedlichen Siedlungsstrukturtypen mit jeweils gleichen Gebäudetypologien:**

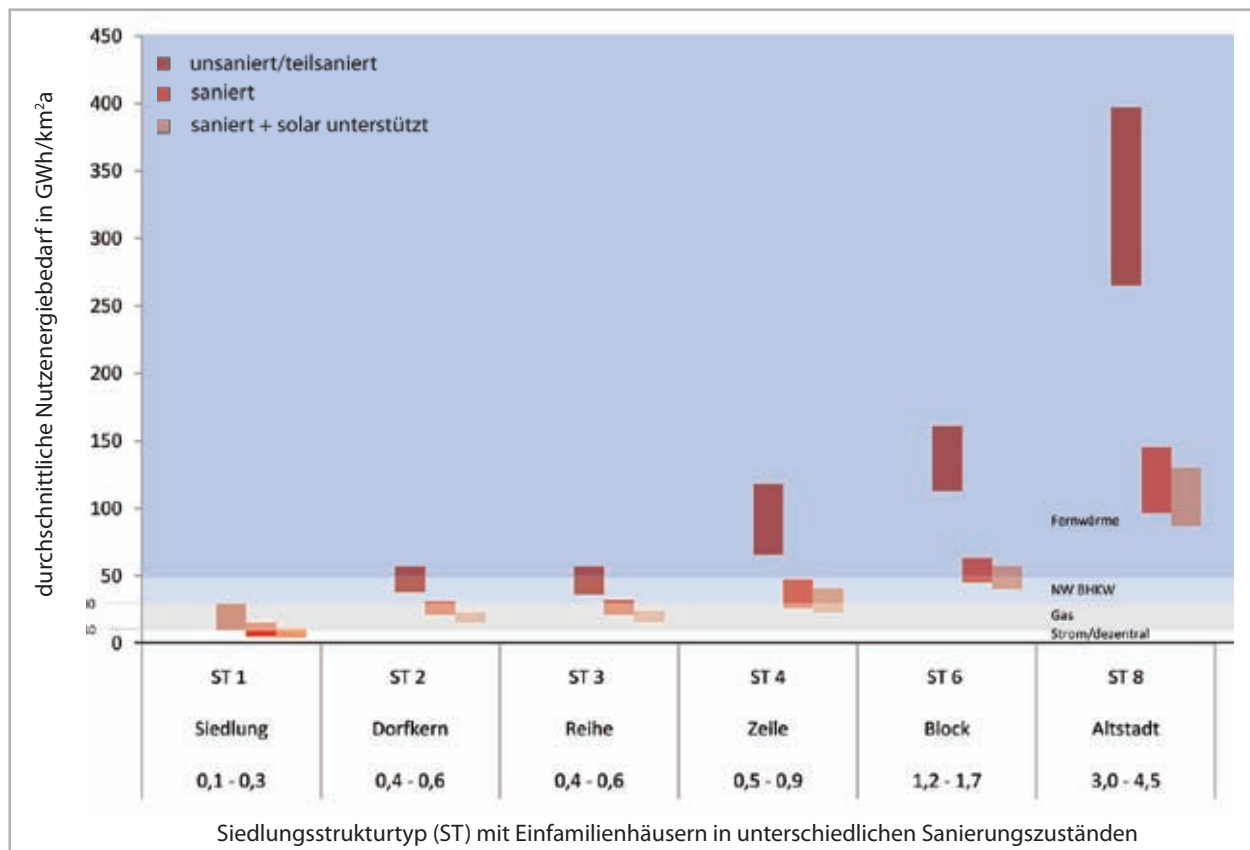
**■ Versorgungsoptionen für Einfamilienhaus-Typologien (EFH)**

Der hier verwendete Begriff der Einfamilienhäuser geht über die weitläufig damit verbundene Gebäudetypologie von einzeln auf einem

privaten Grundstück stehenden Gebäuden hinaus. Vor allem in Bereichen hoher baulicher Dichte werden hier auch Strukturen wie mittelalterliche Stadtkerne, Teppichsiedlungen u.ä. hochverdichtete Gebäudetypologien verstanden, in deren Einzelgebäude jeweils nur eine Familie lebt. Die hier angegebenen Werte in den höheren Strukturtypen (ab ST 6) beziehen sich auf solche Typologien.

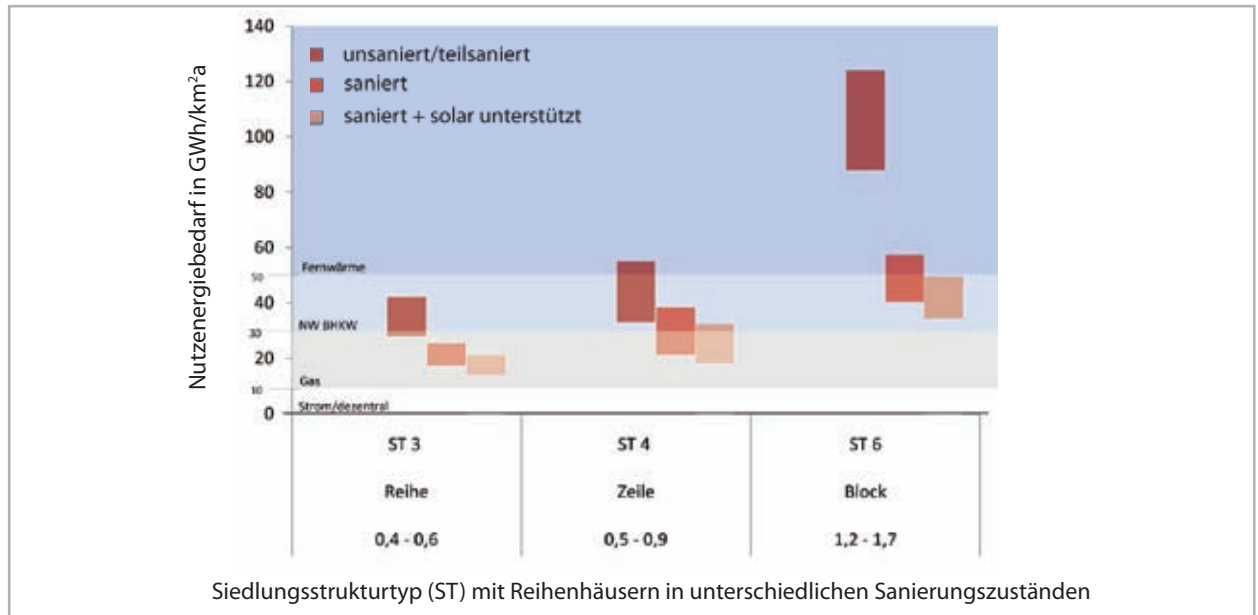
Bereits eine Sanierung nach EnEV Standard 2007 in den gering bis mitteldichten Strukturtypen ST 1- ST 4 würde zu einem Energiesystemwechsel führen. Auch die weitere Abnahme des Nutzenergiebedarfs durch eine solare Warmwasser- und Heizungsunterstützung kann vor

Abb. 44: Nutzenergiebedarf von Einfamilienhäusern (EFH) in unterschiedlichen Siedlungsstrukturtypen



Quelle: eigene Berechnungen auf der Grundlage der Datensätze des IWU, Darmstadt, 2003

Abb. 45: Nutzenergiebedarf von Reihenhäusern (RH) in unterschiedlichen Siedlungsstrukturtypen



Quelle: eigene Berechnungen auf der Grundlage der Datensätze des IWU, Darmstadt, 2003

allein in den gering besiedelten Strukturtypen ST 1 - ST 3 zu einer weiteren Anpassung des Systems führen. Die schlechteste Variante wäre ein Ausbau mit Fernwärme in einem Quartier im unsanierten Ausgangszustand, das in den Folgejahren einer umfassenden Gebäudesanierung unterworfen ist. Innerhalb weniger Jahre würde energetische Effizienz sowie die Rentabilität der Fernwärme nicht mehr gegeben sein. Die versorgten Verbraucher im restlichen Versorgungsgebiet würden mit zunehmenden Kosten belastet werden. Die Entscheidung für ein Versorgungssystem sollte gerade bei sehr geringen Bebauungs- und Nutzerdichten, insbesondere unter Berücksichtigung zukünftiger Bedarfsreduktionen, mit Voraussicht gefällt werden. Nur bei hoch verdichteten Strukturen, wie in Kleinstadtkernen oder Teppichsiedlungen wird eine energetische Gebäudesanierung oder eine Solarwärmenutzung nicht zur Veränderung der Eignung des Wärmesystems führen.

#### ■ Energieversorgungsoptionen für Reihenhaustypologien (RH)

Bei den Reihenaustypologien ist die Empfehlung für ein Versorgungssystem unter Berücksichtigung der energetischen Sanierung weniger eindeutig. Eine Sanierung führt nur bei geringen Dichten  $GFZ < 0,6$  zu einer Veränderung der Eignung des Versorgungssystems. Höhere Dichten erfordern nicht zwingend eine Veränderung der Versorgungsvariante. In diesen Fällen sollte der nachhaltige Betrieb einer Versorgungsvariante im Einzelfall überprüft werden. Eindeutig ist jedoch der Einfluss der zusätzlichen solaren Wärmeunterstützung. Durch diese zusätzliche Komponente reduziert sich der Nutzwärmebedarf derart, dass eine Änderung des Versorgungssystems empfohlen wird.

An diesem Beispiel wird die direkte Wechselwirkung zwischen energetischen Sanierungsmaßnahmen und deren Auswirkung auf das

Versorgungssystem besonders deutlich. Durch eine moderate energetische Gebäudesanierung kann das bestehende Versorgungssystem in vielen Fällen erhalten bleiben. Es ist zwar dem reduzierten Nutzwärmebedarf anzupassen, aber Anlagen und Netze können weiter betrieben werden. Der geringere Wärmebedarf könnte, z.B. durch eine Vergrößerung des Versorgungsgebietes wieder ausgeglichen werden. Dies würde sowohl für die Versorgungsunternehmen als auch für den Endverbraucher bezüglich der Fixkosten kaum Änderungen ergeben. Der geringere Wärmebezug pro Gebäude würde zu realen Einsparungen bei den Energiekosten führen. Dagegen würde eine zusätzliche solare Wärmeunterstützung einen Systemwechsel erfordern. So würden bei einem Wechsel von Nahwärme- zur Erdgasversorgung bestehende Netze und Wärmeerzeugungsanlagen nicht mehr benötigt. Dies wäre nur sinnvoll, wenn das Nahwärmenetz stark sanierungsbedürftig

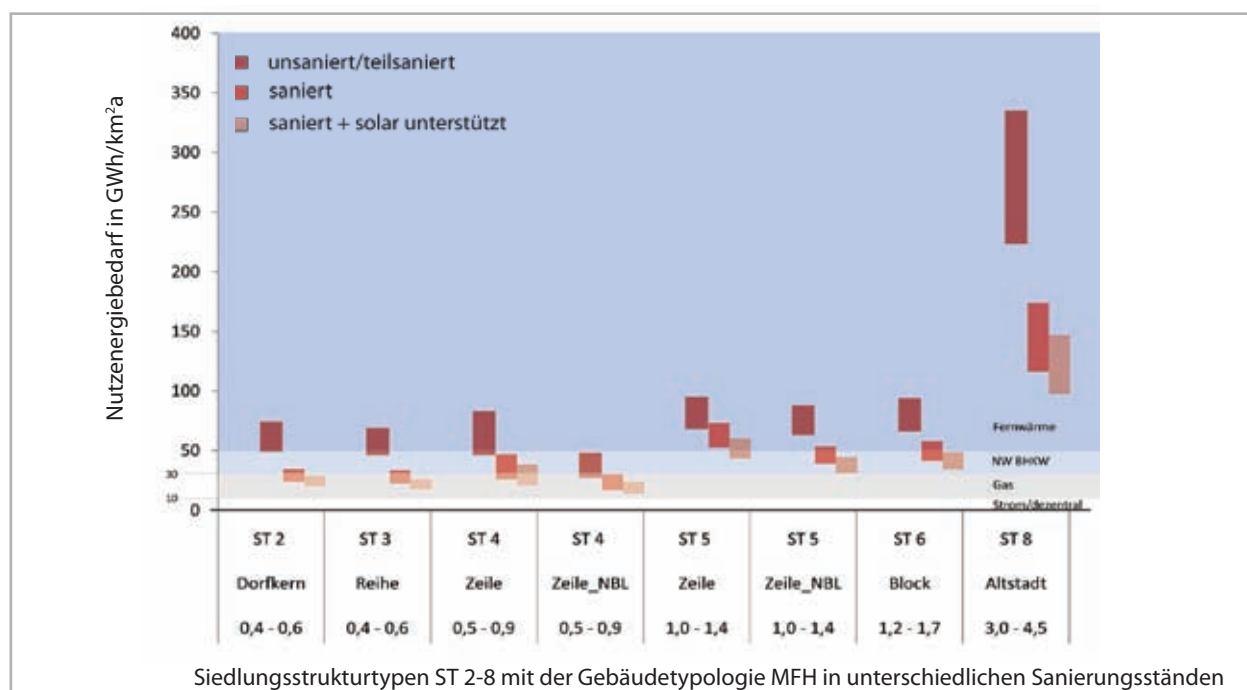
ist, die technischen Anlagen einen sehr schlechten Wirkungsgrad haben und ein Erdgasnetz schon vorhanden ist. Ansonsten würde ein funktionierendes, womöglich noch nicht abgeschriebenes Versorgungssystem, durch ein neues ersetzt werden. Dies erzeugt, neben einer eher fraglichen energetischen Bilanz auch zusätzliche Kosten bei den Versorgungsunternehmen und den Endverbrauchern. Ein vermeintlich guter Sanierungsvorschlag würde genau das Gegenteil bewirken.

#### ■ Versorgungsoptionen für Mehrfamilienhaus-Typologien (MFH und NBL\_MFH <sup>32</sup>)

Aus Abbildung 46 wird ersichtlich, dass die Fernwärmeversorgung für unsanierte Gebäude, in fast allen Siedlungsstrukturtypen, das op-

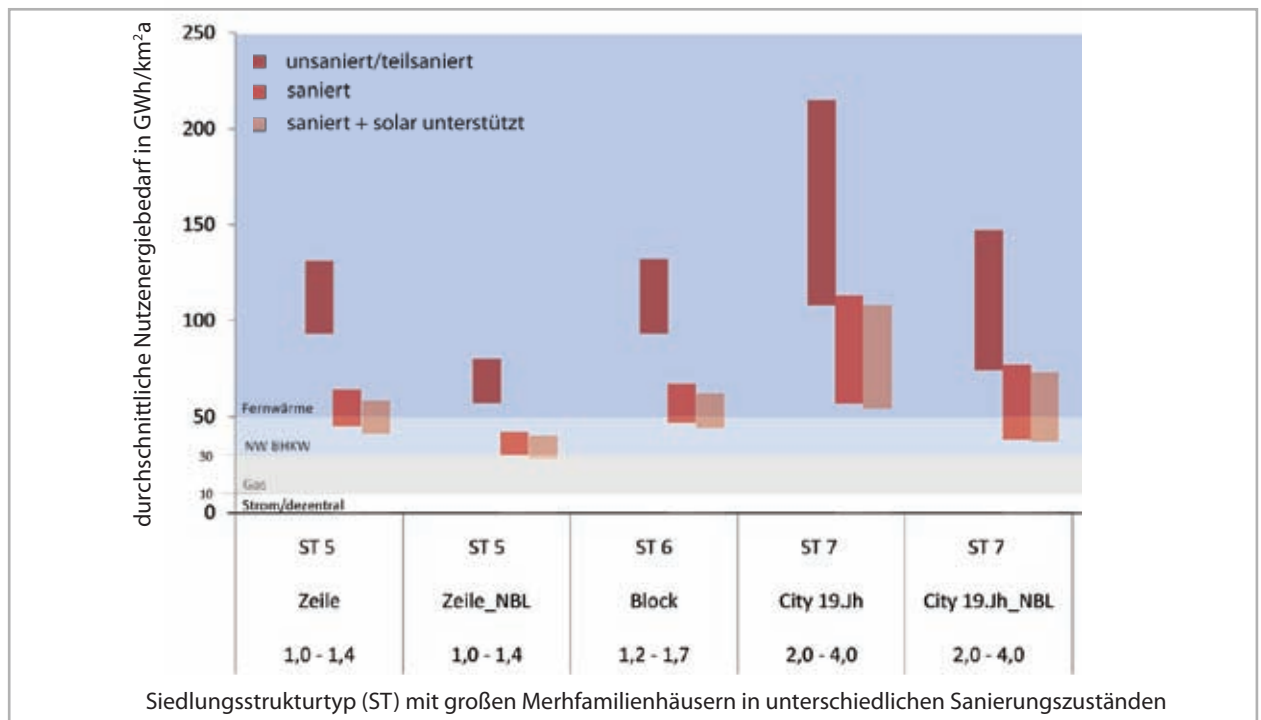
<sup>32</sup>Mehrfamilienhäuser der neuen Bundesländer (NBL)

Abb. 46: Nutzenergiebedarf von Mehrfamilienhäusern (MFH) in unterschiedlichen Siedlungsstrukturtypen



Quelle: eigene Berechnungen auf der Grundlage der Datensätze des IWU, Darmstadt, 2003

Abb. 47: Nutzenergiebedarf von großen Mehrfamilienhäusern (GMH) in unterschiedlichen Siedlungsstrukturtypen



Siedlungsstrukturtyp (ST) mit großen Mehrfamilienhäusern in unterschiedlichen Sanierungszuständen

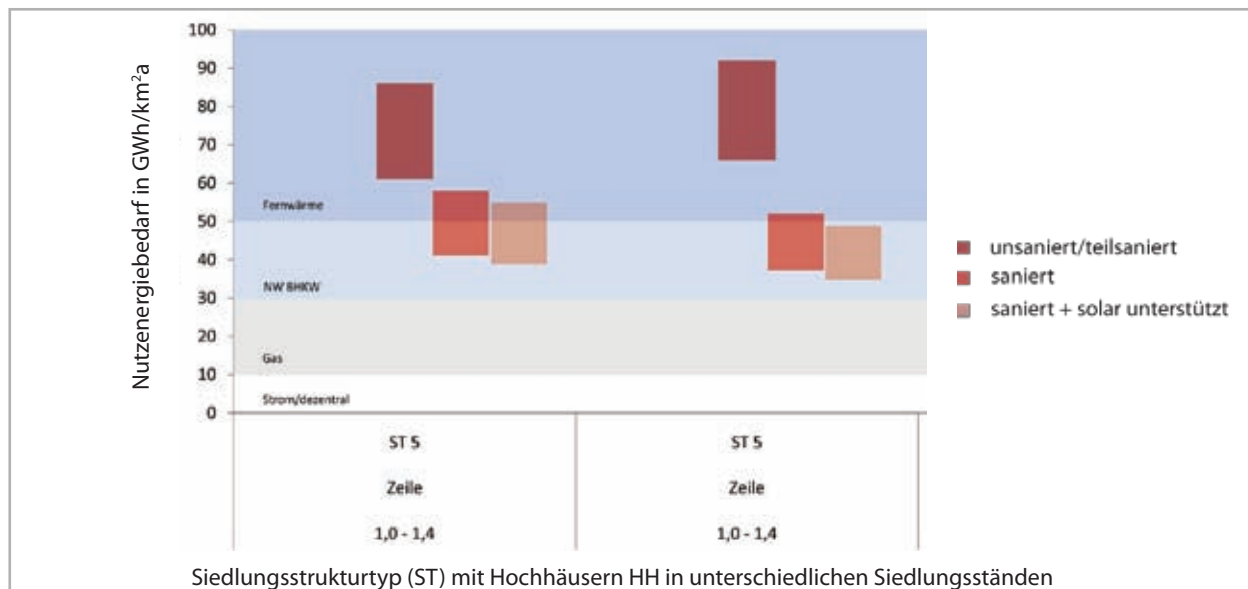
Quelle: eigene Berechnungen auf der Grundlage der Datensätze des IWU, Darmstadt, 2003

timale Versorgungssystem ist. Werden nun die Gebäude umfassend energetisch saniert, verringert sich der Nutzwärmebedarf. Die Systemkennwerte der Fernwärmeversorgung können unterschritten werden. In Siedlungstypen mit Bebauungsdichten  $GFZ < 1$  (ST 2 - ST 3) nimmt der Nutzenergiebedarf so stark ab, dass sogar ein Systemeckwert übersprungen wird. In diesen Fällen würde ein Wechsel von Fernwärme zur Gasversorgung erfolgen. Siedlungsstrukturtypen mit dichter Zeilen- und Blockbebauung sind nach deren umfänglicher Sanierung am ehesten durch Nahwärmesysteme und BHKWs zu versorgen. Bei extrem verdichteten Siedlungsstrukturen, wie Mehrfamilienhäuser der alten Bundesländer in Zeilen- und Hochhausbebauung (ST 5) und Mehrfamilienhäuser in mittelalterlicher Altstadtstruktur (ST 8) bleibt auch nach der Gebäudesanierung das Fernwärmenetz zweckmäßig. Interessant ist, dass

bei der Mehrfamilienhaustypologie die solare Heizungsunterstützung kaum eine Auswirkung auf die Wahl der Versorgungssysteme hat. Nur bei einer Zeilenbebauung mittlerer bis hoher Dichte (ST 4 und ST 5) kann durch die Nutzung von Solarthermie ein Systemwechsel notwendig werden. Dies könnte die Wärmepreise verteuern und den ökologischen Nutzen der solarthermischen Anlage reduzieren oder gar negieren.

Siedlungsstrukturtypen die überwiegend aus großen Mehrfamilienhäusern (Abbildung 47) bestehen, können unabhängig von ihrem Sanierungsstand oder einer zusätzlichen solaren Wärmeunterstützung durch Fernwärmesysteme versorgt werden. Nur der Nutzwärmebedarf der großen Mehrfamilienhäuser aus den neuen Bundesländern weist nach einer Sanierung des Gebäudebestandes eindeutig auf die Versorgungsoptionen Nahwärme/ BHKW hin.

Abb. 48: Nutzenergiebedarf von Hochhäusern (HH) in unterschiedlichen Siedlungsstrukturtypen



Quelle: eigene Berechnungen auf der Grundlage der Datensätze des IWU, Darmstadt, 2003

Gleiches gilt auch für sanierte Hochhaustypologien (Abbildung 48). Es ist also überlegenswert, ob nicht mehrere Nahwärmenetze oder Blockheizkraftwerke für diese Typologien, vor allem in den neuen Bundesländern, zukünftig energetisch günstiger sind als große Fernwärmenetze.

#### ■ Versorgungsoptionen für große Mehrfamilienhaus-Typologien (GMH und NBL\_GMH<sup>33</sup>) (siehe Abb. 47)

#### ■ Versorgungsoptionen für Hochhaus-Typologien (HH und NBL\_HH<sup>34</sup>)

Hochhäuser sind in Siedlungsstrukturen mit einer mittleren GFZ (ST 5) angeordnet. Sie stehen in größeren Gebäudekomplexen zusammen ebenso wie einzeln z.B. als Punkthochhäuser. Es ist möglich, dass durch eine komplexe Sanie-

rung der Nutzenergiebedarf soweit sinkt, dass er unter die Eignungsgrenze für Fernwärme fällt. Daher ist zu prüfen, ob für diese Typologie nicht mehrere Nahwärmenetze oder Blockheizkraftwerke zukünftig energetisch günstiger sind, als große Fernwärmenetze.

#### 4.1.4

#### Plausibilitätscheck (Feincheck)

Zur Beurteilung der energetischen Plausibilität von Maßnahmen der Stadtentwicklung und des Stadtumbaus ist eine übergreifende Betrachtung der stadt- und siedlungsstrukturellen Voraussetzungen, der vorhandenen Versorgungssysteme und des Gebäudebestands unverzichtbar.

Auf der Basis von gesamtstädtischen Grundaussagen, die idealerweise im Zuge der Erstellung eines energieoptimierten integrierten Stadtentwicklungskonzeptes (INSEK<sup>e</sup>) formuliert werden, gilt es, quartiersbezogen Aussagen zur

<sup>33</sup> große Mehrfamilienhäuser der neuen Bundesländer (NBL)

<sup>34</sup> Hochhäuser der neuen Bundesländer (NBL)

energetischen Plausibilität zu treffen. Dabei hilft der Plausibilitätscheck - „Feincheck“. Im Feincheck wird ausdrücklich keine detaillierte technische Analyse aller möglichen Parameter angestrebt. Die vorgeschlagene Vorgehensweise ist als vereinfachter Weg zu verstehen, der von kommunalen Fachleuten in den Bereichen Stadtplanung, Stadtentwicklung, Stadterneuerung gut nachvollzogen und damit angewandt werden kann.<sup>35</sup>

*Der Feincheck ist ein excel-basiertes Hilfsmittel für die überschlägliche Bilanzierung des Nutzenergiebedarfs von Quartieren/ Versorgungsgebieten vor und nach einschlägigen Sanierungsmaßnahmen am Gebäudebestand. Zusätzlich kann anhand des Feinchecks die Energieeffizienz der Versorgungssysteme überprüft werden.*

Abhängig von den jeweiligen Gegebenheiten einer Gemeinde werden Siedlungsstrukturtyp, Bebauungsdichte, Siedlungsflächengröße, Gebäudetypologie und Gebäudeertüchtigungszustand sowie Angaben zum gegenwärtigen und angestrebten zukünftigen Versorgungssystem angegeben. Die Benutzeroberfläche generiert daraufhin Anwenderspezifische Handlungsempfehlungen. Der Feincheck ermöglicht noch mehr als der Grobcheck, die komplexen gemeindespezifischen energetischen wie baulichen Zusammenhänge zu berücksichtigen und fallbezogene Lösungen anzubieten. Dem Benutzer wird gleichfalls ermöglicht, unterschiedliche Fallkonstellationen für zukünftige Stadtentwicklungsszenarien zu testen. Die Wechselwirkungen zwischen den einzelnen die Energiebilanz bedingenden städtischen Faktoren werden dabei besonders deutlich.

Im Feincheck sind energierelevante Gebäudekennzahlen stadt- und quartiersstruktureller Gegebenheiten hinterlegt. Diese Daten der Nutzer mit Versorgungstypen überlagern. Die Bewertung der Versorgungssysteme erfolgt auf Grundlage vordefinierter Systemgrenzwerte.

Auftretende Wechselwirkungen entweder bei Modifikationen oder aufgrund der Beibehaltung des bestehenden Versorgungssystems werden in der Gesamtbilanz mit berücksichtigt. In der Anwendung des Feinchecks definiert der Stadtplaner vorherrschende Gegebenheiten seines zu bearbeitenden Quartiers/ Versorgungsgebietes. Mehrere Gebäudetypen können prozentual berücksichtigt werden. Ebenso verfährt er mit den prozentualen Anteilen von anzustrebenden Sanierungszuständen verschiedener Gebäudebestände.

Die sichtbar veränderten Nutzenergiebedarfszahlen und die Darstellung der Energieeinsparpotentiale veranschaulichen die Auswirkungen von Modifikationen an Quartiersbeständen. Die Auswirkungen einer Entscheidung für oder gegen die Veränderung eines Versorgungssystems werden anhand der in Zahlen dargestellten Wechselwirkungen demonstriert. *Diese gerechneten und überschaubar aufbereiteten Ergebnisse erleichtern die Einschätzung, Bewertung und Diskussion gegenwärtiger wie zukünftiger Quartierszustände.*

Weitere Informationen zum Feincheck sowie das Excel-basierte Werkzeug sind über das Ministerium für Infrastruktur und Landwirtschaft (MIL) des Landes Brandenburg im Referat 22 Bautechnik, Energie, Bau- und Stadtkultur zu beziehen.

<sup>35</sup> Drost, Hathumar



## 4.2

### Energieeinsparpotentiale von Gebäuden

Energieeinsparpotenziale in Gebäuden beruhen auf der Umsetzung von baulichen Sanierungsmaßnahmen, Verbesserungen an Heizung und Lüftung und in Grenzen durch Veränderung des Nutzerverhaltens. Das absolute Potenzial ist u.a. abhängig von Gebäudetyp, Baualter und dem Siedlungstyp.

### Energieeinsparpotentiale von Gebäude- und Siedlungstypologien

Im Folgenden werden die Energieeinsparpotentiale von Gebäudetypologien in unterschiedlichen Siedlungsstrukturen betrachtet.

Der Standard der EnEV 2007 markiert den Referenzwert, den die Gebäude nach Instand- und Modernisierungsmaßnahmen möglichst erreichen sollen. Dieser Wert wurde gewählt, weil die EnEV 07 dem maximalen Sanierungsstand entspricht, den die meisten Gebäude in den nächsten Jahren erreichen werden (siehe 4.1.1. „saniert“/ Bemerkung). Zusätzliche Energieeinsparpotentiale werden durch den Einsatz einer Solaranlage für die Unterstützung der Warmwasseraufbereitung erschlossen. Der prozentuale Anteil, den eine Solaranlage an der Warmwasseraufbereitung eines Gebäudes übernehmen kann, wird mitbestimmt durch die Gebäudegröße, den Gebäudetyp und die damit verbundene Fläche, die zur Aufstellung von Solarthermiemodulen zur Verfügung steht, und seinen Denkmalwert.

Die Denkmalpflege gerechte Sanierung von Fachwerkhäusern oder Gebäuden aus der Gründerzeit erfordert den sensiblen Umgang

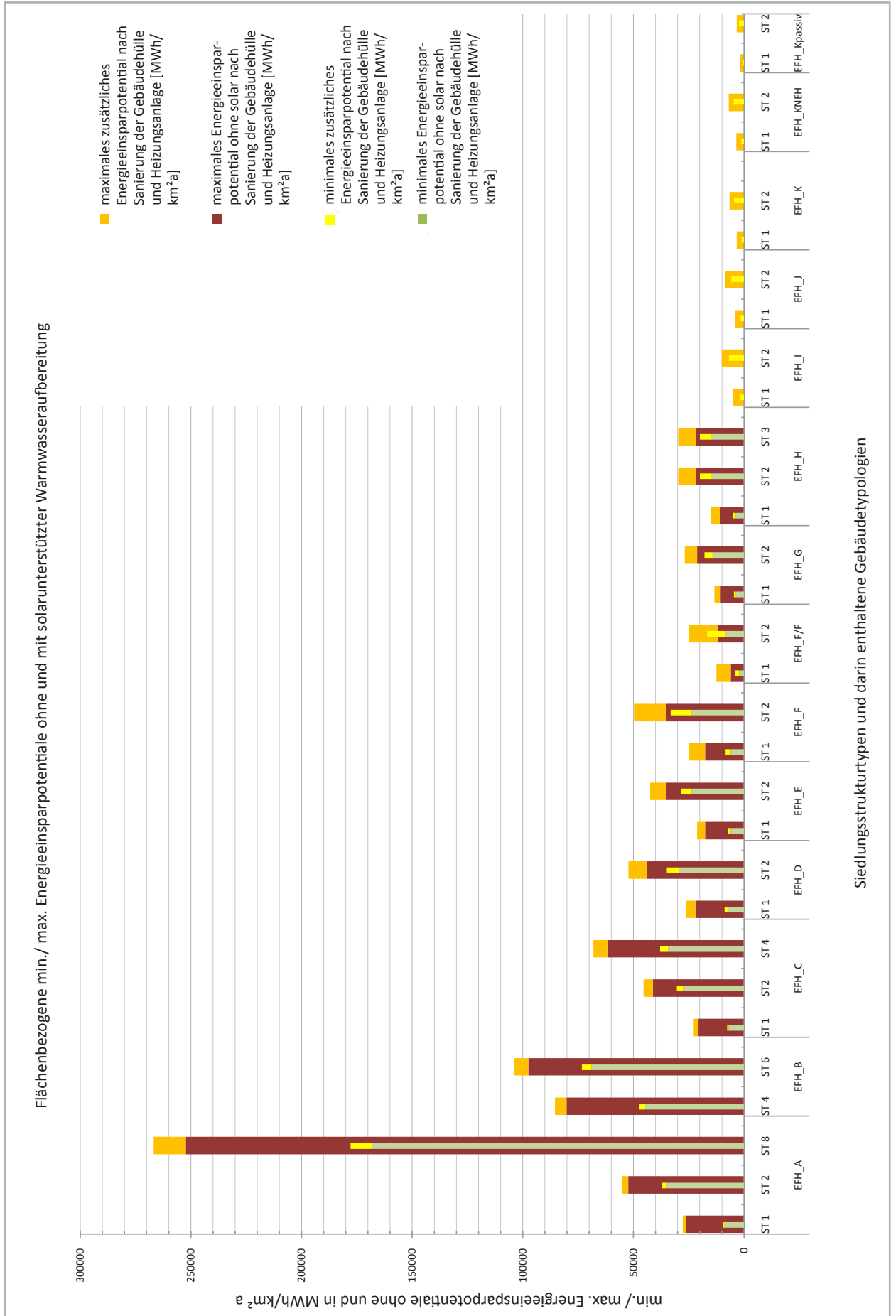
mit der historischen Bausubstanz und höhere finanzielle Aufwendungen. Hier sind die Anforderungen der EnEV 2009 und somit zusätzliche Einsparpotentiale nur schwer zu erreichen. Gebäude mit einem Standard nach EnEV 2007 oder 2009 hingegen, z.B. Niedrigenergie- oder Passivhäuser, erreichen zusätzliche Energieeinsparpotentiale nur noch durch den Einsatz einer Solaranlage.

Die Höhe der Energieeinsparpotentiale variiert zusätzlich durch unterschiedliche Bebauungsdichten (GFZ), die ein Siedlungstyp aufweisen kann. Dies führt zu Spannweiten zwischen minimalen und maximalen Energieeinsparpotentialen innerhalb eines Siedlungstyps. Siedlungen mit einer geringeren Bebauungsdichte weisen daher für den speziellen Siedlungstyp geringere (minimale) Energieeinsparpotentiale und Siedlungen mit einer höheren Bebauungsdichte (einer GFZ im obersten Bereich) hohe (maximale) Energieeinsparpotentiale auf.

Das Energieeinsparpotential eines *Quartiers* oder *Siedlungstyps* wird bestimmt durch die Summe der Energieeinsparpotentiale der darin vorkommenden Gebäude. *Energieeinsparpotentiale sind gebäudetypabhängig.*

Der Vergleich von Siedlungstypologien unterschiedlicher Dichte zeigt, dass das absolute Potential für Energieeinsparungen in Gebieten hoher Dichte größer ist, weil mehr beheizte Fläche zur Verfügung steht. Folgende grafische Einzelbetrachtungen hinterlegen dies weiter und zeigen den Einfluss von Sanierungsmaßnahmen und einem Einsatz einer Solaranlage.

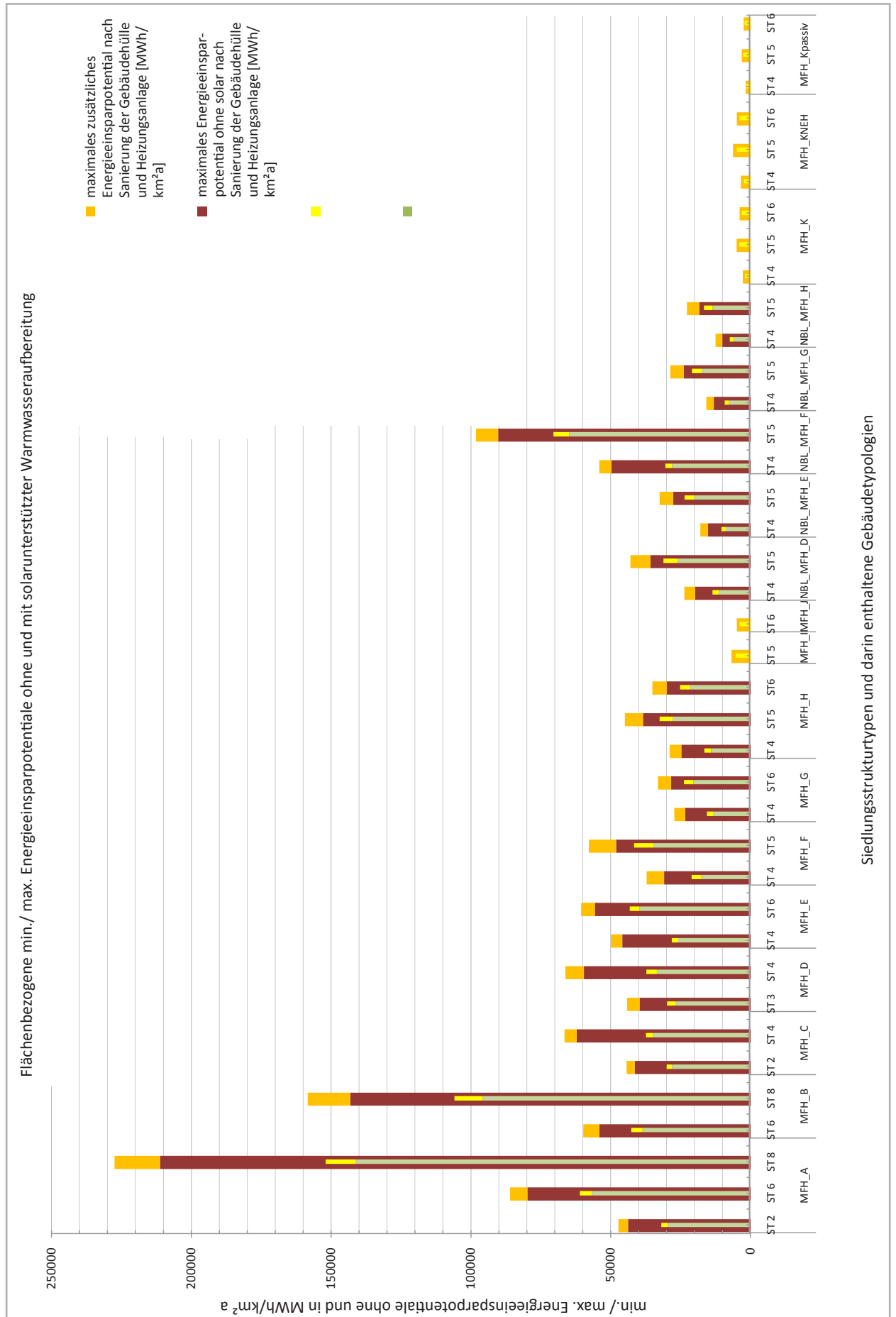
Abb. 49: Energieeinsparpotentiale von Siedlungsstrukturen mit Einfamilienhäusern (EFH)



Quelle: eigene Berechnungen auf der Grundlage der Datensätze des IWU, Darmstadt, 2003

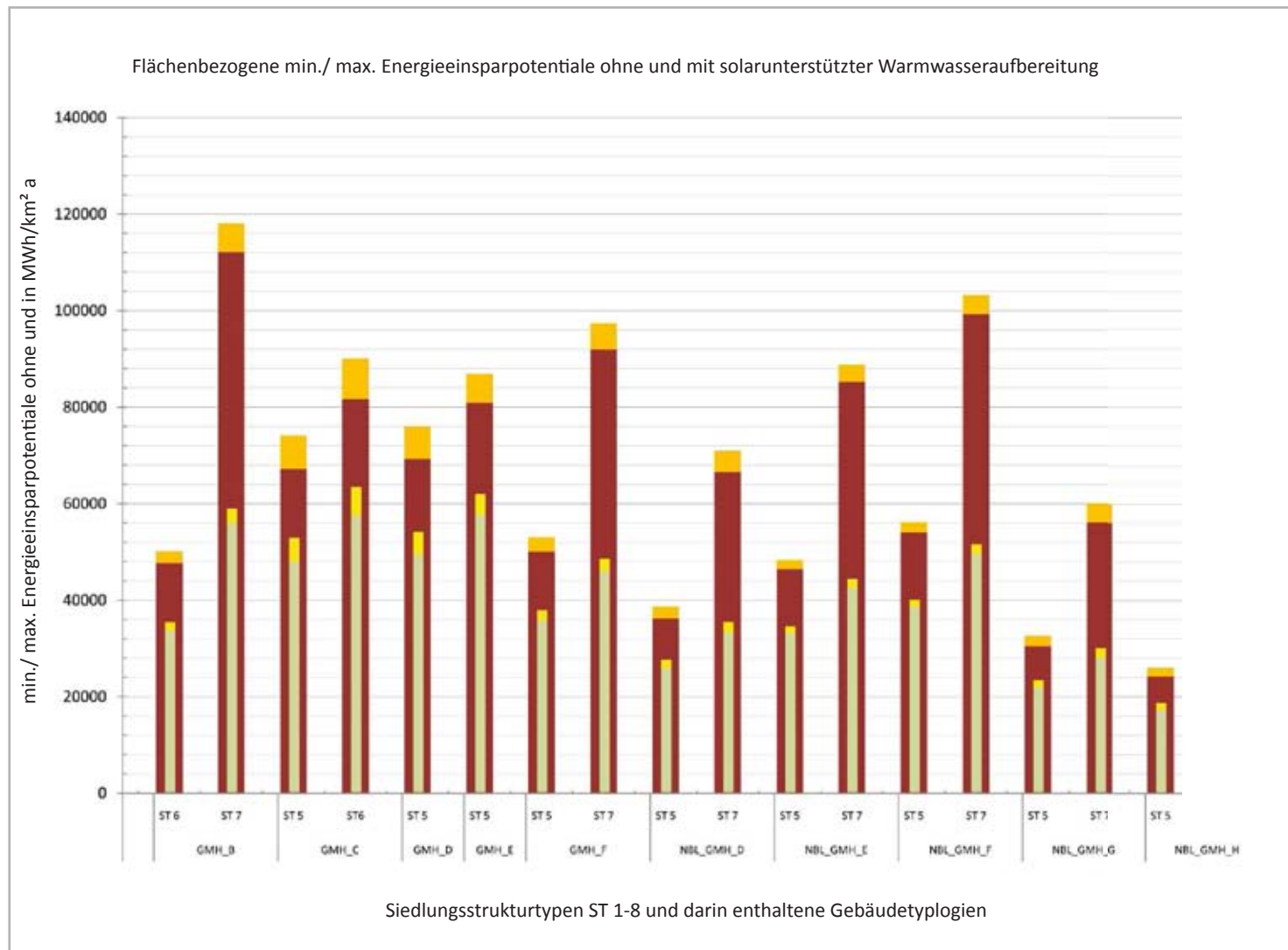


Abb. 51: Energieeinsparpotentiale von Siedlungsstrukturen mit Mehrfamilienhäusern (MFH)



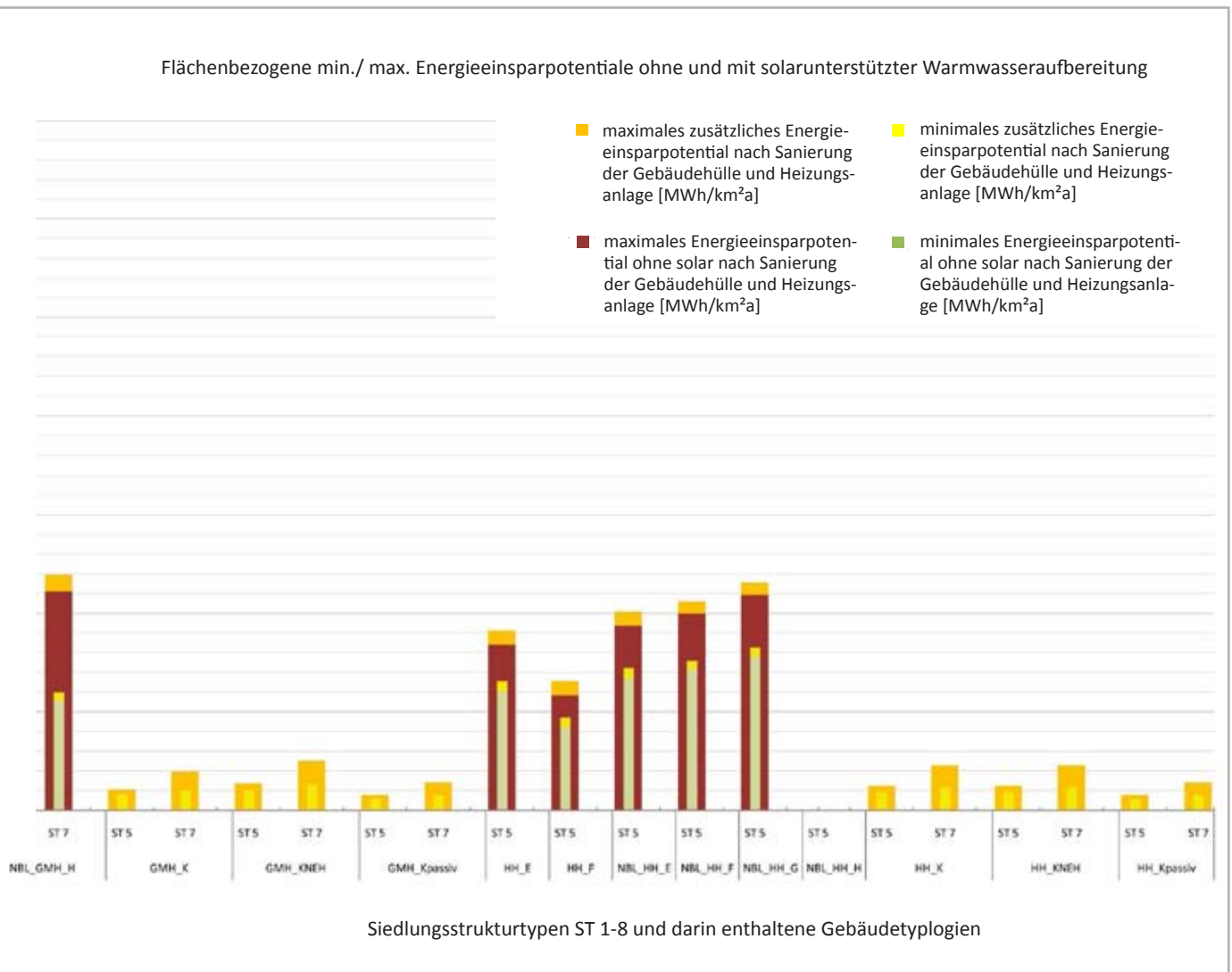
Quelle: eigene Berechnungen auf der Grundlage der Datensätze des IWU, Darmstadt, 2003

Abb. 52 : Energieeinsparpotentiale in Folge von Sanierungsmaßnahmen an der Gebäudehülle, dem Austausch von Heizungsanlagen sowie dem Einsatz solar unterstützter Warmwasseraufbereitung für große Mehrfamilienhäusern (GMH) in unterschiedlichen Siedlungsstrukturen



Quelle: eigene Berechnungen auf der Grundlage der Datensätze des IWU, Darmstadt, 2003

Abb. 52 : Energieeinsparpotentiale in Folge von Sanierungsmaßnahmen an der Gebäudehülle, dem Austausch von Heizungsanlagen sowie dem Einsatz solar unterstützter Warmwasseraufbereitung für große Mehrfamilienhäusern (GMH) in unterschiedlichen Siedlungsstrukturen



Quelle: eigene Berechnungen auf der Grundlage der Datensätze des IWU, Darmstadt, 2003



## 5. Beispiele von Modellprojekten der Energetischen Stadterneuerung

### Einleitung

Im Jahr 2007 starteten 15 Städte in das ExWoSt-Forschungsfeld „Modellvorhaben zur Energetischen Stadterneuerung“ in Städten der Bundesländer Brandenburg und Sachsen-Anhalt. Schnell wurde deutlich, dass die Problematik eine gesamtdeutsche Relevanz hat. Um einen Vergleich mit einer Nicht-Stadtumbau Stadt im Westen Deutschlands ziehen zu können, kam Ende 2009 die Stadt Marburg, Hessen zum Forschungsfeld hinzu.

Die Erkenntnisse aus der Begleitung der Arbeit der Modellstädte sind eine Basis dieses Handlungsleitfadens. Alle Städte haben mit ihrer engagierten und offene Arbeit zur Entwicklung der vorgestellten Handlungsempfehlungen beigetragen.

Jedes Modellprojekt hat seine eigene Charakteristik. Vier Modellstädte werden in diesem Kapitel vorgestellt. Die Auswahl erfolgte auf Grund des gewählten Ansatzes bzw. der exemplarischen Entwicklung, die die einzelnen Projekte genommen haben.

Wie in Kapitel 2 und 3 ausgeführt, haben die Modellstädte eine unterschiedliche Herangehensweise an die Energetische Stadterneuerung gewählt. In einigen Brandenburger Städten begann man mit dem Sammeln von Erfahrungen in Einzelprojekten („Bottom Up“-Ansatz). Bemerkenswert ist in diesem Zusammenhang, dass zum Abschluß des Forschungsvorhabens alle diese Städte energetische Konzepte für die Ebenen Quartier, Stadt oder Region angestoßen haben bzw. dies planen (vergleiche Kapitel 3.1 ff).

Die Stadt *Vetschau/Spreewald* steht exemplarisch für diese Herangehensweise. Das Thema

des Modellvorhabens lautet: *vom Denkmalobjekt zum regionalen Energiekonzept.*

Der überwiegende Teil der Städte startete mit einem konzeptorientierten Ansatz („Top Down“) in die Modellvorhaben. Trotz ähnlicher Herangehensweise entwickelten sich unterschiedliche Konzepte. Diese resultierten einerseits aus dem bereits vorhandenen Vorwissen in Bezug auf die Energetische Stadterneuerung, als auch aus der Tiefe und Ausrichtung der Bearbeitung der Konzepte.

Die Stadt *Tangerhütte* ist ein Beispiel dafür, dass der Wille etwas zu verändern wichtiger ist, als schon mit fundiertem Wissen in den Prozess einzusteigen. Das Beispiel Tangerhütte steht für die Aussage:

*Energetische Stadterneuerung - Vorwissen nicht zwingend erforderlich.*

Die *Stadt Weißenfels* hat sich in ihrer Arbeit mit den Zusammenhängen und Wechselbeziehungen aller energierelevanten städtischen Themen beschäftigt. An Hand dieses Beispiels kann veranschaulicht werden:

*Energetische Stadterneuerung - Komplexität kann bewältigt werden.*

Die westdeutsche Stadt *Marburg a.d.Lahn* diene als Referenzstadt im Forschungsvorhaben. An Hand der Arbeit dieser Stadt wird deutlich, dass: *Energetische Stadterneuernng - ein Thema in ganz Deutschland* ist.

Die folgenden Beispiele sollen Mut machen, den Prozess der Energetischen Stadterneuerung in Angriff zu nehmen.



### 5.1 Tangerhütte, Sachsen-Anhalt Energetische Stadterneuerung - Vorwissen nicht zwingend erforderlich

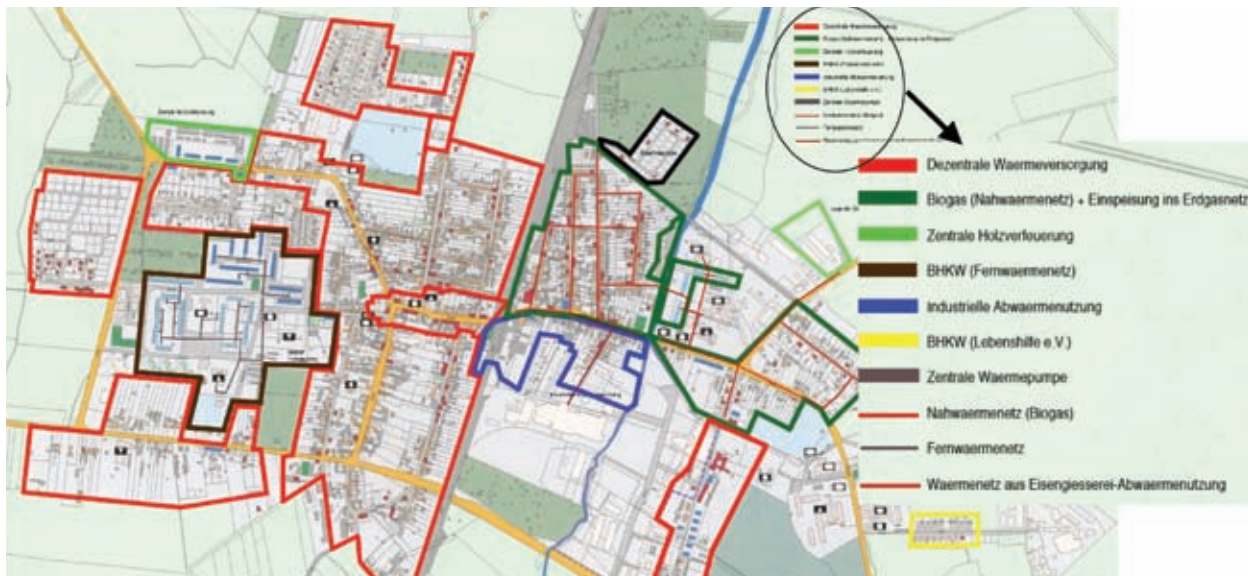
Tangerhütte startete unter dem Handlungsdruck in die Energetische Erneuerung ihrer Stadt, dass die Wärmelieferverträge der Fernwärmeversorgung demnächst endeten. Anfänglicher Unbedarftheit in energetischen Fragen wich schnell die Erkenntnis, dass die Potentiale der Energetischen Stadterneuerung den Arbeitsaufwand bei weitem aufwiegen. In den drei Jahren Projektlaufzeit setzte ein Wandel im Denken der Akteure ein, der in einem „Entwicklungskonzept für eine alternative Energieversorgung“, (2010) mündete. Im Folgenden ein Auszug aus den darin enthaltenen Zielen:

- Ausbau der Kraft - Wärme - Kopplung
- Nutzung von Abwärme für die Herstellung von Raumwärme

- Einrichtung einer Solardachbörse
- wirtschaftliche Beteiligung der Kommune an der Windenergienutzung im Einflussbereich der Stadt
- Nutzung von Abwärme der Eisengießerei
- Prüfung der Nutzung von Windenergie zur Wärmeenergieerzeugung

Erste Erfolge sind bereits bei der Umstellung der zentralen Wärmeversorgung auf dezentrale Systeme gelungen. Die rechnerischen Kosten- einsparungen (bezogen auf den Grundpreis) belaufen sich auf ca. 30 Prozent. Über ein Monitoring sollen diese prognostischen Werte im laufenden Betrieb geprüft werden. Im Aufwind der vorteilhaften Entwicklung bei der Wärmeerzeugung wurden auch die

Abb. 53: Übersichtsplan von Wärmeversorgungsmöglichkeiten, Energiekonzept Tangerhütte



Quelle: Stadt Tangerhütte



anderen Ziele angegangen. Es stellte sich heraus, dass sich nicht alle ambitionierten Ziele sofort umsetzen lassen. Teilweise haben aber auch schon die Bürger der Stadt ähnliche Ziele verwirklicht. Beispielsweise hat ein Landwirt bereits die Flächen für solare Nutzung erfasst und vermittelt diese an potentielle Investoren. Durch ein solch engagiertes Handeln der Bürger schafft die Stadt Kapazitäten, sich auf andere Handlungsfelder zu konzentrieren.

**Tangerhütte 2011 - ist eine Gemeinde, die ambitioniert Projekte der Energetischen Stadterneuerung entwickelt und umsetzt.**<sup>36,37</sup>

„Durch das Modellvorhaben zur Energetischen Stadterneuerung ist ein spürbar gesteigertes und wachsendes Interesse an Fragen der energetischen Sanierung und der Anwendung erneuerbarer Energien ausgelöst worden. Die gemachten Erfahrungen werden in die Planungen der neuen Einheitsgemeinde einfließen und damit auf eine größere Region Auswirkungen zeigen.“<sup>38</sup>

Gerhard Borstell, Ortsbürgermeister von Tangerhütte

<sup>36</sup> Stadt Tangerhütte, 2010

<sup>37</sup> BMVBS, Berlin, 05/2011

<sup>38</sup> BMVBS, Berlin, 2011



- **Konzeptorientierter Ansatz**
- **Eingebundene Akteure**  
Bürgermeister, Stadtratsmitglieder, Stadtverwaltung, Wohnungsgesellschaft, Ingenieurbüros
- **Förderprogramme**  
Fördermittel aus dem Programm Stadtumbau Ost
- **Maßnahmen**  
Erstellung eines INSEK unter Einbeziehung energetischer Komponenten und dessen Fortschreibung bis 2020  
Umstellung der erdölbasierten städtischen Fernwärmeversorgung auf BHKW-Lösungen (in Einzelfällen geothermiebasierte Lösungen)  
Energetische Sanierung von Einzelobjekten wie Schulen, Turnhallen, Kitas
- **Prozessablauf**  
2008 – Auftrag zur Entwicklung eines INSEK  
2009 – Bildung einer Arbeitsgruppe  
2010 – Beschluss des Stadtentwicklungskonzeptes und Beginn der Umsetzung der beschlossenen Maßnahmen  
Künftig: Realisierung von Maßnahmen, Prüfung Ergebnisse und Fortschreibung des Konzeptes bis 2020

## 5.2 Vetschau/ Spreewald, Brandenburg Energetische Stadterneuerung - vom Denkmalprojekt zum regionalen Energiekonzept

Die Stadt Vetschau, vormals ruhige Spreewaldstadt, wurde in der DDR-Zeit durch den Bau eines groß dimensionierten Kohlekraftwerks zur Industriestadt. Nach der Wende wurde dieses abgeschaltet. Für die Stadt Vetschau blieb das Thema Energie in einzelnen Projekten präsent. So wurde 2006 die Solarsporthalle gebaut, die mehr Energie produziert als verbraucht. Ein weiteres Einzelprojekt auf dem Weg zu mehr Energieeffizienz ist die Modernisierung des denkmalgeschützten ehemaligen Gymnasiums. Da die Stadt ihr umweltbewußtes Handeln fortführen wollte, stellte sie sich der Herausforderung, dieses schwierig zu sanierende Gebäude auf einen hohen energetischen

Standard zu ertüchtigen. Zur Erreichung dieses ambitionierten Zieles lobte die Stadt Vetschau erstmalig einen Architekturwettbewerb aus. Aus der Vielzahl der eingereichten Arbeiten wählte sie den Entwurf aus, der sowohl den denkmalrechtlichen Belangen als auch dem Wunsch nach Energieeffizienz am Besten entsprach.

Das Verständnis und Bewußtsein für energetische Belange hat in Vetschau seitdem zugenommen. Beispielsweise initiierte die Stadt Vetschau die Erstellung eines regionalen Energiekonzeptes. Es beruht auf der Erkenntnis, dass die energetische Bilanzierung nur in der



Bürgerhaus von Vetschau, Quelle: Stadt Vetschau



Gesamtschau von Region, Stadt und Quartier erfolgen kann. Lokale Akteure diskutieren dabei zu den Themen der Energieeinsparung, der verstärkten Nutzung regenerativer Energien und der Weiterentwicklung der Versorgungsnetze, stimmen geplante Maßnahmen aufeinander ab und fördern aktiv die Öffentlichkeitsarbeit und interkommunale Kooperation.

Das erarbeitete Regionale Energiekonzept Spreewalddreieck soll die Grundlage für ein städtisches Energiekonzept bilden.

Die Ergebnisse beider Konzepte werden in die Fortschreibung des Integrierten Stadtentwicklungskonzepts einfließen.

**Vetschau weiß heute: die energetische Modernisierung von Einzelprojekten ist sinnvoll und wichtig. Sie kann jedoch die Gesamtschau auf den Ebenen Region - Stadt - Quartier, die zu besser abgestimmtem Handeln führen nicht ersetzen.** <sup>39,40</sup>

„Die Beteiligung am Forschungsprojekt war für uns ein wichtiger Schritt zum ganzheitlichen Denken, wenn auch der Ansatz in Vetschau eher projektbezogen ausgestaltet war.“ <sup>41</sup>

Stephan Pönack, Stadtentwicklung und Wirtschaftsförderung Vetschau

<sup>39</sup> Stadt Tangerhütte, 2010

<sup>40</sup> BMVBS, Berlin, 05/2011

<sup>41</sup> BMVBS, Berlin, 2011



#### ■ Projektorientierter Ansatz

#### ■ Eingebundene Akteure

Stadtverwaltung Vetschau/Spreewald (Bauamt), B.B.S.M. Potsdam

#### ■ Maßnahmen

Energetische Sanierung des z.T. denkmalgeschützten ehemaligen Gymnasiums und Umbau zum multifunktionalen Bürgerhaus, zukünftig unter ausschließlicher Verwendung erneuerbarer Energien (Solarkollektoren, Geothermie)

Erstellung eines regionalen Energiekonzeptes

Erstellung eines städtischen Energiekonzeptes auf dessen Grundlage

#### ■ Prozessablauf

2008 – Beauftragung zur Planung des Projektes „Ehemaliges Gymnasium“

2008 – Beginn der Entwicklung eines regionalen Energiekonzeptes

2009 – Wettbewerb zur Detailplanung des Projektes „Ehemal. Gymnasium“

2009 – Nutzerbeteiligungsverfahren in Form von Workshops

2010 – Baubeginn

Mitte 2011 – Fertigstellung / Aufnahme der Nutzung (geplant)

Ende 2011 – Fertigstellung des regionalen Energiekonzeptes (geplant)

2012 – Erstellung des städtischen Energiekonzeptes (geplant)

### 5.3 Weißenfels, Sachsen-Anhalt Energetische Stadterneuerung - Komplexität kann bewältigt werden

Die Stadt Weißenfels ist durch eine historische Innenstadt, große Gründerzeitquartiere und verschiedene Plattenbaugebiete geprägt. Die Innenstadtgebiete weisen zum Teil einen Sanierungsstau auf, welcher eine Vielzahl leerstehender Wohnungen zur Folge hat (umfangreicher Denkmalbestand). Die Plattenbauquartiere hingegen besitzen einen hohen Sanierungsgrad mit durchschnittlichem Wohnungsleerstand aber einer überalterten Bevölkerung und einem erhöhten negativen Wanderungssaldo. Der zentrale Nachteil der Innenstadtquartiere wird in der geringen energetischen Qualität der Gebäudesubstanz gesehen. Zur Erhaltung der historisch gewachsenen Innenstadt suchte die Stadt Weißenfels nach Möglichkeiten, diese

Defizite durch eine energieeffiziente Wärmeversorgung auszuräumen. Das erarbeitete Fachkonzept Energie griff diese Themenstellungen auf. Darüber hinaus beantwortete das Konzept Fragen zur Ausrichtung klimafreundlicher Stadtplanung. Neben der Diskussion über nachhaltige Energiekostenreduzierung und der Nutzung erneuerbarer Energieträger im Zusammenhang mit Stadtumbauprozessen, wurde die Frage erörtert: „Ist es möglich, einen Konsens zwischen einem erfolgreichen Stadtumbau und den energetischen Erfordernissen zu finden?“<sup>42</sup>

Zur Beantwortung war es notwendig, sämtliche

<sup>42</sup> Auszug aus: Fachkonzept Energie zum Städtebaulichen Entwicklungskonzept der Stadt Weißenfels, Stand 06/2010

Abb. 54: Mögliche energetische Projekte in Weißenfels



Quelle: Energiekonzept Stadt Weißenfels



energetischen Potentiale auszuloten und zu bewerten.

Das Fachkonzept Energie zeigt Möglichkeiten in folgenden Handlungsfeldern der Energetischen Stadterneuerung auf:

- Energieeffizienz und Energieeinsparung
- Energieversorgung
- Energieberatung / Aktivierung der Bürgerschaft
- Mobilität und Verkehr
- Städtebau

Um die vielfältigen Ziele des Fachkonzepts Energie in weiteren Planungen zu berücksichtigen, wurde der Schwerpunkt „Grüne Energiepolitik“ in das städtebauliche Leitbild des Stadtentwicklungskonzeptes der Stadt Weißenfels integriert.<sup>43,44</sup>

„Das Fachkonzept Energie benennt wichtige Punkte, die für eine kontinuierliche Umsetzung erforderlich sind. Es stellt einen Fahrplan für die Energetische Stadterneuerung in Weißenfels dar und soll die strategische Ausrichtung der Stadt Weißenfels zu einer energiesparenden, energieeffizienten Modellstadt bestimmen.“<sup>45</sup>

Andreas Bischoff, Fachbereichsleiter  
Technische Dienste/ Stadtentwicklung

#### ■ Konzeptorientierter Ansatz

#### ■ Eingebundene Akteure

Stadtverwaltung Weißenfels, Fachbereich für Technische Dienste und Stadtentwicklung, KEWOG Städtebau GmbH Weißenfels

#### ■ Maßnahmen

Entwicklung und Umsetzung einer energieversorgungstechnischen Gesamtstrategie

#### ■ Prozessablauf

2008 – Auftrag zur Erarbeitung eines Energiekonzeptes

2009 – Fertigstellung des Energiekonzeptes

2010 – Beschlussfassung zum Energiekonzept und Beginn der Umsetzung von Einzelmaßnahmen

Künftig: Umsetzung des Maßnahmenplans

<sup>43</sup> Stadt Tangerhütte, 2010

<sup>44</sup> BMVBS, Berlin, 05/2011

<sup>45</sup> BMVBS, Berlin, 2011



### 5.4 Universitätsstadt Marburg a. d. Lahn, Hessen Energetische Stadterneuerung - ein Thema in ganz Deutschland

Die Stadt Marburg wurde Ende 2009 in das Forschungsvorhaben zur Energetischen Stadterneuerung aufgenommen. Es sollte geprüft werden, ob die Aussage: „Die Energetische Stadterneuerung ist ein Thema in ganz Deutschland“ auch für konsolidierte Städte gilt.

Marburg wählte für die Erstellung eines energetischen Quartierskonzeptes ein Stadtgebiet mit einer sehr heterogenen Nutzung. Sie startete mit dem ambitionierten Ziel, den Primärenergiebedarf für Wärme- und Stromversorgung bis zum Jahr 2015 um mindestens 50 Prozent zu reduzieren. Schnell erkannte die Stadt, dass der im Quartier begonnene Prozess auf die gesamte Stadt Marburg ausgedehnt werden sollte. Parallel zum Quartierskonzept wird an einem

integrierten Klimaschutzkonzept gearbeitet, dass Schwerpunkte in den Bereichen: Verkehr, Bildung, Denkmal und Energie und den Ausbau erneuerbarer Energien im ländlichen Umfeld Marburgs setzt.

Der Vergleich mit den Modellstädten in Brandenburg und Sachsen-Anhalt zum Projekt Marburg zeigt:

- Die Inhalte energetischer Konzepte gleichen sich, die Struktur ist übertragbar.
- Die Stadt Marburg wählte eine konzeptorientierte Herangehensweise, die auch in den anderen Modellstädten erfolgreich eingesetzt wurde.

Abb. 55: Potentialanalyse



Quelle: Stadt Marburg



Blick in das Quartier Nordstadt, Biegenstraße, Quelle: Stadt Marburg



- Der Erfahrungsschatz bezüglich integrierter Planung war in der Ausgangslage in den Städten der neuen Länder stärker ausgeprägt. Zum Ausgleich hat die Stadt frühzeitig relevante Akteure in den gut strukturierten Arbeitsprozess einbezogen.

**An Hand der Universitätsstadt Marburg an der Lahn wird deutlich, dass der Prozess der Energetischen Stadterneuerung keinesfalls nur auf die Stadtumbau Ost Städte zu beschränken ist. Die Erfolge wirken ebenso in konsolidierten Städten in ganz Deutschland.** <sup>46, 47</sup>

„Die bisherigen Ergebnisse haben uns darin bestätigt, dass die Bedeutung eines kommunalen Klimaschutzes wächst (...). Die Stadt Marburg wird die Erfahrungen und Ergebnisse des Forschungsprojekts in die Erstellung des städtischen Klimaschutzkonzeptes einfließen lassen. In diesem Zusammenhang sind für weitere Quartiere konzeptionelle Überlegungen geplant.“ <sup>48</sup>

Dr. Franz Kahle, Bürgermeister Stadt Marburg

<sup>46</sup> Stadt Tangerhütte, 2010

<sup>47</sup> BMVBS, Berlin, 05/2011

<sup>48</sup> BMVBS, Berlin, 2011



- **Konzeptorientierter Ansatz**
- **Eingebundene Akteure**  
Stadtverwaltung Marburg, Universität Darmstadt, Lehrstuhl Prof. Manfred Hegger, Universität Marburg, Lehrstuhl Prof. Dr. Monika Böhm
- **Maßnahmen**  
Verbesserung der energetischen Gesamtbilanz eines gründerzeitlichen Stadtquartiers mit einem energetischen Quartierskonzept  
Instandsetzung und Modernisierung des Bahnhofareals; Beseitigen der städtebaulichen Missstände und Mängel mit Hilfe des besonderen Städtebaurechts und dem Einsatz von Städtebaufördermitteln  
Modernisierung und Instandsetzungen; Umbau- und Umstrukturierungsmaßnahmen alter Produktions- und Dienstleistungseinrichtungen
- **Prozessablauf**  
2009 – Aufnahme in das Forschungsfeld  
2010 – vorbereitende inhaltliche Arbeiten, Analyse  
ab 2010 – Erarbeitung des Quartierskonzeptes  
ab 2010 – Mai 2011 (geplant) Erstellung energetisches Stadtentwicklungskonzept unter Einbeziehung Erkenntnisse des Quartierskonzeptes





## 6.1 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Endenergieverbrauch nach Sektoren	9
Abbildung 2:	Gebäudebestand und Wärmeschutz	9
Abbildung 3:	Zusammenwirken von Stadtentwicklung und Energiebedarf	10
Abbildung 4:	Themenkomplexe und Handlungsschwerpunkte der Energet. Stadterneuerung	14
Abbildung 5:	Systemzusammenhänge von Gebäude, Quartier, Stadt	16
Abbildung 6:	Lokale und globale Einordnung der Energetischen Stadterneuerung	17
Abbildung 7:	Entwicklung vom INSEK zum INSEK <sup>e</sup> initiiert durch die Energet. Stadterneuerung	19
Abbildung 8:	Einführung eines energetischen Leitbildes und der energetischen Plausibilität zur Entwicklung des INSEK <sup>e</sup>	20
Abbildung 9:	INSEK <sup>e</sup> – das energieoptimierte integrierte Stadtentwicklungskonzept	20
Abbildung 10:	Konzeptorientierter Ansatz der Energetischen Stadterneuerung – „Top Down“	23
Abbildung 11:	Projektorientierter Ansatz der energetischen Stadterneuerung – „Bottom Up“	23
Abbildung 12:	Konzeptdarstellung Schul- und Sportcampus Finsterwalde	24
Abbildung 13:	Sektorübergreifende Abstimmung	31
Abbildung 14:	Aufmerksamkeit/ Beachtung bei Initiatoren mit Planungsbelang (...)	37
Abbildung 15:	Der Energieausweis (...)	40
Abbildung 16:	Siegerentwurf zum Bürgerhaus, kleyer.koblitz.letzel.freivogel gesellschaft von architekten mbH, Berlin	44
Abbildung 17:	Bsp. für Leerstandskartierung, Prozentuale Anteile von Leerständen im Quartier	52
Abbildung 18:	Steuerkreis Energetische Stadterneuerung	57
Abbildung 19:	Projektorientierter Ansatz der Energetischen Stadterneuerung – „Bottom Up“-Strategie	58
Abbildung 20:	Konzeptorientierter Ansatz der Energetischen Stadterneuerung – „Top Down“-Strategie	58
Abbildung 21:	Aspekte und Gründe zur Wahl eines Konzeptes (Checkliste)	60
Abbildung 22:	Prozess der Energetischen Stadterneuerung	61
Abbildung 23:	Betrachtungsebenen Stadt - Quartier - Gebäude	64
Abbildung 24:	Verknüpfung Siedlungsstrukturtypen ST und deren Siedlungsdichte – Gebäudetypologien und deren Sanierungszustände	67
Abbildung 25:	Die Ebenen Stadt-Quartier-Siedlungsstruktur-Gebäude	68
Abbildung 26:	Modal Split in Abhängigkeit zur Bebauungsform	69
Abbildung 27:	Beispielhafte Darstellung der Analyseebenen	71
Abbildung 28:	Einfluss energetischer Gebäudemodernisierungen auf die Effizienz von Energieversorgungssystemen	83
Abbildung 29:	Gegenüberstellung Umsetzungsstrategien („Konzeptorientierter/ Projektorientierter“ Ansatz), Ablaufempfehlung	87
Abbildung 30:	Akteure der Energetischen Stadterneuerung	88
Abbildung 31:	„Top Down“ Strategie inkl. zu beteiligender Akteure	90
Abbildung 32:	„Bottom Up“ Strategie inkl. zu beteiligender Akteure	91

Abbildung 33: Beschäftigungswirkungen erneuerbarer Energien	100
Abbildung 34: Bewertung städtebaulicher Aspekte der Nutzung städtischer Freiflächen für erneuerbare Energieerzeugung	104
Abbildung 35: Varianten des Rückbaus im Rahmen des Stadtumbaus; „disperser Rückbau“, „flächiger Rückbau“	108
Abbildung 36: Kombination neuer und alter technischer Infrastrukturen	111
Abbildung 37: Grobcheck und Feincheck–2 Varianten der energetischen Plausibilitätsprüfung	116
Abbildung 38: Energierelevante Siedlungstypen der örtlichen Siedlungsstrukturen	118
Abbildung 39: „Deutsche Gebäudetypologie“, IWU Darmstadt	120
Abbildung 40: Beispiele zu analysierender Aspekte: Siedlungsstrukturtyp und Gebäudetyp	121
Abbildung 41: Methodik der Vorgehensweise zur Benutzung des Plausibilitätschecks- „Grobcheck“	122
Abbildung 42: geschätzte (realisierbare) Anteile solarer Wärme- und Warmwassererzeugung in Abhängigkeit von Gebäudetypologien und Altersklassen	132
Abbildung 43: Gesamtübersicht: Nutzenergiebedarf von Siedlungsstrukturen und enthaltenen Gebäudetypologien mit der Einschätzung geeigneter Energieversorgungssysteme nach Sanierungsgraden	136
Abbildung 44: Nutzenergiebedarf von Einfamilienhäusern (EFH) in unterschiedlichen Siedlungsstrukturtypen (ST)	138
Abbildung 45: Nutzenergiebedarf von Reihenhäusern (RH) in unterschiedlichen STs	139
Abbildung 46: Nutzenergiebedarf von Mehrfamilienhäusern (MFH) in unterschiedlichen STs	140
Abbildung 47: Nutzenergiebedarf von großen Mehrfamilienhäusern (GMH) in unterschiedlichen STs	141
Abbildung 48: Nutzenergiebedarf von Hochhäusern (HH) in unterschiedlichen Siedlungsstrukturtypen	142
Abbildung 49: Energieeinsparpotentiale von Siedlungsstrukturen mit Einfamilienhäusern (EFH)	145
Abbildung 50: Energieeinsparpotentiale von Siedlungsstrukturen mit Reihenhäusern (RH)	146
Abbildung 51: Energieeinsparpotentiale von Siedlungsstrukturen mit Mehrfamilienhäusern (MFH)	147
Abbildung 52: Energieeinsparpotentiale von Siedlungsstrukturen mit großen Mehrfamilienhäusern (GMH)	148
Abbildung 53: Übersichtsplan von Wärmeversorgungsmöglichkeiten, Tangerhütte	152
Abbildung 54: Mögliche energetische Projekte in Weißenfels	156
Abbildung 55: Potentialanalyse, Marburg	158

**Tabellenverzeichnis**

Tabelle 1:	Die Maßnahmenkategorien zur energetischen Quartiers- und Stadtentwicklung	43
Tabelle 2:	Energetische Betrachtungen im gesamtstädtischen Maßstab	72
Tabelle 3:	Energetische Betrachtungen auf der Quartiersebene	75
Tabelle 4:	Energetische Betrachtungen auf der Gebäudeebene	77
Tabelle 5:	Kriterien und zu untersuchende Inhalte energetischer Betrachtungen stadträumlicher Indikatoren und Entwicklungstendenzen	78
Tabelle 6:	Analysekriterien für Aussagen zum Stadtstrukturbestand und zu zukünftig zu erwartender Stadtentwicklung	79
Tabelle 7:	Fragestellungen zur Erörterung bautechnisch - struktureller Potentiale	81
Tabelle 8:	Fragestellungen zur Erörterung versorgungstechnischer Potentiale	82
Tabelle 9:	Typische Maßnahmen energetischer Stadterneuerung	107
Tabelle 10:	Tabellarische Übersicht - Grobcheck	123
Tabelle 11:	Zusammenfassung der Aussagen des „Grobchecks“	137



## 6.2 Literaturverzeichnis

AG Energiebilanzen e.V. (AGEB) (Hrsg.), 2007, <http://www.ag-energiebilanzen.de/viewpage.php?idpage=1>

Arbeitsgemeinschaft Sieverts & Volwahren, Bonn, Ueli Roth, Zürich: Rationelle Energieverwendung im Rahmen der kommunalen Entwicklungsplanung; Schriftenreihe "Städtebauliche Forschung" des Bundesministeriums für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau (BRBS), Heft Nr. 083; Bonn; 1980

BBR (Hrsg.): Siedlungsentwicklung und Infrastrukturfolgekosten - Bilanzierung und Strategieentwicklung; Abschlussbericht zum Forschungsvorhaben im Auftrag des BBR; Bonn; S.97; BBR-Online-Publikation; 05/2006

BMVBS i.V.m. BBSR im BBR (Hrsg.), bearbeitet von LS Stadttechnik, BTU Cottbus: Begleitung von Maßnahmen der Energetischen Stadterneuerung in den Städten der Länder Brandenburg und Sachsen-Anhalt – Endbericht; Cottbus-Berlin-Bonn; BMVBS-Online-Publikation; 2011

Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) (Hrsg.) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR) (Hrsg.): ExWoSt-Informationen Modellvorhaben zur energetischen Stadterneuerung in Städten der Bundesländer Brandenburg und Sachsen-Anhalt; 36/1; Bonn; 10/2009, S.6ff

Bundesministerium für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau (BRBS) (Hrsg.): Schriftenreihe „Städtebauliche Forschung“ des Bundesministers für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau; Bonn; 1980; S.108-116

Bundesministerium für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau (BRBS) (Hrsg.): Schriftenreihe „Städtebauliche Forschung“ des Bundesministers für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau, Rationelle Energieverwendung im Rahmen der kommunalen Entwicklungsplanung; Bonn; 1980, S.107ff.

Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) (Hrsg.): Verkehr in Zahlen; Berlin; 2007/08; CD-ROM

Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) (Hrsg.): Verkehr in Zahlen 2008/09; Berlin; 2008

Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) (Hrsg.): ExWoSt-Informationen Modellvorhaben zur energetischen Stadterneuerung in Städten der Bundesländer Brandenburg und Sachsen-Anhalt; 36/4; Berlin; 2011

BMVBS/ Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) (Hrsg.): Nutzung städtischer Freiflächen für erneuerbare Energien; Fachhochschule Nordhausen; Nordhausen; Bonn 2009

Bundesumweltamt (Hrsg.), Nationale Trendtabelle für die deutsche Berichterstattung atmosphärischer Emissionen seit 1990, Stand 12.11.2008; Presseinformation 16/2009 vom 29.03.2009

complan (Hrsg.), Gesellschaft für Kommunalberatung, Planung und Standortentwicklung mbH und DV GmbH Gesellschaft des Deutschen Verbandes für Wohnungswesen, Städtebau und Raumordnung mbH: Arbeitshilfe zur Erstellung von integrierten Stadtentwicklungskonzepten INSEK auf Grundlage des „Masterplan Starke Städte“ des Landes Brandenburg; 12/2006

Drost, Hathumar; complan Kommunalberatung, Potsdam, [www.complangmbh.de](http://www.complangmbh.de)

Institut Wohnen und Umwelt GmbH (IWU) (Hrsg.): Deutsche Gebäudetypologie – Systematik und Datensätze; Darmstadt; 18. Dezember 2003

Institut Wohnen und Umwelt GmbH (IWU) (Hrsg.): Querschnittsbericht Energieeffizienz im Wohngebäudebestand - Techniken, Potenziale, Kosten und Wirtschaftlichkeit; Eine Studie im Auftrag des Verbandes der Südwestdeutschen Wohnungswirtschaft e.V. (VdW südwest); Darmstadt; 11/2007

Knoflacher, H; Emberger, G.; Grubits, Ch., und Ripka, I., 1995: Sustainable Development – Öko-City. Projektgruppe 1: Mobilität in der Stadt (Stadt und Verkehr). Band 4: Mobilitätsverhalten der Wiener Bevölkerung in Abhängigkeit von der Wohnstruktur 1995

Lebensräume Hoyerswerda eG (Wohnungsgenossenschaft): Erfahrungen zur energetischen Bilanzierung des örtlichen Wohnungsbestandes; 2009

Schwarz, Christiane; Lehrstuhl Landschaftsplanung und Freiraumgestaltung, Brandenburgische Technische Universität Cottbus; Studentenprojekt: Hier-ist-der-Garten!; Sommer 2008; <http://www.hier-ist-der-garten.de/>

Stadt Marburg; Quartierskonzept; Frühjahr 2011

Stadt Tangerhütte: Entwicklungskonzept für eine alternative Energieversorgung der Stadt Tangerhütte; Tangerhütte; 2010

Stadt Weißenfels: „Fachkonzept Energie“; Weißenfels 2009

Umweltbundesamt, Hintergrundpapier: Beschäftigung im Umweltschutz 2006; 06/2008; S.7

Vogler, Ingrid (GdW); Vortrag auf der 2. Erfahrungswerkstatt (ExWoSt-Forschungsfeld „Modellvorhaben zur energetischen Stadterneuerung“) in Lübbenau am 11.11.2008

<http://www.destatis.de/jetspeed/portal/cms/> oder <http://www.statistik-berlin-brandenburg.de/>; 2011

**Herausgeber**

Bundesministerium für Verkehr, Bau und  
Stadtentwicklung (BMVBS), Berlin

**Wissenschaftliche Begleitung**

Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumfor-  
schung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen  
und Raumordnung (BBR), Bonn

**Bezug**

Bundesministerium für Verkehr, Bau und  
Stadtentwicklung (BMVBS), Berlin  
Referat Bürgerservice und Besucherdienst  
Invalidenstr. 44  
10115 Berlin  
buergerinfo@bmvbs.bund.de  
www.bmvbs.de  
Tel. 030 18 300 3060  
(Bürgertelefon Mo-Fr 09.00-12.00 Uhr)  
Fax 030 18 300 1942

**Bearbeitung**

Brandenburgische Technische Universität  
Cottbus  
Lehrstuhl Stadttechnik  
Prof. Dr.-Ing. Matthias Koziol  
Alexandra Sohn  
Sven Koritkowski  
Cornelia Siebke  
Jörg Walther

Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumfor-  
schung (BBSR) im BBR, Bonn  
Lars Porsche

Stand: Juni 2011

ISBN-Nr. : 978-3-87994-783-6

**Gestaltung und Satz**

BTU Cottbus  
Lehrstuhl Stadttechnik  
Stephanie Schoemann

**Druck**

Druckzone GmbH & Co. KG, Cottbus  
www.druckzone.de

**Bildnachweis**

BTU Cottbus,  
Lehrstuhl Stadttechnik,  
sonst wie angegeben

**Nachdruck und Vervielfältigung**

Alle Rechte vorbehalten  
Nachdruck nur mit genauer Quellenangabe  
gestattet. Bitte senden Sie uns zwei Belegexem-  
plare zu.

Diese Broschüre ist Teil der Öffentlichkeitsarbeit  
der Bundesregierung: sie wird kostenlos abge-  
geben und ist nicht zum Verkauf bestimmt.