

DISKUSSIONSPAPIER

Nachhaltiges Neubaugebiet Kempten Halde-Nord

erstellt im Auftrag der Stadt Kempten im Allgäu



Verfasser

Dietmar Schüwer
Anja Bierwirth

Autoren und Autorinnen

Dipl.-Ing. Dietmar Schüwer (Projektleitung)

Forschungsgruppe 1 Zukünftige Energie- und Mobilitätsstrukturen

Phone: (0202) 2492 - 288

Fax: (0202) 2492 - 198

E-Mail: dietmar.schuewer@wupperinst.org

Dipl.-Architektin (FH) Anja Bierwirth M. Sc.

Forschungsgruppe 2 Energie-, Verkehrs- und Klimapolitik

Phone: (0202) 2492 - 164

Fax: (0202) 2492 - 198

E-Mail: anja.bierwirth@wupperinst.org

Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie GmbH

Döppersberg 19

42103 Wuppertal

Deutschland

www.wupperinst.org

Inhalt

EINLEITUNG UND HINTERGRUND ZUM DISKUSSIONSPAPIER	5
1 NACHHALTIGE ENERGIEVERSORGUNG.....	7
2 GEBÄUDEEFFIZIENZSTANDARDS	12
3 ENERGIEEFFIZIENTES HANDELN UND SUFFIZIENZ.....	15
4 BAUMATERIALIEN, GRAUE ENERGIE UND RESSOURCEN.....	18
5 KLIMARESILIENZ UND VERBESSERUNG DES MIKROKLIMAS.....	20
6 SIEDLUNGSSTRUKTUR UND STÄDTEBAULICHE ASPEKTE VON VERKEHRSANBINDUNG UND MOBILITÄT	22
7 SOZIALE ASPEKTE.....	24
LITERATURVERZEICHNIS	26

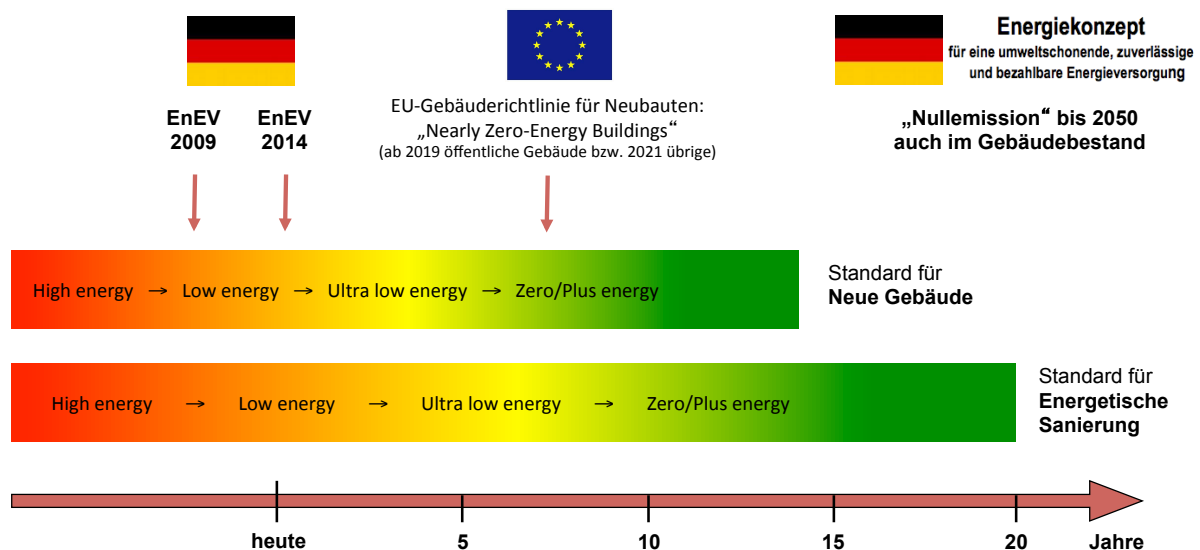
Einleitung und Hintergrund zum Diskussionspapier

Frei nach dem Motto „die beste Energie ist diejenige, die nicht verbraucht wird“ gilt auch „das beste Neubaugebiet ist das, welches nicht gebaut wird“. Der tägliche Flächenverbrauch durch Neuausweisung von Siedlungs- und Verkehrsflächen in Deutschland beträgt rund 73 Hektar (entsprechend ca. 104 Fußballfelder pro Tag)¹. Um diese Versiegelung zu stoppen, sollten vorrangig Optionen gewählt werden, die keinen weiteren Flächenverbrauch nach sich ziehen. Sind die Möglichkeiten, im Bestand auszubauen, zu renovieren bzw. umzunutzen, ausgeschöpft und muss daher ein Neubaugebiet erschlossen werden, ist eine weitsichtige und integrale Planung von zentraler Bedeutung.

In diesem Diskussionspapier werden zentrale zukunftsfähige, nachhaltige und innovative Ideen, Anregungen und Konzepte knapp dargestellt und - soweit möglich - grob (z.B. anhand von Übersichtsplänen) an der realen Situation vor Ort des geplanten „Klimaschutz-Modellprojektes auf der Halde-Nord“ in Kempten gespiegelt.

Zentrale Punkte dieses Papiers gelten der nachhaltigen Energieversorgung (Punkt 1) und der Energieeffizienz der Gebäude (Punkt 2). Sie sind unerlässlich, um die mittel- und langfristigen Klimaschutzziele der Bundesregierung, aber auch auf europäischer, Länder- und kommunaler Ebene zu erreichen (vgl. Abb. 0-1).

Abb. 0-1 Möglicher Fahrplan und Rahmenbedingungen auf dem Weg zum klimaneutralen Gebäudebestand



Es gibt jedoch noch weitere wichtige Aspekte, welche den Energieverbrauch und die Emissionen einer Siedlung zwar teilweise nur indirekt, aber dennoch durchaus maßgeblich beeinflussen. Zu diesen Punkten gehören

- Energieeffizientes Handeln und Suffizienz (Punkt 3)
- Baumaterialien, Graue Energie und Ressourcen (Punkt 4)
- Klimaresilienz und Verbesserung des Mikroklimas (Punkt 5) sowie die
- Siedlungsstruktur und städtebauliche Aspekte von Verkehrsanbindung und Mobilität (Punkt 6).

¹ BMUB-Meldung vom 18.12.2014 (www.bmub.bund.de/P2220)

Neben energetischen und Umweltaspekten, die das Bauen, Wohnen sowie die Mobilität betreffen, sind nicht zuletzt soziale Aspekte (Punkt 7) im Fokus nachhaltigen Bauens.

Da das Diskussionspapier auf die Themen Klimaschutz und Energieeffizienz fokussiert, werden weitere stoffliche Aspekte einer nachhaltigen Siedlungsplanung wie beispielsweise Ansätze zur Müllvermeidung, zur Wiederverwertung und zum Recycling sowie die Bereiche Wasser und Abwasser (Regenwasser-, Brauchwasser-, Frischwassernutzung) nicht thematisiert.

In Deutschland wurden bereits gute Praxiserfahrungen mit Neubausiedlungen gemacht, die sich sehr stark an verschiedenen Nachhaltigkeitskriterien orientieren. Besonders hervorzuheben sind zwei Initiativen aus Nordrhein-Westfalen, das Modellprojekt „50 Solarsiedlungen in NRW“ sowie das Nachfolgeprojekt „100 Klimaschutzsiedlungen in NRW“. In beiden Projekten sind viele der in dem vorliegenden Diskussionspapier geforderten Mindestanforderungen erfüllt. Die theoretischen Grundlagen zu den Modellprojekten wurden in Leitfäden dokumentiert.



50 Solarsiedlungen in NRW

www.50-solarsiedlungen.de

Leitfaden:

www.energieagentur.nrw.de/_database/_data/datainfopool/Planungsleitfaden2008_080211.pdf

100 Klimaschutzsiedlungen in NRW:

www.100-klimaschutzsiedlungen.de

Leitfaden:

www.energieagentur.nrw.de/_database/_data/datainfopool/100_KSS_Planungsleitfaden_2011.pdf

1 Nachhaltige Energieversorgung

1.1 Kurzbeschreibung und Relevanz des Themas

Für das Langfristziel eines klimaneutralen Gebäudebestands spielen die Gebäudeenergieeffizienz (s. Punkt 2) und die Art der Energieversorgung eine zentrale Rolle. Die fossilen Energievorräte sind klimaschädlich, begrenzt und z.T. starken Preissteigerungen unterworfen. Eine zukunftsfähige Strategie ist daher darauf ausgerichtet, den Gebäudeenergiebedarf soweit wie möglich (auf nahezu Null) zu reduzieren und den Restenergiebedarf weitgehend mit erneuerbaren Energieträgern bereitzustellen². Da in Deutschland insbesondere auch die Fläche eine begrenzte Ressource ist, sollten Dachflächen (und ggf. auch Fassadenflächen) nicht ungenutzt bleiben, sondern zur Energieproduktion und / oder zur Begrünung (vgl. Punkt 5) eingeplant werden. Der Dreiklang aus ambitionierter Gebäudeenergieeffizienz, Strom- und Wärmeproduktion vom Dach und ein energiebewusster Umgang der Bewohner (vgl. Punkt 3) machen aus einem gewöhnlichen Neubau ein „Plusenergiehaus“.

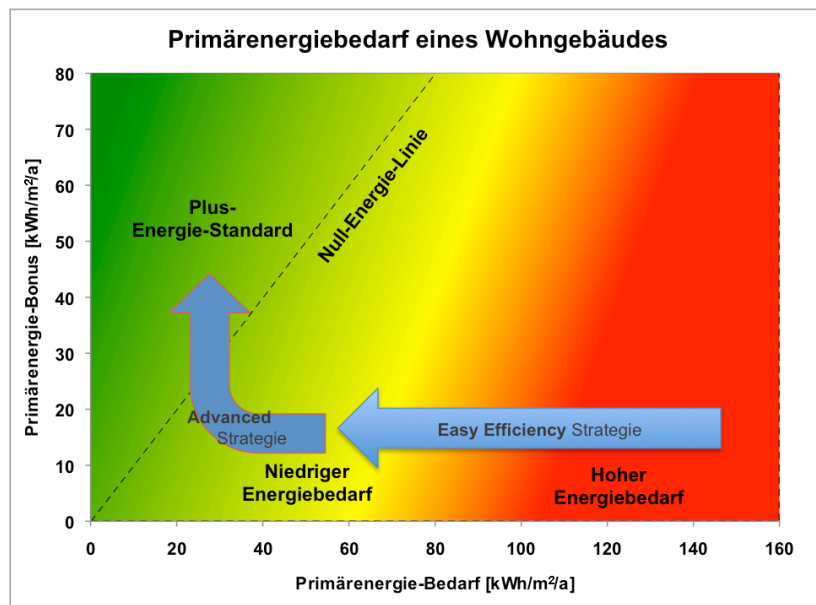


Abb. 1-1 Strategie vom Gebäude mit hohem Energiebedarf zum Plusenergie-Standard

In bestehenden Gebäuden sind ambitionierten Effizienzstandards oft Grenzen gesetzt oder sie sind nur mit deutlich höherem Aufwand zu erreichen. Um dennoch langfristig einen klimaneutralen Gebäudebestand zu entwickeln, ist es notwendig, dass im Neubau ambitionierte Effizienz mit der Nutzung lokaler Erneuerbarer-Energie-Potenziale kombiniert werden.

Synergieeffekte können genutzt werden, indem z.B. eine Photovoltaik-Anlage (PV) oder eine Solarthermie-Anlage (ST) in die Dachhaut oder Fassade integriert wird und somit - bei intelligenter Planung - Baumaterial und Kosten eingespart werden. Andere Synergien ergeben sich, wenn eine quartiersweise Erschließung dazu genutzt wird, ein gemeinschaftliches System zur Energieversorgung und -speicherung aufzubauen. Die Energiespeicherung - sowohl von Wärme als auch von Strom - gewinnt aufgrund der fluktuierend einspeisenden

² Diese Strategie wird auch in der europäischen Richtlinie zur Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden (EPBD) verfolgt, welche den „Nearly-Zero-Energy“-Standard im Neubau ab 2021 EU-weit vorschreibt.

erneuerbaren Energiequellen (Wind und Sonne) immer mehr an Bedeutung und sollte daher auch in dem Neubaugebiet in Kempten adressiert werden.

1.2 Ansatzpunkte, Hebel und Maßnahmen

Der Energieverbrauch zur Wärmeversorgung von Gebäuden und die damit verbundenen CO₂-Emissionen werden in erheblichem Maße von der Art des Energieträgers und der Heizungstechnologie bestimmt. Die folgende Abb. 1-2 zeigt die spezifischen CO₂-Äquivalent-Emissionen (inkl. aller vorgelagerten Ketten) pro Kilowattstunde Heizenergie für verschiedene Systeme.

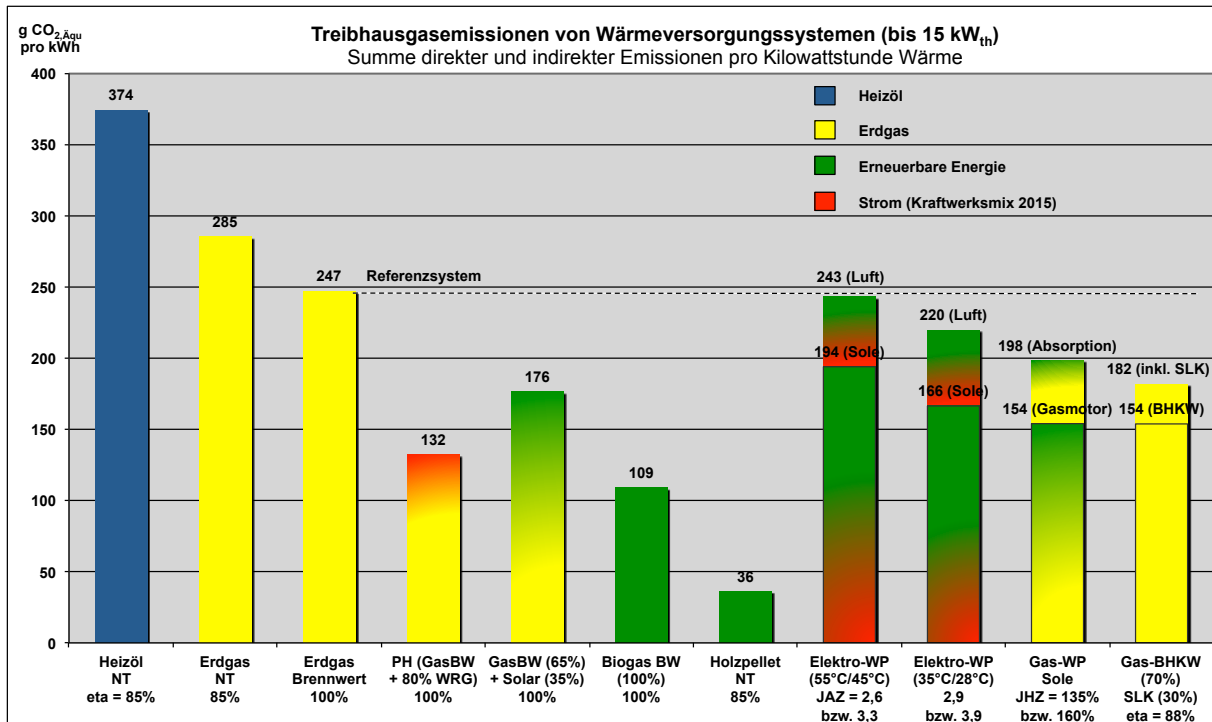


Abb. 1-2 Spezifische Treibhausgasemissionen pro Kilowattstunde Wärme für verschiedene Heizungssysteme

NT: Niedertemperaturkessel BW: Brennwertkessel eta: thermischer Wirkungsgrad
 PH: Passivhaus WRG: Wärmerückgewinnung WP: Wärmepumpe
 JAZ: Jahresarbeitszahl JHZ: Jahresheizzahl BHKW: Blockheizkraftwerk
 SLK: Spitzenlastkessel

Quelle: Eigene Berechnungen mit GEMIS 4.81

- Stand der Technik ist ein Erdgas-Brennwertkessel, der gegenüber einem Erdgas-Niedertemperaturkessel 13% und gegenüber einem Heizöl-Niedertemperaturkessel 34% CO₂-Emissionen einspart.
- Im Neubau schreibt das „Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz“ (EEWärmeG) die Nutzung eines Mindestanteils an erneuerbaren Energien vor. Alternativ kann eine verbesserte Gebäudeenergieeffizienz (z.B. Passivhausstandard) gewählt werden oder die Nutzung von Wärme aus Kraft-Wärme-Kopplung oder Abwärme.
- Gute Ansätze bei den erneuerbaren Energien (grüne Flächen im Diagramm) sind Solarthermieanlagen zur Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung (ca. 29% Einsparung ggü. Gas-Brennwert) sowie Elektro- oder Gas-Wärmepumpen zur Nut-

zung von Umgebungswärme oder oberflächennaher Geothermie (bis zu 38% Einsparung).

- Bei Wärmepumpen sind Systeme mit Erdwärmenutzung luftbasierten Anlagen ökologisch überlegen. Ebenfalls weisen Systeme mit Flächenheizung (z.B. Fußbodenheizung) eine höhere Effizienz (Jahresarbeitszahl) auf als Systeme mit Radiatoren. Die ökologische Güte von strombetriebenen Wärmepumpen hängt letztendlich vom Strommix ab, der in der Tendenz bei weiter wachsenden Anteilen erneuerbarer Energien immer emissionsärmer wird.
- Die Holzpellettheizung ist im Vergleich der ausgewählten Systeme dasjenige mit den geringsten CO₂-Emissionen (minus 85%). Wird in einem Brennwertkessel Biogas verbrannt, werden zwar etwas 56 % der Emissionen vermieden. Biogas ist jedoch - im Vergleich zu Holz - ein sehr hochwertiger Energieträger mit geringem (nachhaltigen) Ausbaupotenzial und sollte daher ausschließlich in Kraft-Wärme-Kopplung eingesetzt werden sollte.
- Neben den erneuerbaren Systemen sind noch die Effizienztechnologien „Lüftungswärmerückgewinnung / Passivhauskonzept“ sowie „Kraft-Wärme-Kopplung“ mit Einsparpotenzialen von 44 bzw. 26 % empfehlenswert.

Aus ökologischer Sicht eignen sich für die Wärmeversorgung alle hier genannten innovativen Heizungssysteme - von Solarthermie über Passivhauskonzept, Holzheizung, Wärmepumpen und Blockheizkraftwerk. In Neubaugebieten ist jedoch aufgrund des geringen Wärmebedarfs ein Anschluss einzelner Gebäude an ein Gasnetz oder an ein konventionelles Fernwärmenetz - sofern überhaupt verfügbar - häufig nicht wirtschaftlich. Die Planung einer Neubausiedlung eröffnet jedoch Spielräume für die wirtschaftliche Erschließung von Nahwärmesystemen. Hier führen Skaleneffekte bei Wärmeerzeugern und Wärmespeicherung zu günstigeren Wärmepreisen. Gleichzeitig werden aufgrund kurzer Leitungswege hohe Wärmeverluste vermieden.

Geht man einen Schritt weiter in Richtung „Low-Ex-Konzepte“³ wie bspw. „Kalte Nahwärme“⁴, so lassen sich - ggf. mit Unterstützung durch Wärmepumpen - regenerative oder Abwärme-Niedertemperaturquellen einbinden und die Leitungsverluste auf nahezu Null verringern. Als niederexergetische Wärmequellen eignen sich Solarenergie, Umgebungswärme (z.B. Regen-, Fluss-, Grund-, Oberflächen-, Tunnel- oder Sickerwasser), geothermische Wärme (oberflächennah oder Tiefengeothermie) und Abfallwärme wie z.B. KWK-Wärme, (Industrielle) Prozess-Abwärme, Abwärme aus Lüftungs- und Kälteanlagen oder Abwasserwärme.

³ Als „Low-Ex“-Systeme werden Systeme für das Heizen und Kühlen von Gebäuden bezeichnet, die so ausgelegt sind, dass sie mit Energiequellen auf einem niedrigen „Exergieniveau“ versorgt werden können. Aus thermodynamischer Sicht ist es in hohem Maße ineffizient, zu Heizzwecken fossile Brennstoffe bei mehreren hundert bis über tausend Grad Celsius zu verbrennen, um letztendlich eine Raumtemperatur von nur ca. 20°C zu erzielen. Solche Umwandlungsprozesse gehen mit hohen Exergieverlusten einher.

⁴ „Kalte Nahwärme“ ist ein Low-Ex-Wärmeversorgungskonzept, welches sich durch Wärmetransport auf einem sehr niedrigen Temperaturniveau (z.B. Vorlauf/Rücklauf 20°C/15°C und weniger) auszeichnet. Für die Versorgung von Gebäuden mit stark reduzierten Wärmebedarf ergeben sich daraus Vorteile u.a. durch reduzierte Wärmeverteilverluste und durch eingesparte Material- und Verlegekosten aufgrund geringerer Dämmstärken (bis hin zum weitgehenden Verzicht auf Leitungsdämmung) und der Verwendung preiswerter KG-Rohre.

Die Vorteile ausgewählter Nahwärmesysteme hinsichtlich Wärmenetzverluste, Klimaschutz und Wirtschaftlichkeit sind in nachfolgender Tabelle im Vergleich zur Einzelversorgung und Fernwärme zusammengefasst.

Nr	Bezeichnung	Netzverluste	Klimaschutz	Wirtschaftlichkeit	Empfehlung
Fernwärme (KWK-Anteil > 50%)					
0	Fernwärmeversorgung konventionell (Stichleitungen)	--	+/- ¹⁾	-	Nicht empfehlenswert
1	Fernwärmetrasse durch die Häuser (Infrastrukturkanal)	-	+/- ¹⁾	+	Bedingt empfehlenswert
2	Fernwärmeübergabe an Kopfstationen (Blockversorgung)	--	+/- ¹⁾	+	Bedingt empfehlenswert
3	Zentrale FW-Übergabestation und Nahwärmetrasse durch die Häuser (Infrastrukturkanal)	-	+/- ¹⁾	++	(Bedingt) empfehlenswert
Nahwärme					
4	Dezentrales Nahwärmenetz durch die Häuser mit BHKW (KWK-Anteil > 50%)	+	+	++	Empfehlenswert
5	Holzpelletkessel in Kopfstationen	+	++	++	Sehr empfehlenswert
6	Kalte Nahwärme aus Sondenfeld und Wärmepumpen in Kopfstationen	+	+/o ²⁾	++	Empfehlenswert
Einzelversorgung					
7	Stromdirektheizung	++	--	o	Nicht empfehlenswert
8	Wärmepumpen-Kompaktaggregat	++	+/o ²⁾	-	(Bedingt) empfehlenswert

¹⁾ Abhängig von Art des Heizkraftwerkes (Brennstoff, Effizienz) und Qualität, Temperaturniveau und Ausdehnung des FW-Netzes (Leistungsverluste)

²⁾ Abhängig von den Annahmen zur Art der Stromerzeugung für die elektrische Wärmepumpe (Kraftwerksmix, Grenzkraftwerk...)

Abb. 1-3 Vergleich und Bewertung von neun verschiedenen Versorgungsvarianten (4 x FW / 3 x NW / 2 x EV) für eine Passivhaus-Reihensiedlung mit 34 Wohneinheiten (je 120 m² Wohnfläche)

1.3 Hinweise für die Stadt Kempten

Aus wirtschaftlichen und ökologischen Gründen empfiehlt sich die Erschließung der Wärmeversorgung über eine oder mehrere Nahwärme-Inseln. Dafür ist eine frühzeitige Reservierung und Beplanung von dezentralen Versorgungsflächen und Wärmenetzen erforderlich. Auch vertragsrechtliche Fragen wie z.B. zur Grunddienstbarkeit müssen rechtzeitig berücksichtigt werden.

Für die Auswahl geeigneter Energieträger und Heizsysteme ist die Verfügbarkeit von lokalen Erneuerbaren Energiequellen, die Geländetopologie, Verschattung und die Erschließung an eine etwaige Gas- oder Fernwärme-Infrastruktur zu prüfen.

Obwohl an der Grenze zum bayrischen Molassebecken gelegen, ist laut Masterplankonzept der Stadt Kempten vom Nov. 2013 „eine Nutzung der Erdwärme im Sinne von Tiefen-Geothermie aufgrund der geologischen und strukturellen Gegebenheiten des Gesteinskörpers im Stadtgebiet von Kempten derzeit nicht Erfolg versprechend“ (Stadt Kempten 2013 S. 77). Ob eine oberflächennahe geothermische Nutzung (Erdsonden oder Horizontalkollektoren) möglich ist, müsste anhand der Bodenbeschaffenheit (geothermische Ergiebigkeit, Bodenaufbau) geprüft werden. Falls sich ein landwirtschaftlich genutztes Feld in der Nähe

befindet, käme das innovative Kalte-Nahwärme-Konzept der Agrothermie-Wärme⁵ in Betracht. Sofern ausreichende Biomassepotenziale (Holz, Grünschnitt, Abfälle etc.) in der Region vorhanden sind, wäre die Machbarkeit eines zentralen Biomasseheizwerks zu prüfen, welches die gesamte Siedlung mit Wärme z.B. mit kostengünstigen Holzhackschnitzeln versorgt. Ideal aus Klimaschutzsicht wäre eine Versorgung über eine Kraft-Wärme-Kopplungsanlage (KWK) mit biogenen Brennstoffen. Derzeit ist es allerdings noch schwierig, ausgereifte Biomasse-KWK-Anlagen im kleinen Leistungsbereich am Markt zu erhalten.

Wie in Kap. 1.1 und Kap. 2 beschrieben, sollten die Dach- und ggf. auch Fassadenflächen der Gebäude und ggf. auch Nebengebäude (Energiezentrale, Carports...) soweit möglich zur aktiven Nutzung der Solarenergie eingebunden werden. Ein sinnvoller Ansatz wäre, zunächst Flächen für eine solarthermische Nutzung (mit einem möglichst großen solaren Deckungsgrad) zu reservieren. Die verbleibenden Flächen stehen dann für Photovoltaikmodule und Dachbegrünung zur Verfügung.

Bei der Solarthermie sollte geprüft werden, ob ein großer, saisonaler Speicher in das Nahwärmeversorgungskonzept integriert werden kann, um winterliche Wärme-Defizite durch sommerliche Überschüsse teilweise ausgleichen zu können. Hier gilt es, auf Erfahrungen anderer Pilotsiedlungen zurückzugreifen⁶. Für die Langzeitspeicherung von Solarwärme auf Gebäudeebene gibt es ebenfalls vielversprechende Ansätze: So wurde z.B. in Münster ein großer doppelwandiger und vakuum-isolierter Stahltank in ein Mehrfamilienhaus integriert. Die Wärmespeicherverluste können dadurch gegenüber konventioneller Dämmung mit Mineralwolle um ca. 80% reduziert werden. Pilotprojekte mit 11, 26 und 48 m³ Speichervolumen wurden bereits in Deutschland realisiert. (Banse, S. 2011)

Kommt eine Nahwärmelösung auf Basis eines Blockheizkraftwerks in Betracht, so sollten frühzeitig Vermarktungsmodelle für den KWK-Strom vorbereitet und an potenzielle Siedlungsbewohner kommuniziert werden. Das gleiche gilt für die Vermarktung von Strom aus PV-Gemeinschaftsanlagen. Beim PV-Strom stellt sich - wie bei der Solarthermie - ebenfalls die Frage nach der Speicherung. Hier ist allerdings keine saisonale, sondern eher eine tageszeitliche Speicherdauer im Fokus. Obwohl der Trend hin geht in Richtung Einzeloptimierung von PV-Anlagen innerhalb *eines* Gebäudes, ist es aus Energiesystemsicht günstiger, den Stromausgleich auf Verteilnetzebene vorzunehmen. Dies spart Kosten und verhindert, dass einzelne Gebäude sich gegenseitig ausregeln. Neben Batteriespeichern bietet das Demand-Side-Management die Möglichkeit, Strombedarf und Stromangebot besser aufeinander abzustimmen. Ein relevantes Anwendungspotenzial besteht hier bei größeren und verschiebbaren elektrischen Lasten wie Elektro-Wärmepumpen oder Elektroautos.

⁵ Bei der Plusenergie-Siedlung „Vordere Viehweide“ in der schwäbischen Gemeinde Wüstenrot wurde erstmalig als regenerative Niedertemperaturwärmequelle Agrothermiekollektoren auf einer Fläche von 1,5 ha eingesetzt, die über ein Kaltes Nahwärmenetz mit dezentralen Wärmepumpen in den einzelnen Gebäuden verbunden sind. In einem innovativen Verfahren werden mit einem Spezialpflug Rohrleitungen in 2 m Tiefe und Abständen von 1 m in Ackerböden oder Wiesenflächen verlegt. Die Vorteile dieses Verlegeverfahrens liegen darin, dass großvolumige Erdarbeiten für die Horizontalkollektoren entfallen, die Bodenschichtung und Bodenbiologie erhalten und somit die Ackerböden uneingeschränkt nutzbar bleiben

⁶ Erfahrungen mit solarunterstützten Nahwärmenetzen mit großen saisonalem Wärmespeicher liegen beispielsweise in Berlin (BINE 2003), Friedrichshafen, Neckarsulm, Hamburg, Hannover, Steinfurt-Borghorst, Rostock-Brinckmannshöhe und Neubrandenburg (BINE 2007), München „Ackermannbogen“ (BINE 2011) und Crailsheim (BINE 2012) vor. (Bauer et al. 2010)

2 Gebäudeeffizienzstandards

2.1 Kurzbeschreibung und Relevanz des Themas

Im Lebenszyklus eines Gebäudes werden „von der Wiege bis zur Bahre“ erhebliche Mengen an Energie verbraucht und CO₂-Emissionen verursacht. Der größte Teil davon geht auf das Konto des Gebäudebetriebes, ein geringerer zu Lasten des Baus und der Entsorgung bzw. Wiederaufbereitung. In der Planungs- und Bauphase eines Gebäudes werden die Grundlagen für einen energieeffizienten Betrieb gelegt. Spätere Nachbesserungen - insbesondere der Gebäudehülle, aber z.T. auch bei der Energieversorgung - sind häufig nicht oder nur mit hohem finanziellem Aufwand möglich. Da Wohngebäude in Deutschland i.d.R. eine hohe Lebensdauer von deutlich über 50 Jahren haben, ist eine sehr gute Energieeffizienz-Performance von zentraler ökonomischer und ökologischer Bedeutung.

Darüber hinaus profitieren Bewohner zusätzlich von dem hohen Wohnkomfort, der - bei guter Planung und Ausführung - charakteristisch für energieeffiziente Gebäude ist: Erst ab einer Dämmstärke von ca. 16 cm ergeben sich behagliche Wandinnentemperaturen von 19°C (IWU / HMUELV 2012) bzw. bei Dreifach-Verglasung Fenster-Oberflächentemperaturen von 17,5°C⁷. Komfort-Lüftungssysteme führen gezielt und energieeffizient Feuchtigkeit und Gerüche ab, gewährleisten eine permanente Frischluftzufuhr, reduzieren Außenlärm, halten Insekten fern, können hilfreich für Allergiker sein und erhöhen die Einbruchsicherheit. Ein energieeffizientes Gebäude ist nicht zuletzt ein wichtiger Schritt in Richtung Energieautarkie, eine gute Investition in die Zukunft und eine Versicherung gegen steigende Energiepreise.

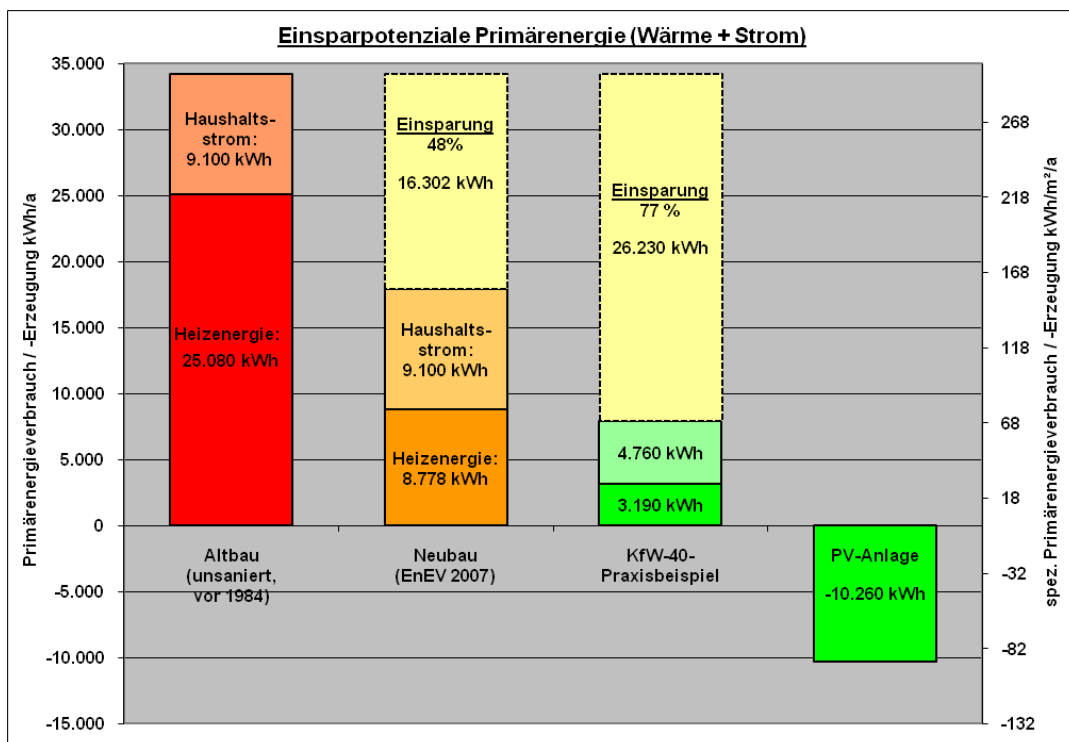


Abb. 2-1 Praxisbeispiel für die Realisierung von Effizienzpotenzialen im Bereich Wärme (PE-Faktor Gas = 1,1) und Strom (PEF = 2,6) in einem Netto-Plusenergiehaus (Reihenmittelhaus, 114m², Baujahr 2008/2009)

⁷ Siehe Vergleich von Verglasungsarten von Fenstern auf www.passiv.de (Zugriff am 12.12.2013)

Die Abbildung zeigt anhand eines Praxisbeispiels (Reihenmittelhaus Baujahr 2009), wie hoch die Effizienzpotenziale im Gebäudebereich sind: Gegenüber einem unsanierten Altbau spart ein „KfW-40-Energiesparhaus“⁸ mit effizienten Geräten und Anlagen, Einbindung erneuerbarer Energien und intelligenter Nutzung fast 80 % Primärenergie für Wärme und Strom ein, gegenüber einem Neubaustandard EnEV 2007 noch ca. 56 %. Mit Hilfe einer 3,7 kW_{el} PV-Dachanlage wird das Haus in der Jahresbilanz zu einem Plusenergiehaus⁹. Auf diese Weise wird das Gebäude vom Energieverbraucher („Consumer“) zum Energieerzeuger („Prosumer“). Auf dem Weg hin zu einer vollständigen Dekarbonisierung der Energieversorgung bis zum Jahr 2050 leisten Plusenergiehäuser einen wichtigen Beitrag.

2.2 Ansatzpunkte, Hebel und Maßnahmen

Im Folgenden sind die „Zutaten“ für ein energieeffizientes Haus aufgeführt:

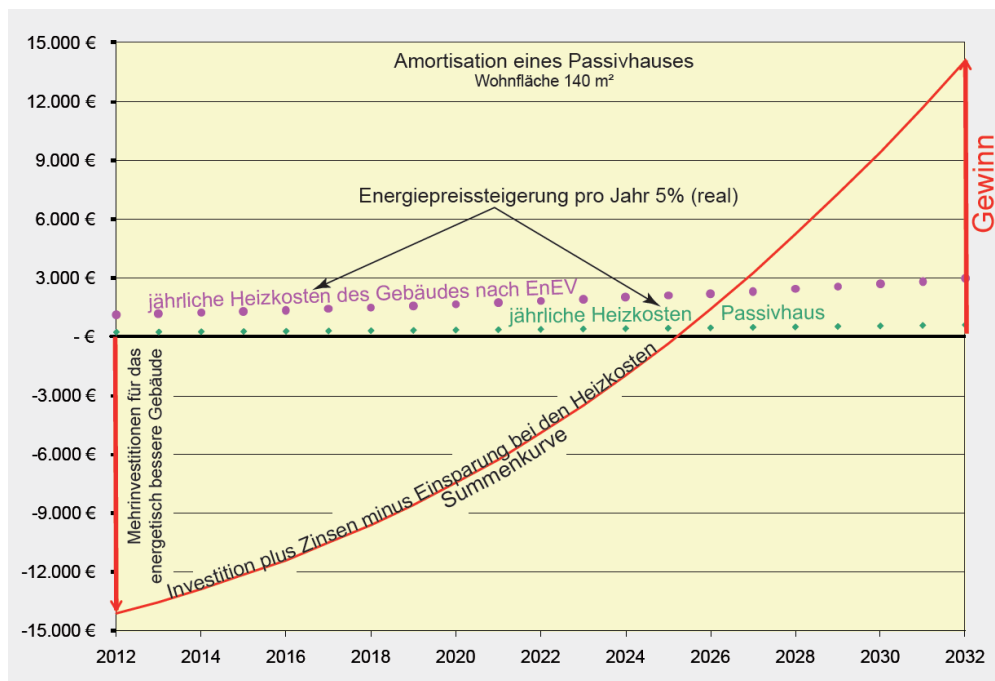
- Kompakte Bauform
- Dachausrichtung nach Süden
- Große Fensterflächen nach Süden, kleine nach Norden
- Sehr gute Dämmung, Dreifachverglasung
- Wärmebrückenfreie und luftdichte Konstruktion (und Bauausführung)
→ Blower-Door-Messung zur Qualitätskontrolle!
- Lüftungsanlage (mindestens einfache Abluftanlage, besser Anlage mit Wärmerückgewinnung)
- Einbindung der Wäschetrocknung in das Lüftungskonzept zur Vermeidung von energiehungrigen Wäschetrocknern (z.B. Schranktrockner nach skandinavischem Vorbild)
- Energieeffiziente Heizung (Kraft-Wärme-Kopplung) und / oder Einbindung erneuerbarer Energien (Solarenergie, Erd- / Umgebungswärme mit Wärmepumpe, Biomasse)
- Effiziente Warmwasserbereitung / Wasserspararmaturen / Einbindung erneuerbarer Energie (bei Solarthermie: Warmwasser-Anschluss für Spül- und Waschmaschine)
- Hocheffiziente Heizungspumpen und hydraulischer Abgleich
- Effiziente elektrische Haushaltsgeräte (Kühlschrank, Wasch- / Spülmaschine etc.)
- Effiziente Beleuchtung (Energiesparlampen, LED)
- Vermeidung von Stand-by
- Eigenstromerzeugung per Photovoltaikanlage
- Ausstattungsgrad mit energieverbrauchenden Geräten gering halten (Notwendigkeit von Wäschetrockner, Großbildschirmen, Terrassen-Heizstrahler und ähnliches ist zu hinterfragen, siehe auch Kapitel 3)

Gegenüber dem gesetzlichen Mindeststandard müssen für eine verbesserte Energieeffizienz höhere Investitions- und Planungskosten aufgewendet werden. Diese werden jedoch in der

⁸ Ein „KfW-40-Energiesparhaus“ der EnEV 2007 war definiert mit einem maximalen Primärenergiebedarf von 40 kWh pro m² und Jahr.

⁹ Der Stromüberschuss wird erreicht, obwohl - entgegen häufiger Praxis - in dieser Bilanz der *gesamte* Strombedarf des Hauses, also nicht nur für Heizung und Warmwasser (über Wärmepumpen), sondern auch für Belüftung, Beleuchtung, Solarpumpe, Kochen und Haushaltsgeräte mit einberechnet wurde.

Regel - in Relation zur Lebensdauer des Gebäudes - in kurzer Zeit wieder eingespielt (s. Grafik). Danach erwirtschaftet das Gebäude über den Rest seiner Lebensdauer einen Gewinn, der um so höher ausfällt, je stärker die Energiepreise steigen.



Quelle: (IWU / HMUELV 2012)

2.3 Hinweise für die Stadt Kempten

Die Stadt Kempten kann für das Baugebiet Effizienzstandards vorgeben, z.B. zur Einhaltung von Grenzwerten für Endenergie (Erdgas, Biomasse, Strom, Nahwärme...) oder Primärenergie, die über den gesetzlichen Mindeststandard der derzeit gültigen EnEV 2014 hinausgehen. Um die Solarenergiepotenziale für Strom (PV-Anlage) und Wärme (Solarthermieanlage) in vollem Umfang nutzen zu können, ist auf eine geeignete Baukörper- bzw. Dachausrichtung und auf eine möglichst verschattungsfreie Bauweise der Siedlung zu achten.

Unter den sehr energieeffizienten Gebäudestandards („Niedrigstenergiehäuser“) hat sich das Passivhauskonzept¹⁰ besonders bewährt. Durch Einsparung eines konventionellen wasserbasierten Heizungssystems ist dieses Konzept besonders wirtschaftlich. Darüber hinaus gibt es bei zertifizierten Passivhäusern eine sehr gute Qualitätskontrolle bei Komponenten und Bau. Gleichwohl gibt es nach wie vor Vorbehalte speziell gegenüber der PH-Bauweise, aber auch generell gegen andere Elemente energieeffizienten Bauens, wie beispielsweise Superdämmung oder Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung. Häufig fußen die Vorbehalte auf mangelnder Sachkenntnis, bei fachgerechter Ausführung sind sie in aller Regel unbegründet. Die Stadt Kempten sollte daher zwei Dinge sicherstellen: Zum einen durch gezielte Informationen die Bauherren über die Dringlichkeit, Möglichkeiten und Potenziale energieeffizienten Bauens aufklären und zum anderen - soweit möglich - eine fachgerechte Planung und Bauausführung gewährleisten bzw. unterstützen.

¹⁰ Ein Passivhaus (PH) ist soweit gedämmt, dass der geringe Restwärmebedarf (max. 10 Watt/m²) mit Hilfe einer Lüftungsanlage eingebracht werden kann. In der Summe hat ein PH einen maximalen Bedarf von 15 kWh Heizenergie und 120 kWh Primärenergie (inkl. Haushaltsstrom) pro m² Wohnfläche und Jahr.

3 Energieeffizientes Handeln und Suffizienz

3.1 Kurzbeschreibung und Relevanz des Themas

Energieeffizientes oder -bewusstes Handeln und Suffizienz ist in dreierlei Hinsicht für den Themenbereich nachhaltiges Bauen und Wohnen relevant:

1. Wohnfläche pro Kopf
2. Ausstattung mit Technologien und Geräten
3. Umgang mit und Nutzung von Technologien und Geräten

Die Relevanz des Themas zeigt sich darin, dass es trotz zunehmender Gebäude- und Geräteenergieeffizienz bis heute kaum gelungen ist, den absoluten Energieverbrauch der privaten Haushalte zu senken. Die Gründe hierfür sind ein anhaltend steigender Verbrauch durch mehr Wohnfläche, mehr Geräte im Haushalt und häufigere Nutzung elektronischer Geräte, der den Effizienzentwicklungen entgegenwirkt und Einsparungen kompensiert.

Im Bezug auf die Wohnfläche pro Person lässt sich feststellen, dass sie sich in Deutschland in den letzten Jahrzehnten mehr als verdoppelt hat, von rund 20 m² pro Person in den 1960er Jahren auf heute rund 45 m² pro Person. Die folgende Abbildung verdeutlicht, dass die Gebäudeenergieeffizienz in Deutschland zu einer Minderung im Endenergieverbrauch pro Quadratmeter geführt hat. Aufgrund einer zunehmenden Wohnfläche pro Kopf sinkt aber der Verbrauch pro Person deutlich langsamer (s. Abb. 3-1).

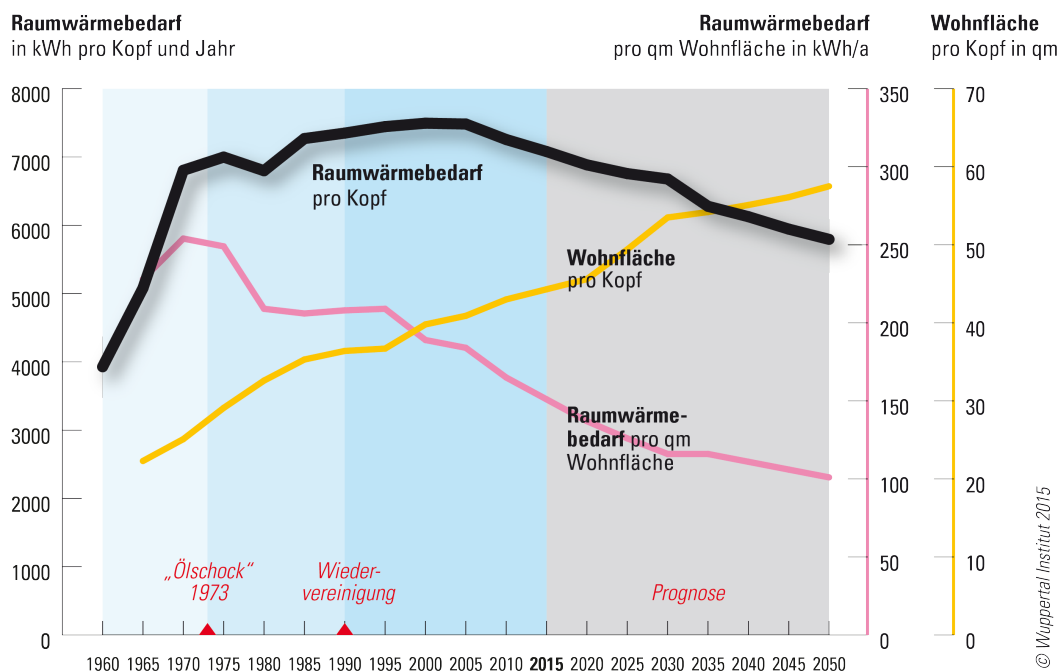


Abb. 3-1: Die steigende Wohnfläche pro Kopf kompensiert zu großen Teilen den sinkenden Raumwärmebedarf pro Quadratmeter Wohnfläche.

Ähnliche Tendenzen lassen sich für die Ausstattung mit Haushalts- und Kommunikationsgeräten feststellen, wie z.B. Waschmaschinen, Trockner, Fernseher, Computer oder Smartphones sowie auch bei Autos. In sämtlichen Bereichen privater Haushalte zeigt sich eine intensiviertere Nutzung immer größerer Geräte und Fahrzeuge und ein steigender Ausstat-

tungsgrad. Hinzu kommt, dass Geräte und Technologien nicht so betrieben werden, dass ihre Effizienzpotenziale ausgeschöpft werden. Gründe hierfür sind Rebound Effekte¹¹, Gewohnheiten und Routinen wie etwa das Heizen bei gekipptem Fenster oder die Nutzung des Autos auf Kurzstrecken, unnötige Energieverbräuche im Stand-By-Modus ebenso wie betriebstechnische Mängel, wie z.B. die fehlerhaft eingestellte Regelung einer Heizungsanlage.

3.2 Ansatzpunkte, Hebel und Maßnahmen

Hinsichtlich der steigenden Wohnfläche und dem hohen Flächenverbrauch in Deutschland sind Bau- und Wohnkonzepte zu unterstützen, die mit einem geringeren Flächenbedarf auskommen. Dies kann durch die Umnutzung leerstehender Gebäude geschehen oder im Neubaubereich durch das Angebot gemeinschaftlicher Nutzungen, die den privaten Wohnraumbedarf reduzieren. Das bekannteste Beispiel mag hier der gemeinschaftliche Wasch- und Trockenkeller sein, es gibt aber auch Beispiele von gemeinsam zu nutzenden Arbeitszimmern, Gästezimmern, Werkstätten oder Mehrzweckräumen mit gemeinschaftlicher Küche als Ort für Versammlungen, Kinderbetreuung oder zum Feiern.

Das Angebot gemeinschaftlicher Wasch- und Trockenräume ist gleichzeitig ein Beispiel für einen Anreiz, der baulicherseits gegeben werden kann, um die private Ausstattung mit elektronischen Geräten gering zu halten. Idealerweise werden diese Funktionsräume mit in ein Be- und Entlüftungskonzept (vgl. Punkte 1 und 2) eingebunden. Weitere Möglichkeiten bestehen im Wesentlichen über Information und Sensibilisierung zu energiebewusstem Handeln, etwa durch richtiges Lüften, durch den Gebrauch abschaltbarer Steckdosen, um Stand-By zu vermeiden, oder dadurch, dass beim Neukauf auf energiesparende Geräte geachtet wird. Betriebstechnische Mängel allerdings müssen ggf. von einem Fachmann behoben werden, etwa falsch eingestellte Heizungs- oder Lüftungsanlagen oder ein mangelhafter hydraulischer Abgleich.

3.3 Hinweise für die Stadt Kempten

Da es sich bei den Planungen der Stadt Kempten um ein Neubaugebiet handelt, ist die Möglichkeit einer Umnutzung leer stehender Gebäude nicht gegeben. Es wäre allerdings zu hinterfragen, ob eine Umnutzung oder Überbauung einer bereits zu Siedlungszwecken genutzten Fläche ein alternativer Standort sein könnte, um die Bebauung einer bisher unversiegelten Fläche zu vermeiden.

Ist dies nicht der Fall, ist die geplante Bebauung aus Perspektive von Effizienz und Suffizienz unter einigen Aspekten kritisch zu hinterfragen. Geplant sind nach eigener Auskunft etwa 40% Einfamilienhausbebauung, ca. 15% Geschosswohnungsbau sowie ca. 45% verdichtete Einfamilien- bzw. Reihenhausbauung. Eine Vielzahl einzelner kleiner Gebäude führt zu

¹¹ Es besteht keine einstimmig akzeptierte Meinung darüber, wie genau Rebound Effekte zu definieren sind. Dementsprechend werden sie auch sehr unterschiedlich quantifiziert. An dieser Stelle verstehen wir unter Effizienz-Rebounds ausschließlich die Effekte, die unmittelbar auf die Steigerung der Energieeffizienz zurückzuführen sind, wie z.B. Mehrfahrten mit einem sparsameren Auto. Wir verstehen darunter nicht Wohlstandseffekte, die auf ein verbessertes Einkommen zurückzuführen sind oder soziokulturelle Trends, wie die Verbreitung von Smartphones.

einem relativ hohen Flächenbedarf pro Haushalt. Zudem ist das A/V-Verhältnis¹² bei Einfamilienhäusern ungünstiger für den Wärmebedarf. Kleine Mehrfamilienhäuser könnten effizienter gebaut und genutzt werden. Plusenergiehäuser wiederum lassen sich wegen größerer Dachflächen pro Wohnfläche bzw. Bewohner leichter bei Einfamilienhäusern realisieren. Bei der Siedlungsplanung stellt sich also die Frage, ob die Anteile von Ein- und Mehrfamilienhäusern zugunsten von Mehrfamilienhäusern verschoben werden sollten.

Grundsätzlich sollte bei der Planung darauf geachtet werden, dass

1. die Gebäude eine möglichst langfristige Nutzung ermöglichen und
2. die Wohnfläche maßvoll ausgelegt wird.

Eine langfristige, auch flexible Nutzung etwa kann dadurch ermöglicht werden, dass die Wohnfläche barrierearm ist. Gerade für ältere Menschen in Familienwohnungen kann es sinnvoll sein, dass nach dem Auszug der Kinder einzelne Zimmer separiert und vermietet werden können. Ältere Menschen in zu großen Wohnungen sind oft überlastet mit der Instandhaltung und der Hausarbeit. Darum sollte die Stadt Kempten nicht nur die aktuelle Nachfrage nach Wohnraum berücksichtigen, sondern heute bereits zukünftige Bedürfnisse einer sich verändernden Bewohnerschaft mitdenken.

Letztlich ist eine langfristig gesicherte Nutzung der Gebäude auch von einer funktionierenden Nachbarschaft abhängig. Die Anordnung der Gebäude kann ein soziales Miteinander unterstützen, etwa durch die Ausgestaltung von Gemeinschaftsgärten und öffentlichen Treffpunkten. Das Angebot gemeinschaftlicher Orte und Nutzungen vom Garten mit Geräteschuppen über den Wasch- und Trockenraum bis hin zum Fahrradunterstand und Gemeinschaftsauto kann ein nachbarschaftliches Miteinander wesentlich unterstützen.

Was den Betrieb der Gebäude angeht, ist keine planerische Optimierung möglich, allerdings kann die Stadt Kempten eine regelmäßige Wartung der Gebäudetechnik und energiesparendes Handeln durch Information unterstützen.

¹² Das A/V-Verhältnis beschreibt die Relation von Gebäudehüllfläche zu Gebäudevolumen und ist ein Maß für die Kompaktheit eines Gebäudes.

4 Baumaterialien, Graue Energie und Ressourcen

4.1 Kurzbeschreibung und Relevanz des Themas

Neben Energieversorgung und -verbrauch ist die Frage nach den verwendeten Baumaterialien und dem damit verbundenen Ressourcenverbrauch ein wesentlicher Aspekt des nachhaltigen Bauens. Alle Gegenstände und Materialien verbrauchen im Herstellungsprozess bereits eine mehr oder weniger große Menge Ressourcen und Energie, bevor sie in einem Gebäude zum Einsatz kommen. Diese im Gebäude gebundene Primärenergie wird als „Graue Energie“ bezeichnet und ist ein wesentlicher Aspekt der Umweltwirkungen von Bautätigkeiten.

Verschiedene Materialien sind unterschiedlich energieintensiv in ihrer Herstellung, Verarbeitung und schließlich auch in ihrer Entsorgung. Allgemein lässt sich sagen, dass Dämmstoffe insgesamt über ihre Lebenszeit ein Vielfaches mehr an Energie einsparen, als zur Herstellung benötigt wird. Dennoch kann die Umweltbilanz eines Gebäudes noch wesentlich verbessert werden, wenn Materialien eingesetzt werden, die nachwachsende Rohstoffe nutzen und deren Schadstoffgehalt und Energieintensität bei der Herstellung gering sind.

Die Möglichkeit zum Recycling ist zudem nicht nur bei der Wahl des Baumaterials, sondern auch bei der gewählten Konstruktion zu berücksichtigen. Grundsätzlich lässt sich sagen, dass die Potenziale zum Recycling verbessert werden, je reiner das Material abgebaut werden kann. Lose oder auch gedübelte Dämmstoffe sind demnach besser zu recyceln als verklebte.

4.2 Ansatzpunkte, Hebel und Maßnahmen

Die im Gebäude durch Material und Bautätigkeit gebundene Graue Energie ist ein wesentlicher Faktor, warum die Erhaltung durch Sanierung und / oder Umnutzung von bestehenden Gebäuden aus energetischer Sicht oft günstiger ist als Abriss und Neubau. Der Einsatz umweltverträglicher Materialien und Bauweisen ist allerdings meist nicht die kostengünstigere Variante. Massenhaft verbaute Wärmedämmverbundsysteme führen zu Preiseffekten, mit denen umweltverträglichere Alternativen nicht konkurrieren können. Allerdings können Einkaufsgemeinschaften und gemeinsame Beauftragung von Gewerken für mehrere Gebäude höhere Preise für ein Einzelgebäude zu einem gewissen Grad kompensieren. Hierfür bedarf es einer gewissen Koordination, Organisation und Planung, wenn die Entscheidungen in Absprache mit den zukünftigen Bewohnerinnen und Bewohnern getroffen werden soll. Ein solcher Prozess ist meist mit einem gewissen zeitlichen Aufwand verbunden, allerdings kann er sich positiv auf die zukünftige Nachbarschaft auswirken und auch für die anderen in diesem Papier angesprochenen Aspekte des nachhaltigen Bauens genutzt werden.

Die Erläuterung der Vor- und Nachteile verschiedener Bauweisen und Materialien und ihre Auswirkungen auf Innenraumklima, Schadstoffe im Innenraum, Langlebigkeit und Instandhaltungsbedarf wie auch der Umweltwirkungen bedarf einiger Information und Aufklärung. Hierfür bietet sich die Durchführung entsprechender Informationsveranstaltungen für eine (potenzielle) zukünftige Bewohnerschaft an.

4.3 Hinweise für die Stadt Kempten

Welche Möglichkeiten die Stadt Kempten hat, Einfluss auf die Wahl von Baumaterialien und Bauweisen zu nehmen, hängt wesentlich davon ab, welche Rolle die Stadt bei der Realisierung des Bauvorhabens spielt. Ist ein entsprechender Einfluss auf die Planung und Gestaltung der einzelnen Gebäude von Seiten der Stadt möglich? Kann die Verwendung von umweltverträglichen Baustoffen selbst entschieden werden? Oder kann die Stadt als Initiatorin eines partizipativen Planungsprozesses fungieren, die unter Berücksichtigung der Interessen der zukünftigen Bewohnerschaft Planungs- und Einkaufsgemeinschaften organisiert? In diesem Falle sollte von städtischer Seite auf die Verwendung regionaler, zertifizierter Materialien und Bauprodukte, möglichst aus nachwachsenden Rohstoffen, geachtet werden.

Im Sinne nachhaltigen Bauens ist der Prozess von der Planung bis zur Umsetzung ein besonders relevanter, da an diesem Punkt der Einfluss auf die Umweltwirkung des gesamten Gebiets wie auch einzelner Gebäude besonders hoch ist.

5 Klimaresilienz und Verbesserung des Mikroklimas

5.1 Kurzbeschreibung und Relevanz des Themas

Neben Klimaschutz und Umweltaspekten ist für das nachhaltige Bauen auch die Frage nach einer an den Klimawandel angepassten Bauweise zu berücksichtigen (Adaption). Im globalen Vergleich wird der Klimawandel in Deutschland von Experten zwar eher als moderat eingeschätzt, aber auch hier sind Folgen feststellbar, die Auswirkungen auf Bauen und Wohnen haben.

- Mit einer steigenden Jahresdurchschnittstemperatur treten häufiger Hitzewellen im Sommer auf, die zu Hitzestress führen können. Zwar sinkt der Heizwärmebedarf, dafür steigen die Anforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz und die Kühlung von Wohn- und öffentlichen Gebäuden sowie Arbeitsstätten.
- Höhere Niederschlagsmengen und vermehrte Starkregenereignisse erhöhen die Gefahr von Hochwasser und Überschwemmungen durch übertretende Gewässer und überlastete Entwässerungssysteme.
- Stürme, Gewitter, Hagel und Starkböen erfordern robustere Bauweisen.

5.2 Ansatzpunkte, Hebel und Maßnahmen

Neben den Vorteilen für einen geringen Energieverbrauch und den Klimaschutz, ist ein guter energetischer Standard von Gebäuden auch vor dem Hintergrund zunehmender sommerlicher Hitzeperioden sinnvoll: Eine gut gedämmte Gebäudehülle schützt nicht nur vor Auskühlung im Winter, sondern auch vor Überhitzung im Sommer. Besonders wichtig ist eine gezielte Verschattung durch bauliche Elemente oder durch Bepflanzungen. Beispielsweise können Überstände über südlichen Fensterflächen, die bei tiefstehender Wintersonne solare Wärmegewinne zulassen, im Sommer bei hochstehender Sonne die Südseite verschatten (s. Grafik). Ähnliche Effekte können Laubbäume haben, die im Sommer Schatten auf der Südseite spenden während sie im Winter, wenn kein Laub an den Bäumen ist, Licht und Wärme durchlassen. Hier ist allerdings zu beachten, dass die Bäume nicht gleichzeitig evtl. installierte Solaranlagen (thermisch und / oder PV) verschatten. Auf der Ost- und Westseite der Gebäude sollten außenliegende bewegliche Verschattungselemente (z.B. Jalousien) angebracht werden.

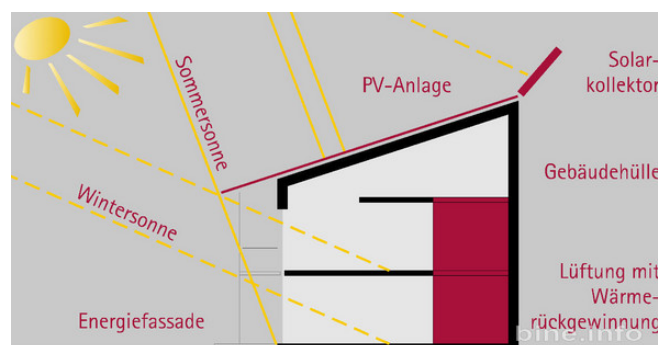


Abb. 5-1 Solares Bauen erlaubt im Winter Solargewinne und schützt im Sommer vor Überhitzung

Quelle: www.bine.info (2011)

Hinsichtlich der häufiger auftretenden Hitzeperioden sind Städte in der Regel aufgrund des höheren Versiegelungsgrads und der Bebauungsdichte stärker betroffen als locker bebaute Gebiete in ländlicheren Gegenden. Die Begrünung von Dächern und Fassaden, die zu einem verbesserten Mikroklima beitragen, ist daher vor allem in urbanen Räume eine sinnvolle Anpassungsmaßnahme. Allerdings kann der Versiegelungsgrad von Neubaugebieten durch die extensive Begrünung von Dächern teilweise kompensiert werden. Gleichzeitig trägt der notwendige Dachaufbau zur Wärmedämmung bei. Zudem senkt eine Dachbegrünung die Oberflächentemperatur, die bei einer konventionellen Dach-Außenhaut im Sommer bis zu 90°C erreichen kann, auf ca. 30 bis 40°C. Dementsprechend geringer ist die Hitzebelastung in den Dachräumen. Eine ähnlich positive kühlende Wirkung wird durch den Verschattungseffekt aufgeständerter Solaranlagen erreicht.

Da andererseits die Möglichkeit besteht, Dachflächen zur Installation von PV- oder solarthermischen Anlagen zu nutzen, ist bei der Planung eine sinnvolle Abwägung zu treffen, welche Flächen sich für welche Nutzung eignen.

In Hinsicht auf zunehmende Überschwemmungen kann es bei Neubauten Sinn machen, Heizungsanlagen und andere sensible technische Anlagen an höherliegender Stelle im Haus unterzubringen. Bei der Unterbringung im Keller kann es sinnvoll sein, den Keller wasserdicht auszuführen.

5.3 Hinweise für die Stadt Kempten

Aufgrund seiner Nähe zu den Alpen, ist für die Stadt Kempten vermutlich insbesondere eine Resilienz gegenüber Starkregenereignissen bzw. Überschwemmungen von hoher Bedeutung. Die tatsächlich zu erwartenden lokalen Auswirkungen des Klimawandels für die Stadt Kempten können im Rahmen dieses Diskussionspapiers nicht analysiert werden. Die oben stehenden Aspekte können aber in der weiteren Planung anhand der tatsächlichen lokalen Verhältnisse überprüft und ggf. berücksichtigt werden.

6 Siedlungsstruktur und städtebauliche Aspekte von Verkehrsanbindung und Mobilität

6.1 Kurzbeschreibung und Relevanz des Themas

Neben dem Energieverbrauch, der durch Material, den Bauprozess selbst sowie die Nutzung von Gebäuden entsteht, führt die Ausweitung einer Siedlungsfläche stets auch zu mehr Verkehr. Dieser Aspekt kommt bei der Planung von „Nachhaltigen Wohnsiedlungen“ oft zu kurz. Dabei ist die Frage, wie das Gebiet erschlossen wird bzw. welche Infrastruktur zur Unterstützung einer umweltschonenden Mobilität eingeplant werden kann, sehr relevant für den zukünftigen Energieverbrauch der Bewohnerinnen und Bewohner.

Im Sinne des nachhaltigen Bauens sollten Wohngebiete an den öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) angebunden werden. Ebenso wichtig ist eine fahrradfreundliche Ausgestaltung des Straßenraums und das Angebot von Car-Sharing. Das Ziel dieser Planung sollte sein, durch eine entsprechend gute Erschließung den zukünftigen Bewohnerinnen und Bewohnern den Verzicht auf den eigenen Pkw – oder zumindest den Zweitwagen – zu erleichtern. Zudem kann die Zahl notwendiger Pkw-Stellplätze, Garagen und Carports minimiert werden, so dass beispielsweise Platz für Gemeinschaftsflächen geschaffen wird (s. Kap. 3 und 7).

Eine wichtige Rolle spielt hierbei auch die Nahversorgung mit Gütern und Dienstleistungen des täglichen Bedarfs (z.B. Lebensmittel und ärztliche Versorgung). Reine Wohngebiete, gerade in der flächigen Bauweise wie hier geplant, führen zu langen Wegen, die bei physischen Beeinträchtigungen – altersbedingt oder nicht – zu einem Hindernis bei der Erledigung alltäglicher Besorgungen werden. Die Wege werden dann meist mit dem Auto erledigt. Es ist also zu überprüfen, ob eine fußläufige Nahversorgung möglich ist und ob sie mit eingeplant werden kann.

Im aus Klimaschutzperspektive optimalen Fall gelingt es, eine autofreie Siedlung zu entwickeln. Um dies zu erreichen, ist es allerdings nicht ausreichend, ein Fahrverbot zu verhängen. Funktionieren kann ein solcher Ansatz nur, wenn nicht nur Pendlerverkehre sondern auch Alltagswege, wie Einkäufe, Kinderversorgung, kulturelle Angebote und ähnliches zu Fuß, mit dem Rad oder ÖPNV zu erledigen sind.

6.2 Ansatzpunkte, Hebel und Maßnahmen

Wesentlich für eine nachhaltige Mobilität ist eine entsprechende Infrastruktur. Üblicherweise werden Wohngebiete so geplant, dass dem Auto mehr Platz eingeräumt wird als jedem anderen Fortbewegungsmittel. Mit ein Grund dafür sind rechtliche Vorgaben wie die Stellplatz- und Garagenbaupflicht. Hier wäre eine Anpassung auf Landesebene und – soweit möglich – auf kommunaler Ebene wünschenswert, indem etwa durch die Bereitstellung von festen Fahrradunterständen oder das Einrichten von Car-Sharing-Plätzen Autostellplätze kompensiert werden können. Zudem sollte die Ablösung von Stellplätzen von kommunaler Seite für den Ausbau des ÖPNV und der Aufbau einer Infrastruktur für Elektrofahrzeuge eingesetzt werden können, nicht nur zum Ausbau von Autostellplätzen an anderer Stelle.

Vor dem Hintergrund der Anpassung an den Klimawandel sollten Haltestellen des ÖPNV so ausgestattet sein, dass im Sommer eine Verschattung und bei Niederschlägen ein Wetterschutz gegeben ist. Außerdem sollte es Sitzgelegenheiten für physisch eingeschränkte Menschen geben.

Gerade Umzüge sind ein guter Anlass, um routiniertes Mobilitätsverhalten aufzubrechen. In Neubaugebieten bietet sich damit ein guter Ansatzpunkt, um den Zu- und Umziehenden durch ein „Schnupperangebot“ des ÖPNV oder ein „Willkommenspaket“ mit Informationen zu ÖPNV und Car Sharing sowie einem einmalig kostenlosen Ticket, den Umstieg vom Auto auf andere Verkehrsmittel zu erleichtern.

Schließlich ist, wie bereits erwähnt, die Nahversorgung wesentlich für einen zumutbaren Umstieg vom Auto auf umweltfreundliche Verkehrsmittel. Das Aufstellen von Nahversorgungskonzepten kann hier helfen, mögliche Lücken zu identifizieren und ggf. mit einer möglichen Mischnutzung im Gebiet darauf zu reagieren.

6.3 Hinweise für die Stadt Kempten

Die Gegebenheiten vor Ort sind ausschlaggebend für mögliche Planungen, die von Seiten der Stadt Kempten zur verkehrlichen Anbindung des neuen Wohngebiets berücksichtigt werden sollte. Hierzu gehört die Topografie, die Anbindung an das Stadtgebiet und Nahversorgung, das derzeitige ÖPNV-Angebot usw. In Kempten könnte eine Erschließung ggf. auch durch die Ausweitung des Anruf-Sammeltaxis erfolgen.

Es ist in dem derzeitigen Planungsstand nicht ersichtlich, ob autofreie Wohnstraßen vorgesehen sind. Auch die Vorhaltung öffentlicher Plätze, Spielplätze oder sonstige soziale nachbarschaftlicher Treffpunkte sind offenbar derzeit nicht geplant.

Zu der Frage der Nahversorgung mit Gütern und Dienstleistungen des täglichen Bedarfs kann hier ebenfalls keine konkrete Aussage getroffen werden. Es wird aber angeraten, eine Nutzungsmischung für das Gebiet in Betracht zu ziehen, um eventuell fehlende Einrichtungen und Dienstleistungen in unmittelbarer Nähe zum Wohngebiet anbieten zu können.

7 Soziale Aspekte

7.1 Kurzbeschreibung und Relevanz des Themas

Neben energetischen und Umweltaspekten, die das Bauen, Wohnen sowie die Mobilität betreffen sind nicht zuletzt soziale Fragen im Fokus des nachhaltigen Bauens. In dieser Hinsicht ergeben sich verschiedene relevante Aspekte:

- Partizipative und demokratische Möglichkeiten im Planungsprozess

Wie unter Punkt 4.2 bereits erwähnt, können partizipative Planungsprozesse unter Einbeziehung zukünftiger Nutzerinnen und Nutzer wesentlich dazu beitragen, dass die geplanten Wohnangebote den tatsächlichen Bedarf treffen. Zudem zeigt sich, dass sich in diesen Prozessen oft Synergien zwischen verschiedenen Aspekten der Nachhaltigkeit ergeben, indem altengerechtes Wohnen mit energetischen Ansprüchen, Baustoffen und Bedarfe von Nahversorgung gemeinsam entwickelt werden. Über das gemeinsame Planen können sich darüber hinaus Einkaufsgemeinschaften formieren, was zu finanziellen Vorteilen für den Einzelnen führen kann.

- Angebot von Wohnraum für Haushalte mit geringem Einkommen

Die Frage, wer partizipieren kann, welche Zielgruppe mit einem Wohnangebot angesprochen wird, ist wesentlich von dem örtlichen Immobilienmarkt abhängig, sowohl im Eigentum wie auch im Mietmarkt. Um Klimaschutz und Energiewende sozial verträglich zu gestalten, sollte darauf hingewirkt werden, dass auch Haushalte mit geringem Einkommen die Chance erhalten, in energetisch möglichst guten Gebäuden wohnen zu können.

- Angebote für Baugruppen und Gemeinschaftswohnen

Zudem bestimmt das Angebot auch, welche Art von Haushalten angesprochen werden. Einfamilienhäuser sind in der Regel für die klassische Kleinfamilie ausgelegt, die allerdings zum Einen nicht mehr so oft vorkommt wie noch vor ein paar Jahrzehnten und zum Anderen auch in dieser Form stets eine vorübergehenden Haushaltskonstellation ist. Wenn die Kinder ausgezogen sind, bleiben die Eltern nicht selten in einem dann viel zu großen Haus zurück.

- Möglichkeiten der Teilhabe an der eigenen Energieversorgung

Gerade im Bereich der Energieversorgung (vgl. Punkt 1) ergeben sich weitere Möglichkeiten der Teilhabe und Partizipation, sowohl bei der Eigenversorgung über kleine Anlagen wie auch über die Beteiligung an einer gemeinschaftlichen Anlage. Über die Teilhabe und die Beschäftigung mit dem Thema Energie können sich Möglichkeiten ergeben, um Handeln auch in anderen Bereichen des täglichen Lebens in umweltgerechte Bahnen zu lenken.

7.2 Ansatzpunkte, Hebel und Maßnahmen

Gerade im Bereich Bauen und Wohnen ergeben sich viele Möglichkeiten, soziale Aspekte mit denen des Umwelt-, Klima- und Ressourcenschutzes zu verknüpfen.

Im Rahmen des Programms „100 Klimaschutzsiedlungen NRW“ etwa wurden einige der energetisch anspruchsvollen Gebäude mit regenerativer Energieversorgung über öffentliche

Gelder gefördert und stehen damit als Sozialwohnraum zur Verfügung, bieten altengerechten Wohnraum an oder wurden als Studentenwohnheim erreicht.

Vor dem Hintergrund des demografischen und sozialen Wandels ergeben sich außerdem neue Haushaltskonstellationen und Wohnbedarfe: Lösungsansätze finden sich in Alten-WGs, Mehrgenerationenhaushalten, Hausgemeinschaften et cetera. Diese Wohnformen entstehen meist auf individuelle Initiative von Baugruppen oder über genossenschaftlich organisierte Wohnungsunternehmen und sind in der Regel mit gemeinschaftlichen Einrichtungen verknüpft, in dem das soziale Miteinander gelebt werden kann. Für diese Ansprüche ist das klassische Einfamilienhaus eher weniger geeignet, kann aber Teil eines Gesamtkomplexes sein. Sowohl im Einfamilienhausbereich wie auch im Geschosswohnungsbau finden sich gelungene Beispiele, wie ein soziales Miteinander ermöglicht und verankert wird. Die Kultur des Teilens und die Einrichtung von gemeinschaftlich genutzten Räumen und (halb-)öffentlichen Bereichen spielt dabei oft eine wichtige Rolle.

Darüber hinaus gibt es bauliche Konzepte, die eine flexible Nutzung von Wohnraum erlauben und damit eine Anpassung an sich verändernde Haushaltsgrößen.

7.3 Hinweise für die Stadt Kempten

Ob in der Stadt Kempten ein Bedarf für sozialen Wohnungsbau und die Möglichkeit gemeinschaftlicher Wohnkonzepte besteht, kann im Rahmen des vorliegenden Papiers nicht geklärt werden. Ggf. wäre eine entsprechende Untersuchung des Bedarfs zur Anpassung der bestehenden Planung und Ausschreibungen sinnvoll.

Literaturverzeichnis

- Banse, S. (2011): Das Thermoskannenprinzip. *Sonne, Wind & Wärme* (18/2011)72–74.
- Bauer, D.; Marx, R.; Nußbicker-Lux, J.; Ochs, F.; Heidemann, W.; Müller-Steinhagen, H. (2010): Performance-Vergleich solar unterstützter Nahwärmeversorgungssysteme mit saisonaler Wärmespeicherung. Universität Stuttgart, Institut für Thermodynamik und Wärmetechnik. www.itw.uni-stuttgart.de/abteilungen/rationelleEnergie/pdfdateien/10-04.pdf
- BINE (Hrsg.) (2003): BINE Projekt-Info 13/03: Aquiferspeicher für das Reichstagsgebäude. Fachinformationszentrum (FIZ) Karlsruhe GmbH. www.bine.info/fileadmin/content/Publikationen/Projekt-Infos/2003/Projekt-Info_13-2003/projekt1303internetx.pdf. Last access: 19 Juni 2013.
- BINE (Hrsg.) (2007): BINE Projekt-Info 04/07: Aquifer speichert Überschusswärme aus Heizkraftwerk. Fachinformationszentrum (FIZ) Karlsruhe GmbH. www.bine.info/fileadmin/content/Publikationen/Projekt-Infos/2007/Projekt-Info_04-2007/projekt_0407internet-x.pdf. Last access: 24 April 2015.
- BINE (Hrsg.) (2011): BINE Projekt-Info 02/11: Mit Sommersonne gegen Winterkälte. Fachinformationszentrum (FIZ) Karlsruhe GmbH. www.bine.info/fileadmin/content/Publikationen/Projekt-Infos/2011/Projektinfo_02-2011/projekt_0211_internetx.pdf. Last access: 24 April 2015.
- BINE (2012): BINE Informationsdienst: News: Sonne fürs Lernen und Wohnen speichern. www.bine.info/themen/gebaeude-stadt/stadt-region/news/sonne-fuers-lernen-und-wohnen-speichern/. Last access: 24 April 2015.
- IWU / HMUVELV (Hrsg.) (2012): Niedrigenergiehäuser - Wissenswerte Grundlagen zu Planung und Funktion (Energiesparinformation 03). Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (HMUVELV). www.energiesparaktion.de/wai1/showcontent.asp?ThemaID=4784. Last access: 12 Februar 2015.
- Stadt Kempten (2013): „Masterplan 100% Klimaschutz bis 2050“ Klima schützen - Kempten handelt. Masterplankonzept der Stadt Kempten (Allgäu). Kempten im Allgäu. www.kempten.de/de/media/masterplankonzept-klimaschutz2050-kempten1213.pdf. Last access: 24 April 2015.