STADT KOBLENZ

LEITFADEN

FÜR EINE KLIMAGERECHTE STADTPLANUNG

Planungsgegebenheiten – Städtebaulicher Entwurf – Bebauungsplan – Vertragliche Regelungen

KOBLENZ
VERBINDET.

Stadtentwicklung
und Bauordnung

Klimaschutz

Herausgeberin: Stadt Koblenz
Amt für Stadtentwicklung und Bauordnung – 11/2015

Bearbeitung*: Tilman Trauschke in Zusammenarbeit mit Dagmar Körner, Klimaschutzbeauftragte der Stadt Koblenz

Layout: Amt für Stadtentwicklung und Bauordnung

Abbildungen: Quelle: Solarfibel Baden-Württemberg / Leitfaden für energetisch optimierte Stadtplanung Essen

Titelbild: Passivhaussiedlung Koblenz- Asterstein
Quelle: Google Earth

Druck: Amt für Stadtentwicklung und Bauordnung

Erscheinungsdatum: **..** 2015

Auflage: **..** Exemplare

Bezugsquelle: Stadt Koblenz
Bauberatungszentrum im Baudezernat
Bahnhofstraße 47, 56068 Koblenz
Tel.: 0261/129-6000

* Mit freundlichem Einverständnis der Stadt Essen für die Übernahme bzw. Überarbeitung des *„Leitfadens für eine energetisch optimierte Stadtplanung“*

Inhalt Seite

0. Vorbemerkung……4

1. Planungsgegebenheiten……7

1.1 Steuerungsmöglichkeiten 7
1.2 Lokalklimatische Gesichtspunkte 9
1.3 Wärmeversorgungspotentiale 15

2. Städtebaulicher Entwurf……18

2.1 Kompaktheit 19
2.2 Solarenergiegewinnung 24
2.2.1 Orientierung von Gebäuden, Ausrichtung der Hauptfassaden und Dächer, Dachgestaltung 26
2.2.2 Verschattung durch Nachbargebäude 28
2.2.3 Verschattung durch Vegetation 31
2.3 Wärmeversorgungssysteme 34
2.4 Mobilität für Bauvorhaben 36
2.4.1 Wegenetze und Zugänglichkeit 36
2.4.2 Kfz-Stellplätze 37
2.4.3 Abstellplätze für Fahrräder 39
2.4.4 Mobilitätsservice zur Reduzierung des Kfz-Aufkommens 40
2.4.5 Informationen zur besseren Erreichbarkeit von Baugebieten 41

3. Bebauungsplan……43

3.1 Herleitung: Städtebaurecht und Klimaschutz 43
3.2 Planungsgrundsätze BauGB und Fachgesetze EnEV und EEWG 45
3.3 Festsetzungsmöglichkeiten 48
3.4 Begründung und Umweltbericht 52

4. Vertragliche Regelungen……54

4.1 Vorhaben- und Erschließungspläne 54
4.2 Städtebauliche Verträge 54
4.3 Privatrechtliche Verträge 55
4.4 Regelungsbeispiele 56

5. Checklisten……60

Bedienungsanleitung 60
Checkliste 1.“Planungsgegebenheiten“ 61
Checkliste 2.“Städtebaulicher Entwurf“ 63
Checkliste 3.“Bebauungsplan“ 66
Checkliste 4.“Vertragliche Regelungen“ 68

6. Fördermöglichkeiten……69

7. Fazit……69

Anhang: Stichwortverzeichnis und Abbildungsnachweis……71

0. Vorbemerkung

Mit den beiden gesetzlich vorgeschriebenen Planungsebenen der vorbereitenden und verbindlichen ***Bauleitplanung*** umfasst die Stadtplanung nahezu alle Handlungsfelder zur vorausschauenden Ordnung und Lenkung räumlicher Entwicklung in Städten und Gemeinden. Sowohl der Flächennutzungsplan als vorbereitender Bauleitplan aber auch Bebauungspläne als verbindliche Bauleitpläne sind deshalb aufgrund ihrer Aufgabenfelder hauptverantwortlich für einen ressourcenschonenden Umgang mit Energien und der Berücksichtigung stadtklimatischer Belange.

Neben diesen beiden förmlichen Planungsinstrumenten besitzt die Stadtplanung eine Vielzahl weiterer nicht förmlicher Pläne mit unterschiedlichem Raumbezug (z.B. Masterpläne, Stadtumbaukonzepte, Zentrenkonzepte, Quartiersentwicklungskonzepte), die als informelle Pläne, soweit von der Gemeinde beschlossen, bei der weiteren Planung zu berücksichtigen sind.
So besteht seit dem Stadtratsbeschluss vom 22. Mai 2014 mit dem ***Masterplan Koblenz*** auch für die Stadt Koblenz ein „informelles“ Planwerk der Stadtentwicklung, das unter anderem auch für den Klimaschutz einen grundsätzlichen Orientierungsrahmen mit entsprechenden Leitbildern vorgibt.

Hieraus abgeleitet erarbeitet die Stadt Koblenz im Zusammenhang mit dem im Masterplan Koblenz definierten städtischen Leitbild „***Innen- vor Außenentwicklung***“ stadtteilweise eine gesamtstädtische Erfassung sämtlicher Baulücken, mindergenutzten Grundstücke und Potentialflächen zur Nachverdichtung, um so auch aus ökologischen Gründen ein ***kommunales Flächenmanagement*** insbesondere zur Vermeidung weiterer Versiegelung betreiben zu können. Das ***Baulückenkataster*** dient hierbei als Strategieplanung zur Verminderung des Landschafts-, Boden- und Flächenverbrauchs, zur Verminderung weiterer Zersiedelung bzw. der Gesamtbilanz Bodenversiegelung sowie zum Erhalt von Böden und des Landschaftshaushaltes.
Diese Ziele sind im Wesentlichen mit dem ebenfalls bedeutsamen Aufgabenfeld des Lokalklima- und Artenschutzes (z.B. Erhalt offener Flächen/Vegetation und Unterschutzstellung von Arten bzw. Biotopen) abzuwägen.
Ergänzend hierzu können im Rahmen der Stadtentwicklungsplanung grundlegende Entscheidungen und Zielvorgaben zur Siedlungsstruktur (kompakte Stadtstrukturen, kurze Wege, Funktionsmischung), zum Verkehrs- und Mobilitätsmanagement (effizienter, energiesparender öffentlicher Nahverkehr, Ausbau von Rad- und Fußwegen), zur Nutzung erneuerbarer Energien und zur Energieeinsparung, zum Umfang und zur Qualität von Freiflächen (insbesondere wohnortnahes Grün) getroffen und gesetzt werden. Bereits in der Stadtentwicklungsplanung entstehen so wichtige Voraussetzungen für die Bewältigung der Auswirkungen des Klimawandels und für den Klimaschutz.

Im Jahr 2008 hat der Deutsche Städtetag als wichtige Maßnahmen einer nachhaltigen, Klima schonenden und zukunftsorientierten Stadtentwicklung insbesondere schon die folgenden Handlungsfelder und -ziele formuliert:

- Konzentration der Siedlungstätigkeit auf zentrale Orte
- Erhalt und Stärkung vorhandener Nutzungsmischungen, Entwicklung von Siedlungsstrukturen der kurzen Wege
- Reduzierung der Flächeninanspruchnahme durch Schaffung kompakter Siedlungsstrukturen und zurückhaltende Neuausweisung von Bauflächen (Innen- vor Außenentwicklung) zur Reduzierung der Neuversiegelung
- Schaffung eines optimierten Versorgungsnetzes (z.B. Wärmeversorgung)
- Verstärkte Wiedernutzung innerörtlicher Brachflachen und leer gefallener Bausubstanz
- Umbau von räumlich entmischten Nutzungen
- Schaffung und Sicherung wohnortnaher öffentlicher und privater Dienstleistungen
- Erhalt und Schaffung wohnortnaher Freiflächen und Erholungsräume
- Abstimmung der Siedlungsentwicklung mit den Erfordernissen einer günstigen Verkehrserschließung durch den ÖPNV
- Steigerung des ÖPNV-Anteils am Modal-Split durch optimale Vernetzung
- Attraktive Wegenetze für den nicht motorisierten Verkehr
- Stärkung regionaler Kooperationen und Handlungsansätze
- Kostentransparenz bei Standortentscheidung und Mobilitätsaufwand sowie

- **Beachtung von energieoptimierter Architektur und von baulichem Wärmeschutz**

Im Rahmen der Klimaschutzinitiative des Bundes hat der Koblenzer Stadtrat Ende 2009 beschlossen, das ***Klimaschutzkonzept*** für Koblenz aus dem Jahr 2001 fortschreiben zu lassen. Die Erstellung des Konzeptes erfolgte integrativ. So wurden in fünf Workshops, zwei öffentlichen Diskussionen und vielen Einzelgesprächen relevante Akteure in Koblenz an der Erstellung des Klimaschutzkonzeptes beteiligt. Insgesamt wurden für Koblenz 45 Maßnahmen erarbeitet. 32 für den Bereich Energie und 13 für den Bereich Verkehr, um den Energieverbrauch zu senken und so die Reduzierung der klimaschädlichen CO_2 Emissionen zu erreichen.

Letztlich stimmte der Koblenzer Stadtrat in seiner Sitzung am 16. Juni 2011 dem Integrierten Klimaschutzkonzept Koblenz für die Bereiche Energie und Verkehr einstimmig zu und befürwortete die Umsetzung der im Konzept vorgeschlagenen Maßnahmen.

Einen weiteren wichtigen Baustein liefert nunmehr der in den folgenden Kapiteln beschriebene Leitfaden klimagerechte Stadtplanung, der eine umfängliche Informations- und Empfehlungsgrundlage und somit auch Arbeitshilfe für Planer und Investoren darstellt.
Mit der im ersten Kapitel gewählten Darstellung der Planungsgegebenheiten soll der Unterschied zwischen den Einflussmöglichkeiten der Kommune (Punkt 1.1 „Steuerungsmöglichkeiten“) und den örtlichen Rahmenbedingungen des Baugebietes (Punkt 1.2 „Lokalklimatische Gesichtspunkte“ und Punkt 1.3 „Wärmeversorgungspotentiale“) herausgestellt und -gearbeitet werden.

Das Kapitel 2. „Städtebaulicher Entwurf“ stellt einen Kriterienkatalog auf, dem städtebauliche Konzepte und Entwürfe mit Blick auf die Energieeffizienz und den Klimaschutz im Sinne des Leitfadens unterliegen.

In den Kapiteln 3 und 4 werden die rechtlichen Regelungsmöglichkeiten in der städtebaulichen Planung vorgestellt. Diese behandeln die bauplanungsrechtlichen Festsetzungsmöglichkeiten im Bebauungsplan aber auch die hieraus resultierenden vertraglichen Regelungen in Form von städtebaulichen und privatrechtlichen Verträgen.

Abschließend in Kapitel 5 werden dem Planbearbeiter entsprechende Hinweise anhand von Checklisten gegeben, mit denen er den Umfang und den Einsatz der Steuerungsmöglichkeiten aber auch die lokalen Voraussetzungen für einen ressourcenschonenden Umgang mit Energien im Sinne einer überwiegend klimaschonenden Planung überprüfen und bewerten kann.
Mit Hilfe der Checklisten zum städtebaulichen Entwurf wird eine Übersicht aller Entwurfskriterien, die für die Bewertung und die Überprüfung der städtebaulichen Planung nach Energieeffizienz-Gesichtspunkten bedeutsam sind, geliefert.
Letztlich soll das Ergebnis eine Einschätzung liefern, inwieweit eine Berücksichtigung der Anforderungen an eine energieeffiziente Planung erfolgt und energieeffizienten Planungen Rechnung getragen wird. Hierbei sind Optimierungsmöglichkeiten im Zuge einer Planüberarbeitung durchaus sinnvoll.

➢ Dieser Leitfaden wird bei Bedarf an den Stand der Technik angepasst bzw. bei anderen sich ergebenden Erforderlichkeiten fortgeschrieben und mit den Gremien des Stadtrates abgestimmt.

1. Planungsgegebenheiten

Die bei städtebaulichen Planungen als Planungsgegebenheiten definierten Aspekte teilen sich auf in Handlungsmöglichkeiten im Vorfeld und zu Beginn der Bauleitplanung (siehe 1.1 „Steuerungsmöglichkeiten“) und in lokale Rahmenbedingungen des Baugebietes, die letztlich die maßgebenden Voraussetzungen für eine klimaschonendere Planung sind (siehe Punkt 1.2 „Lokalklimatische Gesichtspunkte“ und Punkt 1.3 „Wärmeversorgungssysteme“).

In einem ersten Schritt sind die im Folgenden erläuterten Planungsgegebenheiten durch eine detaillierte, im Austausch mit Fachämtern praktizierte Bestandsaufnahme zu definieren. Hilfreich für eine zusammenfassende Bewertung ist die unter Punkt 5 aufgeführte Checkliste, um so einzuschätzen zu können, inwieweit die Steuerungsmöglichkeiten genutzt und die Rahmenbedingungen günstig oder ungünstig eingeschätzt werden. Ausreichend für dieses frühe Planungsstadium erscheint die in der Checkliste stichwortartige verbal-argumentative Abhandlung und Bewertung der Planungsgegebenheiten.

1.1 Steuerungsmöglichkeiten

Eigentümer, Planer und Investoren sollten im Zuge einer klimaschonenden Planung schon frühzeitig im Planungsprozess durch die Verwaltung sensibilisiert und motiviert werden. Hierfür sind verwaltungsinterne und externe ***Beratungsleistungen*** schon möglichst frühzeitig im Planungsprozess durch entsprechende Kommunikation und Abstimmung zu nutzen. Das im Baudezernat bestehende Bau-Beratungszentrum (BauBZ) der Stadt Koblenz bietet hierfür im Rahmen der bestehenden Beratungsleistungen die besten Voraussetzungen.

Als weitere Steuerungsmöglichkeit sollte schon frühzeitig die Beauftragung eines umfassenden Energiekonzeptes erfolgen, um mit Hilfe einer solaren und energetischen Analyse eine sinnvolle Optimierung des städtebaulichen Entwurfes anzustreben.
Ein im Zuge eines Bebauungsplan- aber auch Bauantragsverfahren beauftragtes ***Energiekonzept*** liefert u.a. wichtige Aussagen zu den technischen Baustandards, den Zielwerten für die Energieeinsparung bei den Gebäuden und zur Effizienz/Wirtschaftlichkeit eines vorzuschlagenden Energieversorgungssystems.
In denkbaren ***Wettbewerbsverfahren*** besteht zudem die Möglichkeit ***Planungsalternativen*** für einen möglichst klimaschonenden städtebaulichen Entwurf zu entwickeln, die sich auf die Ausschreibung weit reichender klimarelevanter Aspekte als Bewertungskriterien stützen und somit eine Vielzahl an Planungs- und Umsetzungsvorschlägen ermöglichen (→ Konzeptionsentwurf Bebauungsplanverfahren).

Von großer Bedeutung für die Steuerung von zu planenden energetischen Anforderungen sind schließlich die ***Besitzverhältnisse*** (Einzeleigentümer/ Großeigentümer/ Stadt) im Zuge der Liegenschaftspolitik von Städten und Gemeinden. Als Eigentümer

von Grundstücken hat eine Stadt oder Gemeinde einen sehr viel größeren Einfluss auf die Nutzung des Grundstücks, als dies mit dem Mitteln des Planungsrechts gegenüber anderen Grundstückseigentümern durchsetzbar wäre. Diese Einflussmöglichkeiten bestehen auch, wenn die Gemeinde bzw. die Stadt die Grundstücke an Bauträger oder andere Bauwillige veräußert. Basis ist der Kaufvertrag, in den entsprechende Bindungen aufgenommen werden können.

Ein geeignetes Planungsinstrument ist der ***vorhabenbezogene Bebauungsplan*** nach § 12 BauGB, für den das kooperative Zusammenwirken von Gemeinde und einem konkreten Vorhabenträger kennzeichnend ist. Der vorhabenbezogene Bebauungsplan bietet insbesondere bessere Steuerungsmöglichkeiten, da eine Einigung über eine abgestimmte Planung und deren Durchführung erzielt werden kann. Über einen ***Durchführungsvertrag*** nach § 12 (1) BauGB regelt die Kommune mit dem Investor die zu erbringenden Erschließungsmaßnahmen und kann Vereinbarungen über die energetische Bauweise, die Nutzung regenerativer Energien bzw. zentraler Versorgungssysteme treffen.

Im Rahmen des städtebaulichen Vertrages können nach § 11 (4) BauGB auch Regelungen getroffen werden, die mit den Mitteln des Bebauungsplans nicht getroffen werden konnten. Der ***städtebauliche Vertrag*** schafft zudem mehr Akzeptanz und Rechtssicherheit, da er auf der Einigung mit einem Vorhabenträger bzw. Grundstückseigentümer basiert. So können explizit Regelungen für die Nutzung von Netzen und Anlagen der Kraft-Wärme-Kopplung sowie von Solaranlagen für die Wärme- Kälte- und Elektrizitätsversorgung geregelt werden.

Ähnliche Flexibilität und Rechtssicherheit besteht bei der Veräußerung von Baugrundstücken aus dem Eigentum der Städte und Gemeinden durch ***privatrechtliche Kaufverträge***. Auch hier ist eine Einigung mit dem Käufer erforderlich, so dass in Bezug auf gesteigerte Wärmeschutzanforderungen nur solche Käufer in Betracht kommen, die ein eigenes starkes Interesse an der Umsetzung entsprechender Maßnahmen haben. Das ermöglicht generell an die Veräußerung bzw. Überlassung ihrer Grundstücke gekoppelte Steuerungsmöglichkeiten, wie z.B. eine grundsätzliche Energieberatung, die Nutzung bestimmter Energiearten, erhöhte Wärmestandards und/oder die Nutzung von Nah- und Fernwärmenetzen.
Gleichwohl sind auch beim Abschluss von Verträgen rechtliche Grenzen zu beachten, die den Vertragspartner der Gemeinde vor allem vor unangemessenen Vertragsverpflichtungen schützen. Die Frage der Zumutbarkeit ist also auch insoweit zu klären.

Zu den konkreten Vertragsinhalten siehe auch Kapitel 4. „Vertragliche Regelungen“.

1.2 Lokalklimatische Gesichtspunkte

Klimaschutz und Klimaanpassung

Bisher werden die beiden Ansätze, ***Klimaschutz*** und ***Klimaanpassung*** weitgehend unabhängig voneinander betrachtet. Jedoch stehen sie in einer Wechselwirkung zueinander – sie weisen Konflikte auf, die gelöst werden müssen, aber auch Synergien, die es zu nutzen gilt.

Im Sinne einer integrativen Planung ist es unbedingt sinnvoll, die beiden Ansätze und vor allem die konkreten Maßnahmen zusammen zu betrachten, um Zielkonflikte frühzeitig zu erkennen. So ist eine möglichst lockere Bebauung mit einem hohen Freiflächenanteil zwar ganz im Sinne der Klimaanpassung, dem Klimaschutz ist jedoch im Gegenteil mit energie- und verkehrssparenden kompakten Siedlungsstrukturen gedient. Hier muss im Einzelfall entschieden, und der Einfluss von möglichen Maßnahmen auf gesamtstädtischer Ebene im Blick behalten werden. Begrünungsmaßnahmen auf Dächern oder an Fassaden sind hingegen für beide Strategien förderlich – zur verminderten Aufwärmung von Gebäuden im Sommer und als Puffer für Niederschlagswasser, aber ebenso zur zusätzlichen Wärmedämmung im Winter und zur Verbesserung der lufthygienischen Situation.

Durch die Dämmung von Gebäuden lassen sich der Wärmebedarf im Winter und damit der CO_2 Ausstoß zur Gebäudebeheizung erheblich senken (Energie- und Emissionsersparnis). Die energetische Optimierung des Gebäudebestandes ist deshalb ein wesentlicher Handlungsschwerpunkt in der Klimaschutzdiskussion. Gleichzeitig können durch den besseren Wärmeschutz die Erwärmung der Gebäudehülle im Sommer deutlich abgemildert und die Innentemperaturen länger auf einem behaglichen Niveau gehalten werden.
In topographisch gegliedertem Gelände sollte nachts auf den höher gelegenen Freiflächen produzierte Kaltluft über unbebaute Schneisen bis in das dichtbebaute Stadtzentrum fließen können. Somit dient die ***Frischluftzufuhr*** dem Abtransport von Luftschadstoffen und damit der Lufthygiene in der Stadt, zum anderen führt sie der Stadt nachts kühle und frische Luft zu, was den thermischen Bedingungen zugutekommt und vor dem Hintergrund der globalen Erwärmung zur Reduzierung der städtischen Überhitzung beiträgt. Wenn auch die Weichenstellung für die Sicherung der Frischluftzufuhr auf großräumiger und kleinräumiger Ebene im Rahmen des Flächennutzungsplanes erfolgen muss, gilt es doch, in jedem einzelnen Bebauungsplanverfahren darauf zu achten, dass die Ziele des Bebauungsplanes der Sicherung einer ***Frischluftschneise*** nicht entgegensteht.

Grün in der Stadt

Grünplanung bzw. Grünflächenpolitik ist diejenige kommunale Maßnahme, die sich hinsichtlich Stadtklima und Klimaschutz als die Erfolg versprechendste erwiesen hat. Ihr kommt wegen des städtischen Wärmeinseleffektes und der durch den Klimawandel zu erwartenden Intensivierung dieses Effektes größte Bedeutung zu.

Der ***Wärmeinseleffekt*** ist ein typisches Phänomen des Stadtklimas: In urbanen Ballungsräumen wie der Koblenzer Innenstadt sind im Vergleich zu den rechts- und linksrheinischen Koblenzer Stadtrandlagen höhere Lufttemperaturen zu beobachten.
Die Anlage von Grün- und Freiflächen fördert gleichermaßen Attraktivität und Stadtklima. Es müssen deshalb konsequente Anstrengungen unternommen werden, so viel Grün wie möglich in der Stadt zu realisieren. Oft ist dies nur im Rahmen von Bebauungsplänen, also bei Neuplanungen, möglich. Doch auch im Bestand liefern die Intensivierung von Straßenbegleitgrün sowie Dach- und Fassadenbegrünungen einen wertvollen Beitrag.
Die stadtklimatisch günstigen und zugleich das Klima schützenden Eigenschaften von Grünflächen in der Stadt können wie folgt zusammengefasst werden: Vegetationsflächen binden aufgrund ihres Stoffwechsels das Treibhausgas CO_2, bevor dieses bei Verrottungs- oder Verbrennungsprozessen wieder freigesetzt wird. Im Falle niedriger und weniger dichter Vegetation fördern Grünflächen die Ventilation des Siedlungsraumes, was Minderung der Schadstoffbelastung sowie Abbau von Wärmestau und thermischer Belastung bedeutet. Die Förderung der Ventilation ergibt sich zum einen durch die Eigenschaft von Grünflächen, als hindernisfreie Flächen zum Aufleben der im Stadtgebiet ansonsten stark verminderten Windgeschwindigkeit beizutragen, zum anderen durch ihre Eigenschaft, als Kaltluftentstehungsgebiete thermisch induzierte lokale Windsysteme wie nächtliche Flurwinde, Hangabwinde und Bergwinde in Gang zu setzen und als Frischluftschneisen zu wirken. Grundsätzlich mindern Grünflächen auch als Versickerungs- und Retentionsflächen die Folgen von Starkregen und Überschwemmungen.
Zur möglichen Begrünung bieten sich neben dem Erhalt von Wald und landwirtschaftlichen Flächen u. a. Parkanlagen, Sportflächen, Friedhöfe, Kleingärten, Straßenbegleitgrün und Dachbegrünungen an. Zusätzlich sollte versucht werden, in den Bebauungsplänen einen möglichst hohen Grünanteil auch auf privaten Flächen zu erreichen. Bereits kleinere Flächen sind, wenn sie ökologisch gestaltet werden, ein wertvolles Stück Natur. Vor allem in Städten bieten naturnahe Vorgärten Insekten und Pflanzen zusätzlichen Lebensraum. Diese Kleinstbiotope beeinflussen das Stadtklima positiv und binden Staubpartikel. Besonders wertvoll sind unversiegelte Flächenstücke auch deshalb, weil durch sie das Regenwasser in den Boden sickert.
Vor dem Hintergrund des Leitbildes „***Innenentwicklung vor Außenentwicklung***“ nimmt der Druck auf die ohnehin schon dicht besiedelten Innenstadtquartiere ständig zu. Das Leitbild zielt darauf ab, statt immer neue unbebaute Außenfläche zu verbrauchen, in bestehender Bebauung nachzuverdichten. Die Verdichtung eines einzelnen Stadtblocks für sich wird kaum Auswirkungen auf das Stadtklima haben. In der Summe vieler Baublöcke sind die Auswirkungen jedoch groß.
Die Innenentwicklung muss daher stadtklimatisch und ökologisch (Stadtbiotope in Baulücken und Innenhöfen) verträglich realisiert werden. Das gilt sowohl für die thermische Situation als auch für die Durchlüftung der Flusstäler von Rhein und Mosel. Mit Hilfe des Stadtklimaatlas der Stadt Koblenz kann jedes Baugesuch und jede Bauplanung in den Gesamtkontext der stadtklimatischen Besonderheiten gestellt werden.
Verdichtung kann zwar zu einem reduzierten Energieverbrauch und damit auch zum Klimaschutz beitragen, hat aber auch eine Verstärkung des Wärmeinseleffektes zur Folge und ist damit hinsichtlich der Anpassung an den Klimawandel kontraproduktiv.

Verdichtung durch Flächeninanspruchnahme erhöht die thermische Belastung. Verdichtung durch Aufstockung von Gebäuden reduziert die Durchlüftung der Bebauung. Um negativen Effekten der Verdichtung entgegenzuwirken, sind funktional vernetzte Freiräume und deren sorgfältige Gestaltung vonnöten, ebenso eine geringe Bodenversiegelung, eine gute Wärmedämmung der Häuser sowie die Begrünung und Beschattung mit Laubbäumen. Dabei gilt es, die bevorzugten ***Luftleitbahnen*** zu sichern, z. B. durch Aufweitung von Straßenräumen. Generell sind möglichst umfangreiche Begrünungen und ihre Vernetzung wichtig. Verdichtung ist für das Stadtklima eine Herausforderung. Sie ist dennoch der Inanspruchnahme immer weiterer Freiflächen vorzuziehen. Verdichtung muss aber, wie beschrieben, klimaverträglich erfolgen. Einen nicht unwesentlichen Einfluss auf die Möglichkeiten der Energieeffizienz vorhandener und geplanter Bebauung nehmen die Lage und die spezifisch lokalklimatischen Bedingungen eines Baugebietes.
In den folgenden Abschnitten werden diese im Hinblick auf solare Gewinnmöglichkeiten, Temperatur und Witterungsverhältnisse relevanten lokalen Einflüsse behandelt.

Verschattung

Maßgebend für den Energieverbrauch und die solare Energiegewinnung im Baubestand und bei der Gebäudeplanung ist die Verschattung.
Ein hierfür entscheidendes Kriterium stellt die Geländetopographie durch die umgebenden Höhenzüge (direkte Verschattungswirkung) und Hanglagen (indirekte Verschattungswirkung) dar. Die schlechtesten Voraussetzungen bestehen bei nord-, sowie ost- und westexponierten Hanglagen. Für das Ausmaß direkter Verschattung sind neben der Lage auch die Entfernung und die Höhendifferenz der Baugebiete gegenüber der Verschattungsquelle entscheidend. Bei den kleineren Höhenzügen wie z.B. zwischen Güls und Rübenach sind meist nur die Gebäude am Siedlungsrand betroffen, so dass die gegenseitige Verschattung der Gebäude solare Verluste verursacht. Erst mit Zunahme des Verschattungswinkels der Topographie überwiegt auch im Innenbereich die hierdurch verursachte Verschattungswirkung.

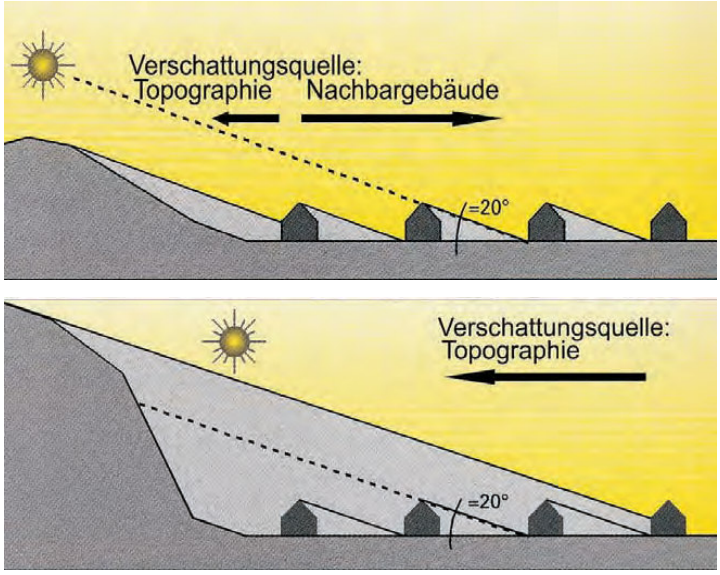

Abb.1 Quelle: Solarfibel Baden-Württemberg, Originaldarstellung

	gut / Potenziale gut genutzt
	bedingt mit Einschränkungen / Optimierungsbedarf
	ungünstig / hoher Optimierungsbedarf

süd-, südwestexponierte Hanglage	
südostexponierte Hanglage	
nord-, ost- und westexponierte Hanglage	
Ebenes Gelände	
Keine Verschattung durch umgebende Höhenzüge	
Verschattung durch umgebende Höhenzüge	

Wärmeinseleffekt der Bebauung

Wärmeinseln im Siedlungsbereich werden im Wesentlichen durch das Zusammenwirken von Einflussgrößen des urbanen Wärmehaushaltes, wie etwa hohe Versiegelung, wenig Vegetation, Abstrahlung von künstlicher Wärme etc. verursacht. Hierdurch ist eine geschätzte Einsparung des Heizenergiebedarfs von 10% bis 15% für eine Großstadt möglich.
Somit sollten kompakte Siedlungsstrukturen und eine kompakte Bauweise innerhalb der Stadt entwickelt werden, die sich im Zuge der Innenentwicklung im Siedlungsbereich primär anbieten. Nachteilige Auswirkungen ergeben sich wie schon im Kapitel Klimaschutz und Klimaanpassung geschrieben durch eine hierdurch verursachte intensive Bodenversiegelung sowie durch eine damit verbundene Minderung des lokalen Luftaustausches. Es sollte daher darauf geachtet werden, Frischluftschneisen von der Bebauung freizuhalten.

Innerstädtische Lage	
Arrondierungsflächen	

Bodennahe Kaltluftbereiche

Kaltluftsammelgebiete und Kaltluftstaubereiche

Nächtliche Kaltluftsammelgebiete entstehen im Bereich der ***Fluss- und Bachtäler*** (Bienhorntal, Bubenheimer Bachtal, etc.). Im Zusammenspiel von windschwachen wolkenarmen Strahlungsnächten und von zusammenfließender Kaltluft durch Kaltlufteinzugsgebiete an Hängen und Höhen entstehen niedrige nächtliche Temperaturminima. Besonders niedrige Temperaturen entstehen im Bereich so genannter Kaltluftseen, wenn sich eingeflossene Kaltluft an Strömungshindernissen aufstaut.
Aus diesem Grunde sollten im Sinne einer energiebewussten Planung Kaltluftsammelgebiete, insbesondere aber Kaltluftstaubereiche für eine Besiedlung vermieden werden, da sich diese nachteilig mit einem um 20% höheren Heizenergieverbrauch auswirken können. Darüber hinaus sind Kaltluftbereiche wichtig für die Förderung der Ventilation, um so die sommerliche Überhitzung zu vermeiden.

Dunst- und Nebelhäufigkeit

Entstehungsbereiche bodennaher Kaltluftbereiche befinden sich auch in ***Gegenden mit ebenen und offenen Landschaften*** im Bereich von Gewässern und Feuchtgebieten wie z.B. dem Neuwieder Becken. Ausgelöst wird dies zumeist durch eine häufig auftretende ***Bodeninversion*** im Zuge der Temperaturumkehr (Temperaturzunahme mit der Höhe) unmittelbar über der Erdoberfläche. In Bereichen mit Bodeninversion erfolgt so eine Temperaturzunahme mit der Höhe, z.B. aufgrund von zufließender Warmluft in der Höhe und starker nächtlicher Abkühlung auf der Erdoberfläche. Normalerweise nimmt die Lufttemperatur mit der Höhe in der freien Atmosphäre um etwa 1°C pro 100 m ab.

So führt die Bodeninversion zur Hemmung des vertikalen Luftaustausches und fördert gleichzeitig das Auftreten von Dunst und Nebel. Die Folge ist ein während der Heizperiode gesenktes Temperaturniveau aufgrund reduzierter Sonneneinstrahlung. Diese Begleitumstände können im Winter den ganzen Tag Bestand haben, da Bodeninversionen eine Mächtigkeit von einigen Metern bis Dekametern, in seltenen Fällen auch von wenigen hundert Metern haben können.
Aufgrund ihres ungünstigen thermischen Niveaus und des zu erwartenden vermehrten Heizenergieaufwandes wirken sich bodeninversionsgefährdete Bereiche für die Besiedlung eher nachteilig aus.

Fluss- und Bachtäler	
Offene Landschaften mit Gewässern und Feuchtgebieten	
Lagen ohne bodennahe Kaltluftbereiche	

Wind

Ein weiterer, nicht unwesentlicher Einflussfaktor für den Wärmebedarf von Gebäuden ist Wind im Zusammenspiel mit Wärmeübergang und Wärmetransport.
Insbesondere in den Höhenlagen, wie zum Beispiel der Karthause aber auch im Bereich ebener hindernisfreier bzw. "ausgeräumter" Landschaften (z.B. rund um Rübenach) kommt es so aufgrund abnehmender Bodenreibungskräfte von Strömungshindernissen am Boden zu steigenden Windgeschwindigkeiten. In exponierten Höhenlagen, wie etwa in den rechtsrheinischen Koblenzer Stadtteilen Horchheimer und Pfaffendorfer Höhe oder der linksrheinischen Karthause kommt es deshalb in besonderem Maße zu Heizenergie verzehrenden Windeinwirkungen.

Weitere energieeffiziente Faktoren sind im Zusammenhang mit Wärmeverlusten durch Wind neben der topographischen ***Lage*** (z.B. Höhen- bzw. Tallage), auch die ***Gegend*** (z.B. windschwach, windstark) sowie die gewählte ***Bauart*** (z.B. Einzel- / Reihenhaus) von Gebäuden (vgl. hierzu DIN EN 1283 „Regeln für die Berechnung des Wärmebedarfs von Gebäuden“).
So wirken sich insbesondere in ***Außenbereichen*** durch Windgeschwindigkeit und topographische Höhe verursachte Wärmeverluste von Gebäudeoberflächen zunehmend negativ aus. In Innenstadtbereichen erlangen Windereignisse dagegen positive stadtklimatische Bedeutung im Zusammenhang mit optimaler Durchlüftung und optimiertem Luftaustausch.
Als Konsequenz hieraus sollten im Interesse einer energiesparenden Bebauung möglichst windschwache und turbulenzarme Standorte für die städtebauliche Siedlungsentwicklung ausgewählt werden. Sollte die Standortwahl jedoch im Bereich der windexponierter Höhen- und Kuppenlagen sowie in ausgeräumter Landschaft erfolgen, lassen sich auch die dort energetisch nachteiligen Windwirkungen durch geeignete Gegenmaßnahmen (Bauart, Wärmedämmung, Fugendichte, randliche Eingrünungen als „Windbremsen“ etc.) weitestgehend vermeiden.

Windschwache, turbulenzarme Standorte	
sehr offene, windexponierte Lage (Kuppe/ Nordhang)	

1.3 Wärmeversorgungspotentiale

Die am häufigsten für die Wärme- und Stromversorgung eingesetzten fossilen Energieträger Steinkohle, Erdgas und Erdöl sind mitverantwortlich für das Entstehen von Treibhausgasen, insbesondere für die Bildung von Kohlendioxid (CO_2). Dies hat bereits schon zu spürbaren Veränderungen unseres Klimas geführt.
Diesbezüglich besteht mit dem Einsatz klimafreundlicher Energieversorgungssysteme eine Möglichkeit wenige bis gar keine Treibhausgase bei der Bereitstellung von

Energie entstehen zu lassen. Insbesondere für die Beheizung, Warmwasseraufbereitung und elektrische Versorgung von Gebäuden, für die ein großer Teil der bereitgestellten Energie verwendet wird, besteht durch den Einsatz von erneuerbaren Energiequellen die Chance, einen Beitrag zur klimafreundlichen Energieversorgung bzw. -bereitstellung und damit zur Verringerung des CO_2 - Ausstoßes zu leisten.

In diesem Zusammenhang wird erneut auf die Notwendigkeit eines entsprechenden Energiekonzeptes im Einzelfall hingewiesen, um sich detailliert mit den Energiepotentialen sowie der technischen und wirtschaftlichen Effizienz insbesondere bei den regenerativen Energiequellen auseinanderzusetzen.

Zur Beantwortung der Frage nach der Verfügbarkeit von Potentialen und Energiearten sollten deshalb vom Planer bzw. Entwurfsverfasser die nachstehend aufgeführten Wärmeversorgungspotentiale entsprechend recherchiert werden. Eine sinnvolle Hilfestellung hierzu leistet die im Kapitel 5 aufgeführte Checkliste.

Energieversorgungssysteme mit den Energieträgern ***Wind und Wasser*** setzen den Einsatz zentraler Kraftwerke zur Einspeisung voraus und bieten nahezu keine Möglichkeit dezentraler Einzelkraftwerke zur Versorgung eines Baugebietes. Auch aufgrund der in der Region Koblenz vorherrschenden Standortbedingungen erscheinen diese nicht sinnvoll.
Die Thematik ***Solarenergie*** wird nach den Ausführungen in Kapitel 1.2 (Verschattung) detailliert im Kapitel 3. „Bebauungsplan“ auf der Ebene des konkreten Planungsgebietes und des städtebaulichen Entwurfs behandelt.

Fern- und Nahwärmenetze

Neben den Fernwärmenetzen der Städte und Gemeinden sind in den vergangenen Jahren immer mehr Nahwärmenetze entstanden, die in gleicher Weise der Übertragung von Wärme zwischen der Produktionsstätte und dem zu beheizendem Gebäude dienen. Während Fernwärmenetze ganze Städte bzw. Stadtteile im Zuge der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) mit der Abwärme von großen Kraftwerken versorgen wird Nahwärme auf verhältnismäßig kurzen Strecken in kleinen dezentralen Einheiten zwischen Gebäuden realisiert.
Mit dem Einsatz von Blockheizkraftwerken und Geothermieanlagen erscheint Nahwärme sinnvoll und dient so zur örtlichen Versorgung einzelner Gebäude, Gebäudeteile oder kleiner Wohnsiedlungen. Aus Sicht der Energieeffizienz erscheint die Versorgung von mehreren Häusern oder ganzen Siedlungen mit Fern- oder Nahwärmenetzen grundsätzlich sinnvoller als die Einzelhausversorgung.
Im Unterschied zu Fernwärme wird Nahwärme in kleineren Einheiten dezentral realisiert und bei relativ niedrigen Temperaturen übertragen. Daher lässt sich neben der in Heizwerken und Blockheizkraftwerken erzeugten thermischen Energie auch die bei niedrigeren Temperaturen anfallende Wärme aus Sonnenkollektoranlagen oder niedertemperaturigen Erdwärmeanlagen durch Nahwärme verwerten. Aktuell wird seitens des städtischen Energieversorgers EVM ein digitales Energiebedarfskataster

für Koblenz erstellt, in dem die Nahwärmepotenziale dargestellt werden. Dieses wird bis Mitte 2016 vorliegen.
Informationen zum Koblenzer Fernwärmenetz können über das Umweltamt bezogen werden.

Oberflächennahe Geothermie

Die Geothermie zählt zu den regenerativen Energien und wird bis zu 400 m Tiefe auch als oberflächennahe Geothermie bezeichnet.
Wärme aus dem oberflächennahen Untergrund wird gewöhnlich mit Hilfe von Wärmepumpen genutzt, um eine Gebäude zu beheizen oder für Warmwasser zu sorgen. Um an die Energie aus dem Boden zu gelangen, wurde eine Vielzahl von technischen Lösungen entwickelt.

Grundwasserwärmepumpen
Abhängig vom Standort lässt sich Grundwasser über Brunnen entnehmen und direkt zur Wärmepumpe bringen. Es muss jedoch wieder in den Untergrund eingeleitet werden, so dass neben Förderbrunnen auch Schluckbrunnen einzurichten sind. Diese Systeme erfordern eine gewisse Pflege und häufig Filtereinrichtungen, die verhindern sollen, dass Fremdstoffe im Wasser die Schluckbrunnen verstopfen.
Grundwasserwärmepumpen lassen sich daher gewöhnlich erst aber einer Mindestgröße (ca. 35 kW Wärmebedarf) wirtschaftlich sinnvoll errichten.
Grundsätzlich ist es auch möglich, Grubenwasser von alten Rohstoff- bzw. Wehrstollen zu nutzen. Dies muss im Einzelfall geprüft werden, stellt dann aber (wenn die Möglichkeit besteht) eine kostengünstigere Alternative dar, da die Kosten für die Bohrungen entfallen.

Erdwärmekollektoren
Erdwärmekollektoren werden horizontal, also flach, normalerweise in 80 - 160 cm Tiefe verlegt. Wenn genügend Fläche zu Verfügung steht, kann man sich Bohrungen sparen. ***Erdwärmekollektoren*** haben allerdings den Nachteil, dass immer dann, wenn die Außentemperaturen sinken, auch der Boden am schnellsten auskühlt. Eine Wärmepumpe erhält daher bei Kopplung an einen Erdwärmekollektor gerade dann am wenigsten Energie aus der Erde, wenn das Haus am meisten davon benötigt. Sie sollten in einen Untergrund verlegt werden, der Feuchte halten kann. Überbauungen sind zu vermeiden, da auch die Wärmezufuhr aus dem Regenwasser von den Kollektoren zur Wärmeversorgung herangezogen wird.

Erdwärmesonden:
Der Flächenbedarf von Erdwärmesonden ist gering und sie nutzen ein konstantes Temperaturniveau. Zumeist werden Erdwärmesonden als senkrechte Bohrungen niedergebracht, in die man Rohre installiert. Diese sind mit einer Wärmeträgerflüssigkeit, normalerweise Wasser mit einem Frostschutzmittel, gefüllt, die die Wärme aus dem Erdreich aufnimmt und an die Oberfläche zur Wärmepumpe transportiert. Eingesetzt werden sie in Anlagen unterschiedlicher Größe, angefangen bei ein oder

zwei Sonden zur Beheizung kleiner Wohngebäude, bis hin zu Systemen zur Versorgung von Büro- und Gewerbebauten, ganzen Wohnanlagen usw. Auch komplette Wohngebiete lassen sich auf diese Weise versorgen.
Hierbei sind die Standortvoraussetzungen für senkrecht in die Erde verlegte ***Erdwärmesonden*** maßgebend. Eine nützliche Arbeitshilfe bietet hierbei die vom rheinlandpfälzischen Ministerium für Geologie und Bergbau in Mainz veröffentlichte wasserwirtschaftliche und hydrogeologische Standortuntersuchung für Erdwärmesonden (weitere Informationen unter http://www.lgb-rlp.de/erdwaerme_karte.html.
In allen Fällen muss vorab eine wasserrechtliche Genehmigung eingeholt werden.

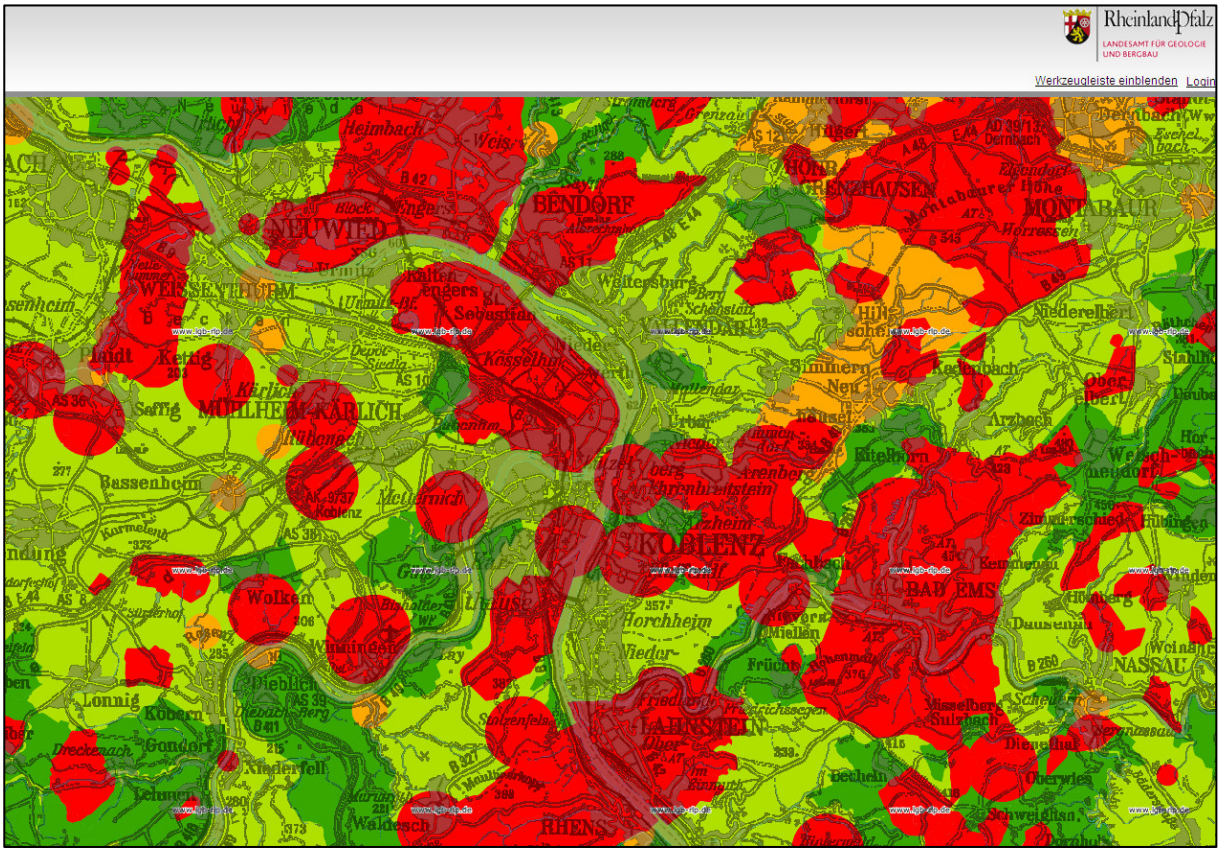

Abb.2 Quelle: Leitfaden zur Nutzung von Erdwärme mit Erdwärmesonden

Tiefengeothermie

Die Begriffsdefinition Tiefengeothermie wird folgerichtig für alle tiefengeothermischen Energieversorgungssysteme ab 400 m Tiefe verwendet, für die in erster Linie ***hydro- und petrothermale Anlagen*** sowie tiefe Erdwärmesonden in Frage kommen.
In der Regel sind für diese Anlagen hohe Temperaturen ab 80°C für die Bereitstellung von Wärme und mehr als 100°C für die Bereitstellung von elektrischem Strom erforderlich, die erst in größeren Tiefen ab ca. 2.000 m zu finden sind.
Standortbezogene Informationen sind beim Ministerium für Geologie und Bergbau in Mainz zu beziehen. So eignet sich eine der beiden rheinlandpfälzischen Anlagen in

Insheim aufgrund ihrer Kapazitätsgröße zur Stromversorgung für ca. 8.000 Haushalte und zur Wärmeproduktion von 600 bis 800 Haushalte mittels Nahwärmenetz, da die dortigen Bedingungen mit Wassertemperaturen von mehr als 160 Grad Celsius in rd. 3.800 Metern Tiefe besonders vorteilhaft sind.

Abb.3 Quelle: SWR-Fernsehen Tiefengeothermisches Kraftwerk Insheim Fotos: Klaus Venus.

2. Städtebaulicher Entwurf

Im Zuge der städtebaulichen Vorplanung werden durch Entwürfe zur räumlichen und gestalterischen Bebauungskonzeption bereits die Weichen für die Minimierung des Energiebedarfs im Gebäudesektor gestellt, da schon hierbei ein erheblicher Einfluss auf einen energieeffizienten Gebäudeenergiebedarf genommen wird.

In den weiteren Planungsphasen (Objekt- und Ausführungsplanung) geben gesetzliche Regelungen (Energieeinsparungsgesetz, Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz) aber auch Verordnungen (Energieeinsparverordnung 2014) bereits klare bauliche und technische Vorgaben für ein energieeffizientes Gebäude.

Bereits in der ersten Planungsphase sollten deshalb Projektentwickler bzw. Entwurfsverfasser auf energieeffiziente Bedingungen und Einflussmöglichkeiten der Gebäudeausführung hingewiesen und sensibilisiert werden.
Im Wesentlichen sollten die folgend aufgeführten und beschriebenen zentralen Einflussfaktoren im Zuge der Entwurfsplanung geprüft und berücksichtigt werden:

- städtebauliche Kompaktheit
- Stellung der Baukörper (Orientierung von Fassaden/Fensterflächen zur Sonne)
- Dachformen und -ausrichtung
- Anordnung der Baukörper (Vermeidung gegenseitiger Verschattung)
- Berücksichtigung der Topographie
- Anordnung der Bepflanzung (Vermeidung der Verschattung von Fassaden)
  ** siehe Erläuterungen Seite 9 / Punkt 1.2 Lokalklimatische Gesichtspunkte – Grün in der Stadt*
- Wahl der Versorgungssysteme

2.1 Kompaktheit

Als maßgeblicher Einflussfaktor für die städtebauliche Kompaktheit eines Baugebietes gilt die beabsichtigte (städte)bauliche Dichte verknüpft mit der Kompaktheit der Baukörper, die den Heizwärmebedarf der Gebäude entscheidend beeinflussen.
Die Kompaktheit eines Baukörpers wird durch das Verhältnis von Wärme abstrahlender Außenhülle (A) und dem zu beheizenden Volumen (V) ausgedrückt.
So hat ein kompakter Baukörper (Blockrandbebauung) mit niedrigem ***A/V-Wert*** einen geringeren ***Heizwärmebedarf*** als ein weniger kompakter Baukörper (Winkelbungalow) mit einem höheren A/V-Wert, da die ***Wärmeverluste*** über die Gebäudehülle (Transmissionswärmeverluste) durch die Reduzierung der Außenhaut des Gebäudes im Verhältnis zu seinem Volumen verringert werden.
So entstehen Transmissionswärmeverluste dadurch, dass Energie durch Bauteile (z.B. Wand, Dach und Fenster eines Hauses) verloren geht.
Ein Grundanliegen der Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden (***Energieeinsparverordnung***) ist deshalb bei der Errichtung und wesentlichen Änderung von Gebäuden einen bestimmten Standard an Maßnahmen zur Begrenzung des Energieverbrauchs des jeweiligen Gebäudes sicherzustellen.

Bauweise / Gebäudetyp

Die Gebäudetypologie und das Baukörpervolumen nehmen mit ihrer individuellen Bauform entscheidenden Einfluss auf den A/V-Wert und ermöglichen so eine von diesen Faktoren bestimmte Spannweite für ein typisches A/V-Verhältnis.
Grundsätzlich tendieren hierbei ***verdichtete Bebauungsformen*** zu günstigen A/V-Verhältnissen. So reichen die Werte der verschiedenen Bauformen dabei von 0,25 (günstiges A/V-Verhältnis) bei einer mehrgeschossigen Blockrandbebauung bis zu etwa 1,2 (ungünstiges A/V-Verhältnis) bei einem eingeschossigen Winkelbungalow.

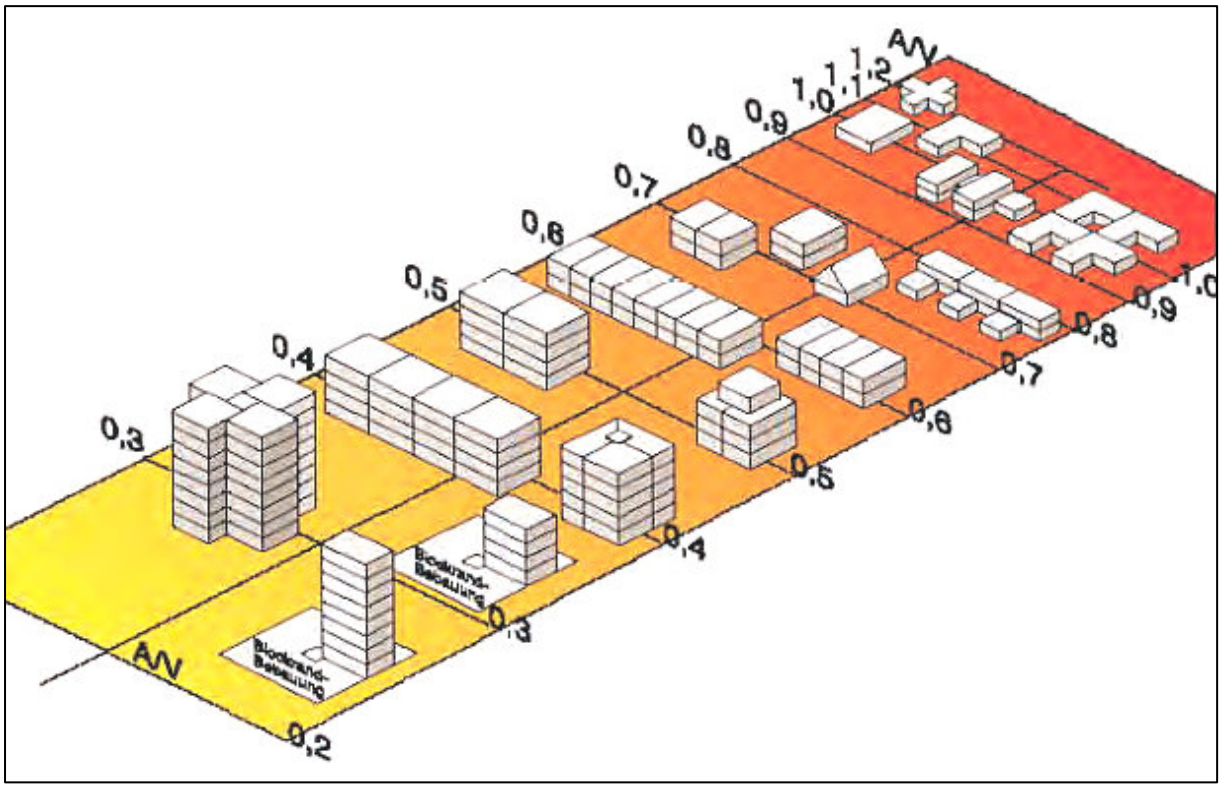

Abb.4 Quelle: Solarfibel Baden-Württemberg, Originaldarstellung ergänzt

Geschossigkeit

Ein weiterer Einflussfaktor für das A/V-Verhältnis ist die Geschossigkeit. Sie begünstigt mit steigender Anzahl der Vollgeschosse das A/V-Verhältnis.
So ist für Mehrfamilien- und Reihenhäusern mit weniger als 2-3 Geschossen ein deutlich größeres (=ungünstigeres) A/V-Verhältnis zu verzeichnen, als bei einer Bauweise mit ***3 bis 5 Geschossen***.
Eine wesentliche Verbesserung des A/V-Verhältnis ist bei mehr als 5 Geschossen jedoch nicht erreichbar, denn ab dieser Geschossigkeit werden zusätzliche technische Einrichtungen wie etwa ein Aufzug notwendig, welche sich nachteilig auf den spezifischen Energieverbrauch, den Wohnflächenanteil und die Baukosten auswirken.
Aufgrund seiner geringen Kompaktheit erlangt deshalb ein Einfamilienhaus in freistehender Bauweise auch bei 2 Geschossen ein ungünstigeres A/V-Verhältnis.

Gebäudelänge

Bei einem unveränderten Baukörperquerschnitt nimmt mit zunehmender Baukörperlänge das A/V-Verhältnis ab. Diesbezüglich sollte es zu keiner Unterschreitung der Gebäude-/Zeilenlänge bei zweigeschossigen Gebäuden von 20 Meter, bei mehrgeschossigen Gebäuden von 30 Meter kommen. Ein optimales Verhältnis begünstigt eine Länge von ***30 bis 50 Meter***. Darüber hinaus gehende Längen führen zu keiner nennenswerten Verbesserung des A/V-Verhältnisses.

Im Eigenheimbereich empfiehlt sich der Bau von Reihenhauszeilen ab fünf Wohneinheiten gegenüber dem Bau von freistehenden Einfamilienhäusern / Doppelhäusern. Für den Geschosswohnungsbau empfehlen sich Punkthäuser gegenüber längeren Gebäuden. Energetisch besonders günstig ist der Bau von vier- bis fünfgeschossigen Gebäudezeilen.

Gebäudetiefe

Für Baukörpertiefen gilt, das sich mit deren Zunahme das A/V-Verhältnis verbessert. Andererseits begrenzt die Notwendigkeit einer natürlichen Belichtung und Belüftung von Aufenthaltsräumen die maximal mögliche Gebäudetiefe.
Eine ausreichende Belichtung mit Tageslicht ist im Wohnungsbau üblicherweise nur bis zu einer Raumtiefe von ca. 6-7 Metern und damit bis zu einer Gebäudetiefe von ca. 12-14 Metern möglich.
Auch die Möglichkeiten zur passiven Sonnenenergienutzung werden durch die Baukörpertiefe beeinflusst. Bei Gebäuden mit geringer Tiefe (<7 Meter) können alle Aufenthaltsräume zur Sonne ausgerichtet werden. Jedoch können die damit potentiell höheren Solargewinne die aufgrund der geringen Baukörpertiefe erhöhten Wärmeverluste nicht ausreichend kompensieren, da sich in der Energiebilanz der Heizwärmebedarf mit abnehmender Baukörpertiefe weiter negativ auszeichnet.
Ideale Voraussetzungen bietet deshalb eine Häusertiefe zwischen ***12 und 14 Meter***.
Bei Einfamilien- und Doppelhäusern ist eine energetisch optimale Gebäudeabmessung bei einem ***Verhältnis von Länge zu Tiefe*** von 1/1 bis 3/2 und bei einer Gebäudehöhe von zwei Vollgeschossen zuzüglich eines Dachgeschosses am energieeffizientesten.

Zergliederung / Gebäudeversatz

Die Verringerung der Kompaktheit eines Baukörpers durch die Zergliederung in Form von Gebäudeversätzen wie ***Erker, Gauben*** und sonstige ***Vor- und Rücksprünge*** innerhalb des Baukörpers verursacht eine Erhöhung des A/V-Verhältnisses.
Das bedeutet, je schmaler ein Gebäude gebaut ist, umso ungünstiger stellt sich das Verhältnis von Wärme abstrahlender Außenhülle (A) und dem zu beheizenden Volumen (V) dar. Ähnliche Auswirkungen haben auch ***Luftgeschosse*** und die Integration von ***Garagen im Gebäude***, da sie sich als nicht bewohnbare Räume im unbeheizten Zustand befinden.

Bewertung:

gut / Potenziale gut genutzt

günstig / Potenziale bereits genutzt, dennoch mit Optimierungsbedarf

ungünstig / hoher Optimierungsbedarf

Einzel- oder Doppelhaus	
>/= 2 Vollgeschosse	
1-2 Vollgeschosse (gemeint ist 2.= ausgebautes DG), freistehend	
Baukörperlänge / Baukörpertiefe = 1/1 bis 3/2	
Baukörperlänge / Baukörpertiefe # 1/1 bis 3/2	

Reihenhäuser / Mehrfamilienhaus	
> 3 Vollgeschosse	
2-3 Vollgeschosse	
1-2 Vollgeschosse (gemeint ist 2.= ausgebautes DG), freistehend	
Baukörperlänge > bzw. = 30 Meter	
Baukörperlänge < 30 Meter	
Baukörperlänge > bzw. = 12 Meter	
Baukörperlänge < 12 Meter	

Gebäudeversatz / Zergliederung	
Luftgeschosse, ins Gebäude integrierte Garagen	

Stark windangeströmte Baukörper befinden sich in der Regel in Kuppen- und Nordhanglagen im Bereich offener und windexponierter Standorte. So sollten aus Gründen der Energieeffizienz dem Wind zugewandte Breitseiten bei Baukörpern im Sinne einer energiesparenden Bebauung vermieden werden, da der kompakten Bebauungsform ohne zugige Bebauungslücken und Durchlässe unter diesen Standortvoraussetzungen eine große Bedeutung zukommt.

Dach

Ein weiteres Kriterium für die Gebäudekompaktheit und die hieraus abgeleitete energetische Beurteilung stellt die Dachform dar. Für eine energetisch günstige Dachausformung ist das ***Hüllflächen-Wohnflächen-Verhältnis*** (A/WF) maßgebend und nicht das bislang als Maßgabe dienende ***Hüllflächen-Gebäudevolumen-Verhältnis (A/V).*** Letzteres führt bei der Dachausformung zu einer Fehlbewertung der Kompaktheit und des tatsächlichen Energiebedarfs wie das beigefügte Beispiel veranschaulicht.

Dachform	**FD**	**PD 10°**
Bauweise Gebäudelänge = 10,0 m Gebäudetiefe = 8,0 m	**freist.** 	**freist.**
Wandhöhe Süd [m]	5,6	7,0
Wandhöhe Nord [m]	5,6	5,6
A [m²]	361,6	388,0
V [m²]	448	504
Oberflächen/Volumen Verhältnis A/V [1/m]	**0,81**	**0,77**
Jahres-Primärenergiebedarf [kWh/a]	17546,4	19166,1
WF [m²]	126,0	126,0
wohnflächenbezogener Primärenergiebedarf $[\frac{kWh}{m^2_{WF}a}]$	**139,3**	**152,1**

Abb.5 Quelle: Solarfibel Baden-Württemberg, Originaldarstellung geändert

Im Vergleich zwischen Flach- und Pultdach zeigt die obige Darstellung, dass ein Pultdach trotz eines höheren Anstieges vom Gebäudevolumen (V) um ca. 11% bei gleichzeitigem Anstieg der Außen- bzw. Hüllfläche (A) um ca. 7 % ein mit dem Faktor 0,77 günstigeres und kleineres A/V-Verhältnis besitzt als ein Flachdach mit dem Faktor 0,81. Dieses Ergebnis würde bedeuten, dass ein Pultdach kompakter und energieeffizienter wäre.
Ausschlaggebendes Kriterium ist jedoch, dass sich bei diesen beiden Dachformen nicht zwangsläufig die ***nutzbare Wohnfläche*** erhöht, sondern der entstehende Luftraum, der zusätzliche Wärmeverlustflächen mit einem erhöhten wohnflächenbezogene Energiebedarf verursacht. Somit ist das Verhältnis zwischen Hüllflächen (A) und Wohnflächen (WF) für den wohnflächenspezifischen Wärmeverlust verantwortlich. Entscheidend für das Verhältnis bei Dachräumen sind diesbezüglich die vier Kriterien Dachform, Dachneigung/Firsthöhe, Kniestockhöhe/Traufhöhe und Baukörpertiefe.

Die Berechnung des Hüllflächen-Wohnflächen –Verhältnisses im Zusammenhang der Dachform und der daraus resultierende Energiebedarf gestaltet sich äußerst komplex, denn die ***Dachform*** stellt auch hinsichtlich der ***aktiven Solarnutzung*** einen nicht unwichtigen Aspekt für die energetische Bilanz dar. Näheres hierzu wird im Folgekapitel 2.2 unter der Thematik Solarenergiegewinnung behandelt.
So zeichnen sich letztlich als energetisch ungünstige Dachformen nur das Staffel-Flachdach und Staffel-Pultdach mit einem ungünstigeren A/WF-Verhältnis aus, aufgrund der hierbei üblichen ***Dacheinschnitte/- aufbauten*** (siehe unter Punkt 2.1 Kompaktheit den Abschnitt „Zergliederung/Gebäudeversatz“).

Satteldach, Flachdach, Tonnendach und Pultdach	
Staffelflach- und Staffelpultdächer	

2.2 Solarenergiegewinnung

Solarenergie lässt sich mit Hilfe passiver und aktiver Sonnenenergiegewinnung gewinnen. Bei ***passiver Sonnenenergiegewinnung*** werden Wärmegewinne aus Sonnenstrahlung direkt von Fenstern eingefangen, von Innen- und Außenwänden, Geschossdecken, Möbeln etc. absorbiert, gespeichert und von der außen liegenden Wärmedämmung im Gebäudeinnern festgehalten. Für die ***aktive Sonnenenergienutzung*** wird Sonnenstrahlung mit Hilfe technischer Geräte/ Systeme, die Sonnenlicht mittels Sonnenkollektoren in Wärme (Solarthermie-Anlagen) oder durch Solarzellen in Strom (Photovoltaik-Anlagen) umwandeln, genutzt.

So hängen die Möglichkeiten zur Nutzung solarer Strahlungsenergie maßgeblich von den Vorgaben des städtebaulichen Entwurfs und den späteren Festsetzungen des Bebauungsplans ab. Falls diese Möglichkeiten ungenutzt bleiben spiegelt sich dies insbesondere in einem erhöhten Heizwärmebedarf und damit erhöhten Bau- und Betriebskosten, aber auch in einer spürbaren Verschlechterung der Wohnqualität wider. Einen wichtigen Beitrag bei der Berücksichtigung solarer Gewinne liefert die bei der Bauausführung im Zuge der Ermittlung von Heizwärmebedarf und Wärmeschutz der Gebäudeteile eingesetzte ***Energieeinsparverordnung*** (EnEV 2014).

Auf Grundlage der Verordnungsermächtigung des Energieeinsparungsgesetz(EnEG) werden Bauherren durch diese Verordnung bautechnische Standardanforderungen zum effizienten Betriebsenergieverbrauch ihres Gebäudes oder Bauprojektes vorgeschrieben. Die EnEV gilt für Wohngebäude, Bürogebäude und gewisse Betriebsgebäude.

So ist auch die Sonnenenergienutzung ein bedeutender Aspekt bei der Bauausführung, da sich durch solare und energetische Optimierungen des städtebaulichen Entwurfes im frühen Entwurfsstadium ein erheblicher Anteil des Heizwärmebedarfs einsparen lässt. Im Zusammenspiel der EnEV 2014 mit dem ***Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz*** werden deshalb entsprechende Anforderungen definiert, um so auch die Forderungen zur Nutzung erneuerbarer Energien erfüllen zu können.

Im Weiteren werden die ***städtebaulichen Einflussfaktoren*** auf die verfügbaren Solargewinne und -verluste wie etwa die Orientierung von Gebäuden (Ausrichtung der Hauptfassaden und Dächer, Dachform und Dachneigung sowie die Verschattung durch Nachbargebäude, Vegetation und Topographie) vorgestellt.

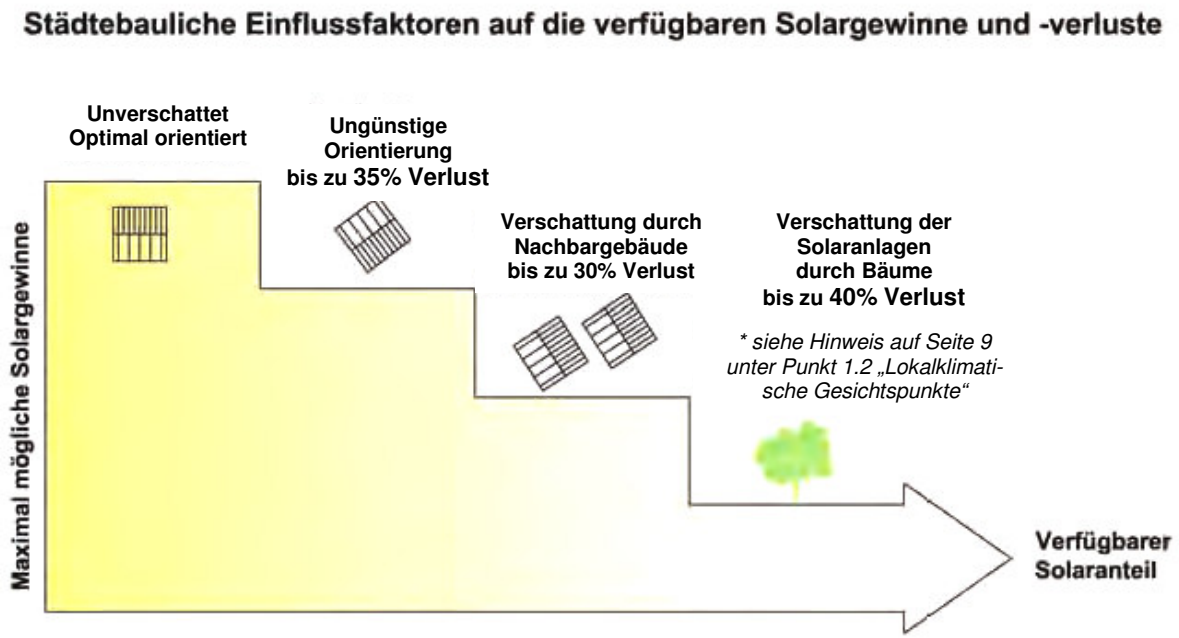

Abb.6 Quelle: Amt für Stadtplanung und Bauordnung Essen, Originaldarstellung ergänzt

2.2.1 Orientierung von Gebäuden, Ausrichtung der Hauptfassaden und Dächer sowie Dachgestaltung

Die Gebäudeorientierung und Ausrichtung der Hauptfassade haben eine besonders energieeffiziente Bedeutung, da die ***passive Solarenergiegewinnung*** größtenteils über die südorientierte Hauptfassade* (= Solarfassade) erlangt wird.
Südorientierte Hauptfassaden weisen gegenüber Ost-West-orientierten Hauptfassaden eine längere Gesamtbesonnungsdauer in den Wintermonaten auf, so dass folglicherweise mit zunehmender Südabweichung der Solarfassade vor allem in den Wintermonaten November bis Februar die solaren Gewinne abnehmen.
Besonders gravierend ist die Abnahme bei einer Südabweichung von 25° und 90°, die ein Minimum bei einer reinen Nordwest/ Nordost- Ausrichtung erreicht. So sollte grundsätzlich bei jeder Bebauungsform eine Südorientierung angestrebt werden, da eine ungünstige Orientierung solare Verluste bis zu 35 % bewirken kann.
Folglich sollten bei einer städtebaulichen Planung sämtliche Baukörper mit ihrer Hauptfassade ***nicht mehr als 30°*** aus der Südrichtung abweichen. Für die Planung von Reihenhäusern gilt, dass sie immer von NW-N-NO her erschlossen werden sollten. Insbesondere bei der Planung von Passivhäusern ist darauf zu achten, dass sich der Toleranzrahmen für die Ausrichtung nur von – 22,5° Süd bis + 22,5° Süd bewegen sollte.

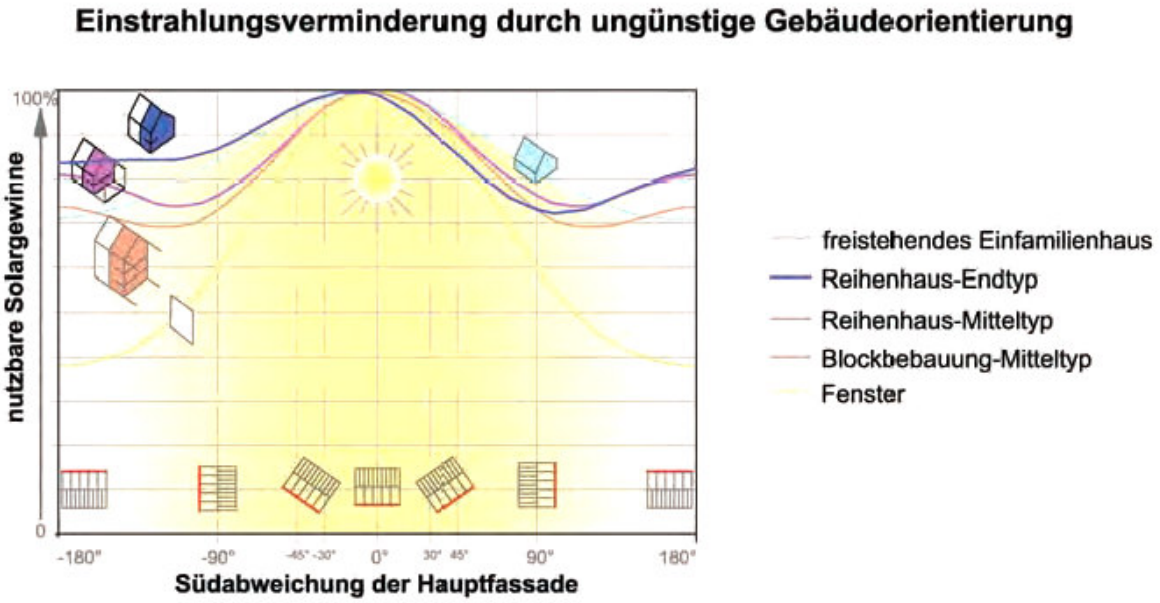

Abb.7 Quelle: Solarfibel Baden-Württemberg, Originaldarstellung ergänzt

Das gleiche Kriterium gilt auch für die Gebäudeausrichtung im Zuge der ***aktiven Solarenergiegewinnung***. Die Abweichungstoleranz sollte hierbei grundsätzlich nur von - 30° Süd bis + 30° Süd liegen.

* (Hauptfassade= Fassade mit Wohn/Aufenthaltsräumen und entsprechenden Fensteranteilen und Dachflächenausrichtung)

Weitere Kriterien sind die ***Dachart und die Dachneigung***, die maßgeblichen Einfluss auf eine energieeffiziente Nutzung der aktiven Solarenergie nehmen.
Für den Energieertrag ist insbesondere der Neigungswinkel für die Installation einer Solaranlage von maßgebender Bedeutung, der in Abhängigkeit zum jahreszeitlich bedingten Sonnenverlauf im Sommer flacher und im Winter steiler ist. Am energieeffizientesten ist folglich ein möglichst senkrechtes Auftreffen der Sonnenstrahlung auf die Module oder Kollektoren.
Bei der Auswertung der Jahresmittel, eine Südausrichtung der Hauptfassade vorausgesetzt, sollten die Errichtung einer ***Photovoltaikanlage*** mit einem optimalen Neigungswinkel von 30° und die Errichtung ***thermischer Solaranlagen*** mit einem Neigungswinkel von 45° erfolgen.

Auch Flachdächer eignen sich zum Betrieb einer Solaranlage (Photovoltaikmodule/ Kollektoren) vorausgesetzt es erfolgt eine entsprechende Aufständerung der Anlage mit einem Neigungswinkel von 30°- 45° zur Horizontalen.

Alle aufgeführten Kriterien und ihr Einfluss auf die Wirkungszusammenhänge können auch im Widerspruch zueinander stehen. So werden einerseits kompakte Baukörper für einen möglichst geringen Wärmeverlust empfohlen, andererseits sind durch die Optimierung der Dachform sowie des Neigungswinkels möglichst hohe solare Gewinne zu erzielen. Für die Bauausführung mit einem Flachdach führt das in der Konsequenz zu einer völlig gegensätzlichen Bewertung.
Aus diesem Grunde ist die Erstellung eines im Zuge des Bebauungsplan- aber auch Bauantragsverfahren beauftragtes ***Energiekonzept*** durch ein entsprechendes Gutachten zu empfehlen. Erst mit Hilfe einer konkreten Berechnung und energetischen Bilanzierung können unter Berücksichtigung aller Rahmenbedingungen auch die für eine optimale Energieeffizienz relevanten Kriterien ermittelt werden.

Der Leitfaden kann lediglich als Hilfestellung die wesentlichen Wirkungszusammenhänge erläutern und schafft so die Voraussetzungen für eine energieoptimierte Stadtplanung. Eine konkrete ***Energiebilanz*** des Gebäudes kann und soll er nicht ersetzen. Im Allgemeinen wird der Leitfaden für den städtebaulichen Entwurf ausreichende Informationen liefern und damit die Erstellung aufwendiger Gutachten und zusätzlicher Kosten bei der Bebauungsplanbearbeitung vermeiden.

Südabweichung der Hauptfassade < bzw. = 30° in Ost- und Westrichtung bei einer Dachneigung von 30°- 45°	
Südabweichung der Hauptfassade < bzw. = 30° in Ost- und Westrichtung bei einer Dachneigung < 30°	
Südabweichung der Hauptfassade > 30° in Ost- und Westrichtung	

2.2.2 Verschattung von Nachbargebäuden

Solarfassaden werden in ihrer Leistungsfähigkeit neben ungünstiger Orientierung besonders von der Verschattung durch Nachbargebäude, durch die Topographie und durch Vegetation beeinträchtigt.

Verschattung durch Nachbargebäude bei geschlossenen Zeilen

So kommt es vor allem bei der Anordnung von langen parallelen Gebäudezeilen zu einer deutlichen Reduzierung der Solargewinne durch gegenseitige Verschattung. Entscheidend hierfür sind die Höhe und die Lage der Schatten werfenden Kante (z.B. First) eines benachbarten Gebäudes. In Abhängigkeit mit der Höhenentwicklung eines Gebäudes sollte sich deshalb auch der Gebäudeabstand vergrößern, damit eine Verschattung vermieden werden kann. Entscheidend ist demnach das Verhältnis zwischen **A** (***Abstand Schatten werfende Kante zur Solarfassade***) und **H** (***Höhe der Schatten werfenden Kante***), denn je geringer dieses Verhältnis ausfällt, umso höher wird der Verschattungsanteil.

Das zwischen Schatten werfender Kante und Solarfassade gewählte A/H-Verhältnis sollte bei langen, parallelen Zeilen gleicher Höhe mindestens einen Faktor von 2,7 haben, so dass der gewählte Gebäudeabstand mindestens das 2,7 fache der Höhe der Schatten werfenden Kante aufweist. Ein über 3,5 gewählter Faktor bringt keine wesentliche Verbesserung der Solargewinne. Sinnvoll ist jedoch bei mehreren parallelen Zeilen, die Gebäude nach Norden hin in der Höhe zu staffeln und die verfügbaren Abstandsflächen bei der Entwurfsplanung im Verhältnis der Zeilenhöhen aufzuteilen, um so die solaren Gewinne weiter zu steigern. Die südausgerichteten Gebäudehöhen sollten aus diesem Grunde nicht zunehmen.

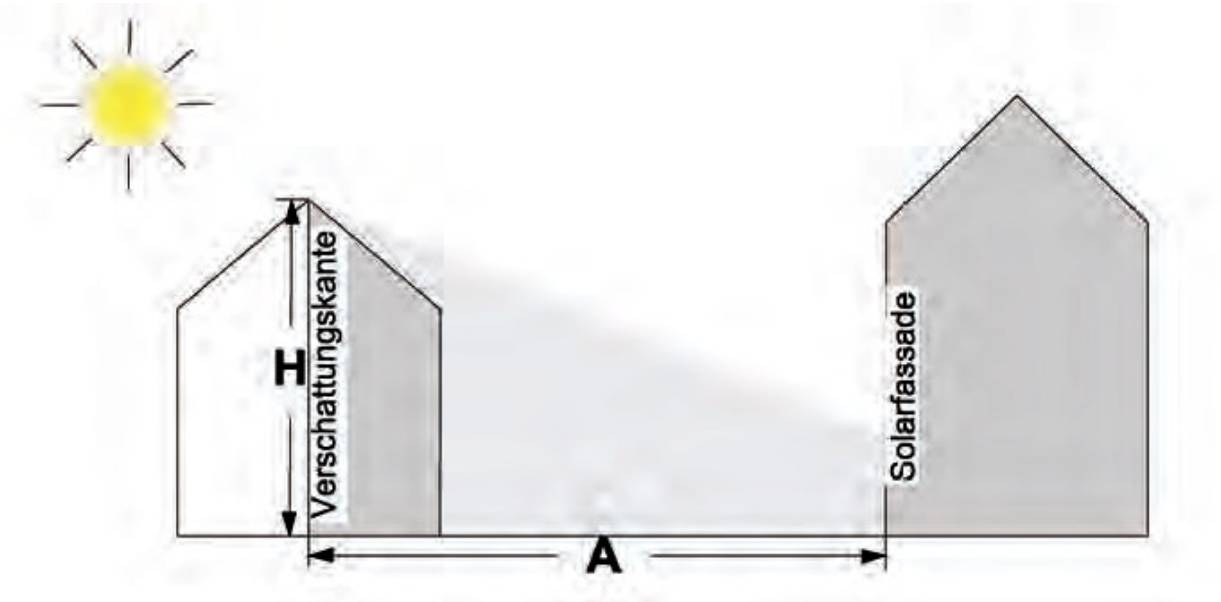

Abb.8 Quelle: Solarfibel Baden-Württemberg, Originaldarstellung ergänzt

Auch nordorientierte Fenster verursachen aufgrund der Verminderung der diffusen Einstrahlung bei zu geringen Abständen solare Verluste. Diese fallen jedoch im Vergleich zu einer Südorientierung insgesamt wegen der ungünstigen Ausrichtung deutlich geringer aus. Demnach werden durch optimale ***Abstände*** bei südorientierten Solarfassaden die größten solaren Gewinne erzielt.

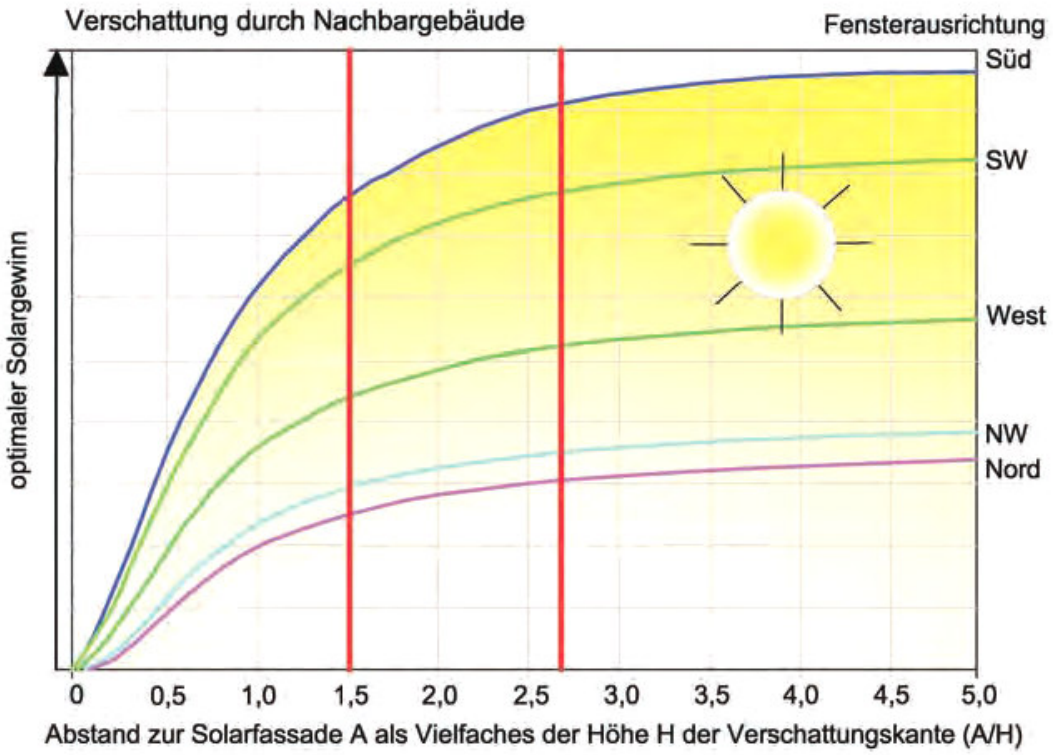

Abb.9 Quelle: Solarfibel Baden-Württemberg, Originaldarstellung ergänzt

Verschattung durch Nachbargebäude bei Einzelgebäuden

Kriterien bei der gegenseitigen Verschattung von Einzelgebäuden sind neben dem A/H-Verhältnis der Zeilen auch die Länge der Einzelgebäude und der ***seitliche Gebäudeabstand***.
So kommt es zu einer Verringerung des Verschattungsgrades der Hauptfassade der gegenüberliegenden Zeile, wenn der Seitenabstand der schattenwerfenden Gebäude zu- und die Gebäudelänge abnimmt. Hierbei haben die Auswirkungen der Seitenabstände jedoch einen wesentlich geringeren Einfluss als die Abstände (A/H) zur Solarfassade, denn mit Zunahme dieses Abstands verliert der seitliche Grenzabstand an Bedeutung.
Bei Einzelgebäuden in offener Bauweise (z.B. Einfamilienhäuser) sollte deshalb der Faktor für das A/H-Verhältnis unter Einhaltung der bauordnungsrechtlichen seitlichen Abstandflächen bei 2,4 liegen. Das bedeutet, dass der Zeilenabstand zur Hauptfassade auf etwa die 2,4 fache Höhe der schattenwerfenden Kante verringert werden kann.

Auch dieser Optimierungsvorschlag führt zu einem Widerspruch zwischen dem einerseits bestehenden Wirkungszusammenhang der Gebäudehöhe und der verfügbare Abstände, die mit den andererseits gestellten Anforderungen an die Kompaktheit oder die Dachneigung des Gebäudes korrelieren. Ratsam ist, aufgrund dieser Wirkungszusammenhänge eine detaillierte energetische Untersuchung zu veranlassen.

A/H - Verhältnis > bzw. = 2,7	
A/H - Verhältnis 1,5 bis 2,7	
A/H - Verhältnis < 1,5	
Generell nord- und nordwestorientierte Solarfassaden unabhängig von Abständen	
Bei Einzelhäusern A/H - Verhältnis > bzw. = 2,4	

Verschattung durch Topographie

Eine weitere Verschattungswirkung besteht für Gebäude an Hanggrundstücken, deren potentielle Solargewinne in Abhängigkeit zur Topographie zu beurteilen sind. Hierbei ist zwischen direkter Verschattung eines Baugebietes durch umliegende Erhebungen oder Tallagen (siehe Kapitel 1, Planungsgegebenheiten, 1.2 Lokalklimatische Gesichtspunkte) und der indirekten Verschattungswirkung durch die Topographie, hervorgerufen durch die Lage der Gebäude am Hang, zu unterscheiden.
Maßgebende Kriterien der durch die Topographie verursachten indirekten Verschattungswirkung sind das Abstand/Höhen-Verhältnis der Gebäude zueinander sowie die ***Hanglage und die Hangneigung*** innerhalb des Baugebietes.
So erhöht sich bei nordexponierten Hängen die Verschattungswirkung gegenüber der ebenen Fläche im Falle gleicher Gebäudehöhe und gleichen Abstands zweier Gebäude zueinander. Es ist deshalb ratsam bei gleicher Gebäudekubatur an nordexponierten Hängen größere Gebäudeabstände zu wählen als an südexponierten Hängen mit geringerer Verschattungswirkung. Dort sind geringere Gebäudeabstände und eine dichtere Bebauung möglich.
Letztlich sind detaillierte Erkenntnisse über die Hangneigung und die konkrete Geländeplanung erforderlich, da bei steileren Nordhängen trotz einer Vergrößerung der Gebäudeabstände nicht unmittelbar die Besonnungsverhältnisse optimiert werden können. So ist eine ***Einzelfallprüfung*** für die Bewertung des A/H-Verhältnis und die Auswirkungen auf das A/V-Verhältnisses bei Hanglagen zu empfehlen, da dies im Zuge der städtebaulichen Entwurfsplanung nicht grundsätzlich erwartet werden kann.

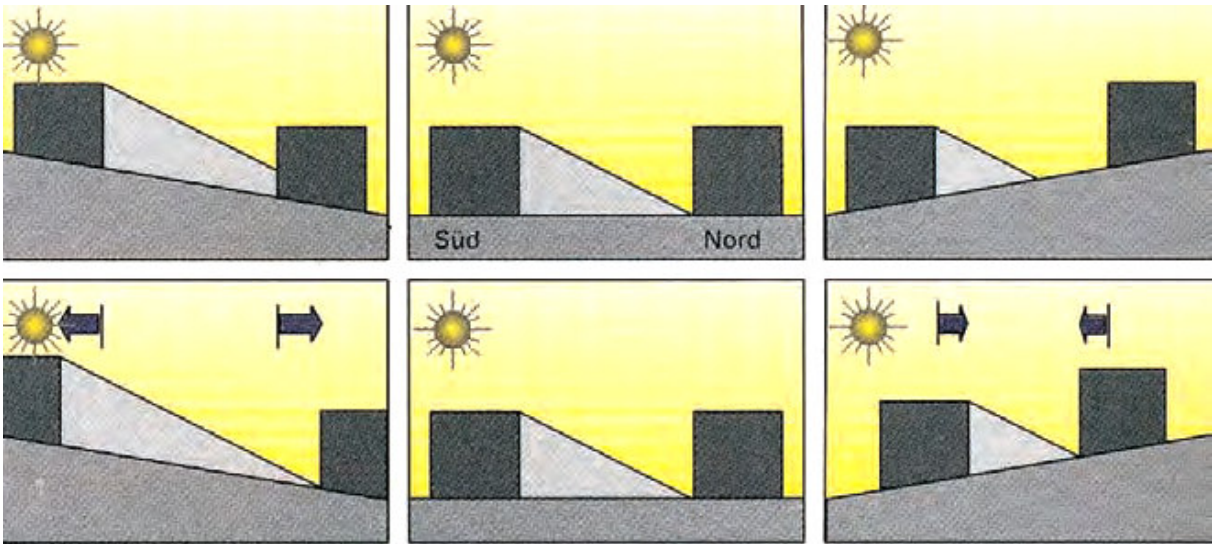

Abb.10 Quelle: Solarfibel Baden-Württemberg, Originaldarstellung

2.2.3 Verschattung durch Vegetation

Ein weiterer Faktor für die Verschattungswirkung auf Gebäude ist die Vegetation durch vorhandene bzw. geplante Bäume, die erhebliche Auswirkungen auf potentielle Solargewinne haben kann. Dies hängt zum einen vom Standort und der Höhe der Bäume sowie deren Abstand zur ***Solarfassade*** im Verhältnis zur Baumhöhe ab. Andererseits sind die Dichte und Geschlossenheit von Baumreihen oder Baumgruppen sowie die Baumart, deren Kronenform, die Durchlässigkeit des Blatt- und Astwerks und der Belaubungszeitraum entscheidende Kriterien.

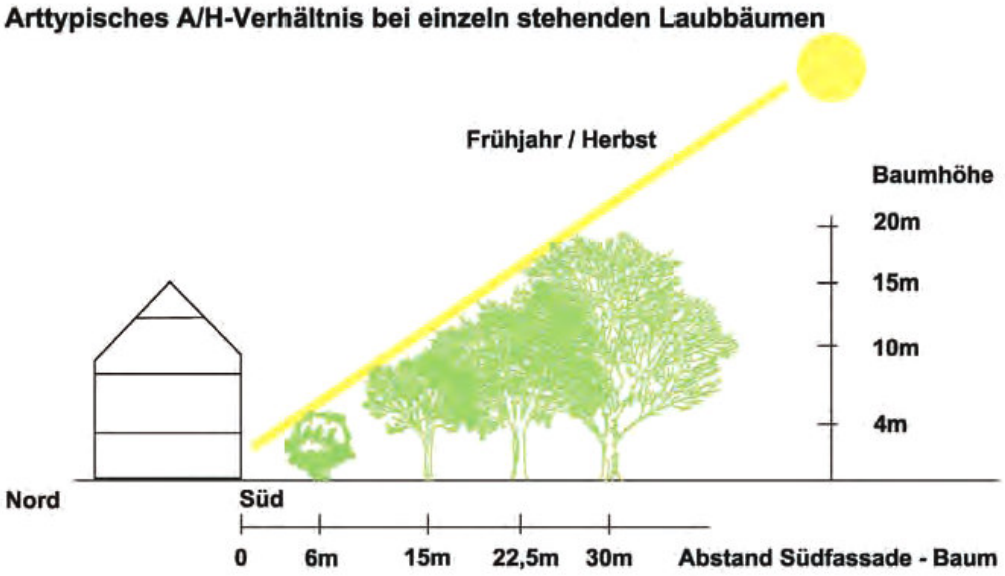

Abb.11 Quelle: Solarfibel Baden-Württemberg, Originaldarstellung

Grundsätzlich sollten Baumpflanzungen nördlich von Solarfassaden bzw. im Straßenraum auf der südlichen Straßenseite erfolgen, damit sie keine Verschattungswirkung auf die Solarfassade ausüben und so die passive Nutzung der Sonnenenergie optimal genutzt werden kann*.

Zur Vermeidung der Verschattungswirkung von Laubbäumen sollte bei Neupflanzungen von geschlossenen ***Baumreihen*** oder ***Baumgruppen*** aber auch beim Baumbestand im Wirkungsradius der Solarfassade konsequenterweise ein Abstand von mindestens zweifacher arttypischer Baumhöhe zur Solarfassade eingehalten werden. Bei ***Einzellaubbäumen*** sollte der Mindestabstand zur Solarfassade die 1,5-fache arttypische Baumhöhe nicht unterschreiten.

Die Verschattungswirkung von ***Nadelbäumen*** bzw. immergrünen Pflanzen ist offensichtlich, denn Nadelbäume haben in etwa die gleiche Verschattungswirkung wie Baukörper. Auf die Pflanzung derartiger Gehölze sollte daher nach Möglichkeit verzichtet werden.

Die Verschattungswirkung von ***Laubbäumen*** wird gelegentlich unterschätzt, denn der Belaubungszeitraum reicht weit in die Heizperiode hinein und kann so zu einem früheren Beginn und einem späteren Ende der Heizperiode und infolgedessen insgesamt zu einem deutlich erhöhten Heizwärmebedarf führen.

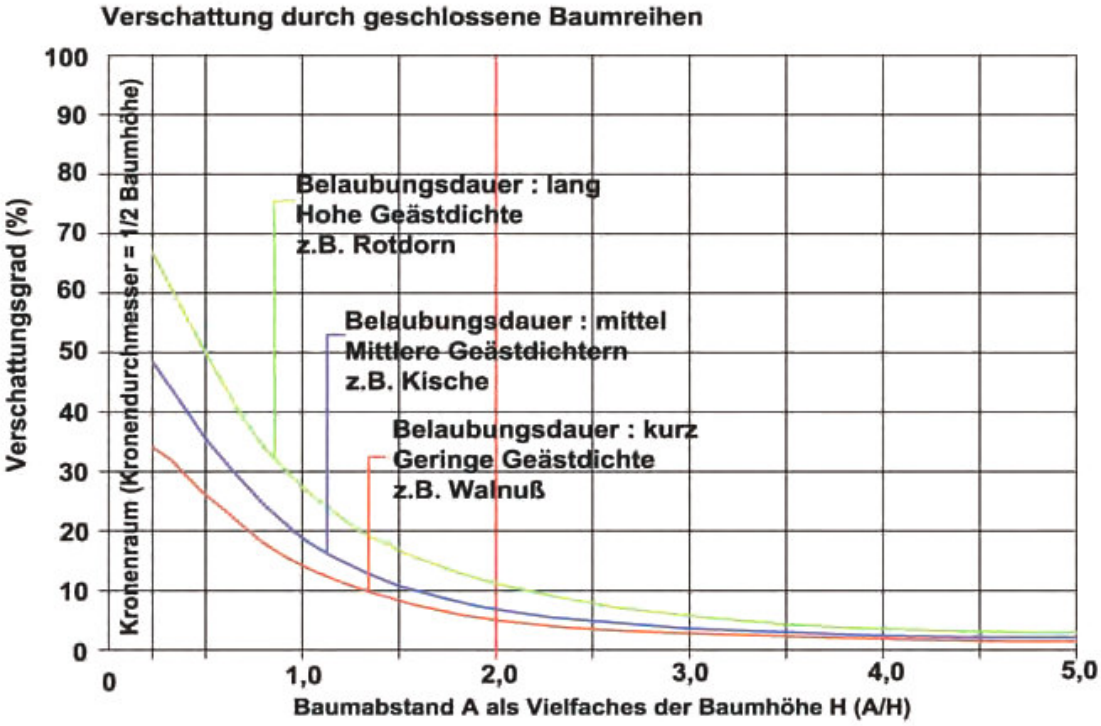

Abb.12 Quelle: Solarfibel Baden-Württemberg, Originaldarstellung

** siehe Erläuterungen Seite 9 / Punkt 1.2 Lokalklimatische Gesichtspunkte – Grün in der Stadt*

Die Auswahlkriterien für Laubbäume sollten deshalb die Baumhöhe, die Kronenform, die Durchlässigkeit des Blatt- und Astwerks und die Belaubungsdauer sein.
Insbesondere bei der Wahl der ***Kronenform*** gilt, dass Bäume mit schmalen oder kleinen kompakten Kronen auch unter beengten Verhältnissen noch Sonneneinstrahlung auf die Fassade zulassen und nur einen geringen Verschattungseffekt haben. So bestimmt letztlich die Dichte des Ast- und Blattwerks, der Größe des einzelnen Blatts und dessen Transparenz die ***Lichtdurchlässigkeit*** der Vegetation. Weitergehende Informationen sind in der Baumliste des Arbeitskreises Stadtbäume der GALK (Ständige Konferenz der Gartenamtsleiter beim Deutschen Städtetag) aber auch im Internet unter http://www.baumkunde.de/baumlisten zu finden.
Generell empfiehlt sich eine Differenzierung zwischen denen in Bebauungsplänen festgesetzten Pflanzlisten für Bäume, Sträucher und sonstige Bepflanzung, die in der Regel der einheimisch typischen Vegetation entsprechen sollen.

Für den durchschnittlich 6-monatigen ***Belaubungszeitraum*** der Bäume gilt im Allgemeinen, dass Bäume mit spätem Blattaustrieb, frühem Blattabwurf, einer geringen Dichte sowie einem lichten Blattwerk besonders günstige solarenergetische Bedingungen aufweisen.

Für eine konkrete Analyse des Baumbestandes und die Planung von ***Baumarten*** und deren Standorte sind detaillierte Erkenntnisse über Baumarten und ihre ***artentypischen Kriterien*** erforderlich. Nur so ist eine Beurteilung von konkreten Auswirkungen auf die geplante Bebauung im Hinblick auf den vorhandenen Baumbestand möglich, da im Zuge der städtebaulichen Entwurfsplanung eine spezifische detaillierte Bewertung zunächst noch nicht erwartet werden kann. Im Nachgang sollte eine Einzelfallprüfung vor dem Hintergrund einer detaillierten Auseinandersetzung mit den Baumarten erfolgen, so dass die nachstehende generalisierte Bewertung noch anzupassen ist. Entsprechende Arbeitshilfen finden sich in der Baumliste des Arbeitskreises Stadtbäume der GALK (Ständige Konferenz der Gartenamtsleiter beim Deutschen Städtetag) und im Internet unter http://www.baumkunde.de/baumlisten.

Keine Bäume vor Solarfassaden	
Baumreihen/-gruppen mit A/H-Verhältnis zur Solarfassade bei Laubbäumen > =2,0 bzw. Nadelbäumen >= 2,7	
Baumreihen/-gruppen mit A/H-Verhältnis zur Solarfassade bei Laubbäumen < 2,0 bzw. Nadelbäumen < 2,7	
Einzelbäume mit A/H-Verhältnis zur Solarfassade bei Laubbäumen >= 1,5 bzw. Nadelbäumen >= 2,0	
Einzelbäume mit A/H-Verhältnis zur Solarfassade bei Laubbäumen < 1,5 bzw. Nadelbäumen < 2,0	

Das stark vereinfachte Bewertungsschema beruht auf einer Schätzung der vorhandenen Baumhöhe und groben Endwuchshöhe bei geplanten Bäumen. Diese grobe Orientierungshilfe basiert auf der Annahme, dass Bäume 1. Ordnung eine Endwuchshöhe von bis zu ca. 40 Meter und Bäume 2. Ordnung eine Endwuchshöhe von bis zu ca. 25 Meter maximal erreichen. Generell können Baumhöhen in Abhängigkeit von Art und Standort jedoch variieren.
Eine Bewertung sollte deshalb bei detaillierten Kenntnissen über die Baumart und die arttypische Baumhöhe weiter konkretisiert und angepasst werden. In der Konsequenz sollten auch entsprechende Festsetzungen von Baumarten für die spätere Umsetzung erfolgen.

2.3 Wärmeversorgungssysteme

Die für ein Plangebiet mögliche Auswahl eines Wärmeversorgungssystems gestaltet sich vor dem Hintergrund zahlreicher Wirkungszusammenhänge sehr komplex.
Neben dem Wärmebedarf eines Gebietes, der durch Parameter wie Kompaktheit der Strukturen, Gebäudetechnik (z.B. Niedrigstenergiebauweise, Solarenergienutzung) beeinflusst wird, sind auch Versorgungspotentiale sowie technische und wirtschaftliche Auswirkungen zu berücksichtigen.
Im folgenden Kapitel 3 werden auch die darüber hinaus erforderlichen rechtlichen Regelungsmöglichkeiten und Umsetzungsvoraussetzungen behandelt. Die Komplexität der Wirkungszusammenhänge bzw. die komplexe ***Wirkungsanalyse*** bedeutet de facto, dass entsprechende spezifische Fachkenntnisse außerhalb der städtebaulichen Entwurfsplanung erforderlich werden, die notwendiger- und sinnvollerweise in ein Energiekonzept einfließen sollten.

Das ***Versorgungskonzept*** sollte verschiedene Varianten der Energieversorgung untersuchen, ggf. unter Berücksichtigung von möglichen besonderen Anforderungen an die Bauweise (Niedrigstenergiestandards bzw. Vorgabe die ENEV um 30% zu unterschreiten etc.) oder der Solarenergiegewinnung. Im Weiteren erfolgt eine Beschreibung der Anforderungen hinsichtlich der ökonomischen und energetischen Auswirkungen (CO_2 Minderungspotential). Ein solches Versorgungskonzept ist bereits in Ansätzen inhaltlicher Bestandteil des Bebauungsplanes Nr. 103 „Baugebiet Asterstein II – Passivhaussiedlung“ und sollte folgende weitergehende Schwerpunkte beinhalten:

- Ziel: Versorgungskonzept für 0-Emission/energieautarke Siedlung
- Anforderungen: Niedrigstenergiebauweise und Vorschlag dezentraler/zentraler Versorgungsanlagen unter Darstellung einer Wirtschaftlichkeitsberechnung, CO_2- und Energiebilanz.

Trotz des oftmals kritischen Hinterfragens eines Versorgungskonzeptes aus Kostengründen sollte eine Beauftragung erfolgen, da es ohne die in Kapitel 1 genannten Steuerungsmöglichkeiten im Zuge einer Angebotsplanung durchaus zu Verständigungs- und Vermittlungsproblemen kommen kann.

Im Hinblick auf den Energie- und Klimaschutz wird generell der ***Vorrang von Fernwärme- /Nahwärmesystemen*** propagiert, insofern die vorhandene bzw. geplante Gebäudetechnik eine zentrale Beheizung sinnvoll und notwendig erscheinen lässt.
Generell steigt die Effizienz von Energieversorgungssystemen mit zunehmender Wärmenachfrage und der Zahl der Wärmeabnehmer in direkter Nähe zum Wärmeerzeuger, vorausgesetzt, die städtebauliche Planung berücksichtigt die im Folgenden aufgeführten klimaschonenden Wärmeversorgungssysteme.
So kann und sollte bereits in der Planungsphase des städtebaulichen Entwurfs der Einsatz klimafreundlicher Energieversorgungssysteme mit entsprechenden Entwurfskonzepten ermöglicht bzw. unterstützt werden, die entsprechende Leitungsführungen und Flächen berücksichtigen und vorhalten.

Im Arrondierungsbereich eines Fernwärmenetzes sollten deshalb primär alle denkbaren Möglichkeiten eines Anschlusses gezielt umgesetzt werden. Bei fehlenden Voraussetzungen sollte in Abhängigkeit vom städtebaulichen Konzept, der Einsatz von Nahwärme in Verbindung mit Kraft- Wärme- Kopplung geprüft werden.
Hierfür wird der Bau von ***zentralen Blockheizkraftwerken*** im Plangebiet bei dichteren, kompakten Strukturen in Verbindung mit Mehrfamilienhäusern empfohlen. Denkbar hierfür ist eine vorab getroffene vertragliche Vereinbarung mit dem in Koblenz agierenden Versorgungsunternehmen EVM. Bei den klassischen Baugebieten mit weniger dichten Strukturen ist der Einsatz mehrerer so genannter ***Mininetze*** (z.B. Versorgung einer Gebäudezeile, Einzelgebäude an einer Sticherschließung) praktikabel.

Blockheizkraftwerke

Mit der Entwicklung und Errichtung eines im Baugebiet zentral gelegenen Blockheizkraftwerks wird über unterirdisch verlegte kurze Leitungsstränge die Wärme- und Stromversorgung der angeschlossenen Gebäude ermöglicht.
Der Standort eines Blockheizkraftwerkes und die gesamte städtebauliche Gliederung innerhalb eines Baugebietes sollte deshalb für eine energieeffiziente Versorgung eine bedeutsame Rolle spielen. Hierfür ist die Realisierung ***kurzer Leitungswege*** zwischen dem Energieerzeuger (Blockheizkraftwerk) und dem Energieverbraucher (zu beheizenden Gebäude) und eine ***optimale Versorgungsdichte*** je Leitungsstrecke primäres Ziel.

Weitergehend sollte bei der Planung eines Blockheizkraftwerkes das Thema Lärm aus Gründen des Immissionsschutzes im Zuge einer gegebenenfalls erforderlichen ***Lärmuntersuchung*** entsprechende Berücksichtigung finden.
Dies gilt nicht für so genannte Mini-Blockheizkraftwerke, die als kleinere Anlagen mit geringerer Anlagenleistung zur Einzelhausversorgung dienen und deshalb keine Anforderungen an den städtebaulichen Entwurf stellen. Mini-Blockheizkraftwerke können in der Regel aufgrund geringer Anlagengröße in Kellergeschossen von Gebäuden errichtet werden.

Oberflächennahe Geothermie

Eine alternative Energiebezugsquelle ermöglichen ***Wärmepumpenanlagen***, die mittels Erdsonden, Erdkollektoren oder über die Grundwassernutzung die oberflächennahe Erdwärme für die Beheizung von Gebäuden nutzen können.
Erdkollektoren werden anders als Erdsonden oder Brunnen nicht vertikal mit Tiefenbohrungen, sondern horizontal ca. 1,5 bis 3 Meter tief unter der Erdoberfläche verlegt. Die hierfür benötigte Fläche, die üblicherweise unter der Gartenfläche verlegt wird, sollte in der Regel die zweifache Größe der Wohnfläche des zu beheizenden Gebäudes haben.

2.4 Mobilität für Bauvorhaben

Die ***Erreichbarkeit von Wohngebieten*** soll für alle Bewohner und Besucher möglichst sicher und komfortabel sein, insbesondere für Menschen mit Behinderungen, Fußgänger und Radfahrer. Alle baulichen Anlagen sind so zu planen und auszuführen, dass sie für Menschen mit Behinderungen in der allgemein üblichen Weise, ohne besondere Erschwernis und grundsätzlich ohne fremde Hilfe zugänglich und nutzbar sind.
Entsprechende Bedürfnisse sind schon in einem frühzeitigen Planungsstadium als Entwurfskriterium zu berücksichtigen.
Dies fördert auch die ***Attraktivität und Lebensqualität*** des Wohnstandorts.

2.4.1 Wegenetze und Zugänglichkeit

Die ***Zugänglichkeit und Durchlässigkeit von Baugebieten*** sind ein wichtiger Aspekt für die spätere Verkehrsmittelwahl von Bewohnern. Gerade Menschen mit Behinderungen, Fußgänger und Radfahrer sind umwegeempfindlich und sollen ihre Ziele auf möglichst direktem Wege erreichen können.
Als wichtige Ziele eines Fußwegenetzes gelten in der Regel Haltestellen des öffentlichen Personennahverkehrs, Sammelgaragen bzw. Stellplatzanlagen, Einrichtungen zur täglichen Nahversorgung, Anlagen zur Naherholung (Parks, Grünzüge, Kinder- und Freizeitspielplätze, Sportstätten) sowie Einrichtungen der sozialen Infrastruktur, wie etwa Kindergärten und Schulen. Hierbei wird für den ***Fußverkehr*** die Erreichbarkeit mit ***Entfernungen von 100 Metern*** als ideal definiert, für den ***Radverkehr*** werden im optimalen Fall ***Entfernungen von 200–500 Metern*** empfohlen.
Barrieren und Umwege für Fußgänger und Radfahrer sind im Zuge städtebaulicher Entwürfe zu vermeiden.
So sollen Fußgängern und Radfahrern möglichst optimale Zugänglichkeiten und kurze Wegeverbindungen sowohl bei der Erreichbarkeit als auch innerhalb des Areals ermöglicht werden.
Ein weiteres Entwurfskriterium ist die möglichst ***attraktive Gestaltung*** der Fuß- und Radverkehrsanlagen, da in Fällen abwechslungsreicher Gestaltungs- und Begrünungsmaßnahmen die Geh- und Fahrzeit sowie die zurückgelegte Distanz kürzer eingeschätzt werden

Mit der gebietsinternen Erschließung von Baugebieten besteht zudem die Möglichkeit und Chance, auch neue ***Verbindungen und Lückenschlüsse*** im übergeordneten Geh- und Radverkehrsnetz zu realisieren, die im optimalen Fall auch das „grüne Netz“ der Stadt Koblenz ergänzen oder erweitern.
Es ist grundsätzlich immer anzustreben, für den Fuß- und Radverkehr geeignete Wege der Öffentlichkeit zugänglich zu machen (zeichnerische und textliche Festsetzungen, damit verbundenen Widmungen und/oder ledigliche Sicherung von Wegerechten im Grundbuch).

2.4.2 Kfz-Stellplätze

Gemäß ***Landesbauordnung Rheinland-Pfalz*** sind nach § 47 Abs. 1 Satz 1 und 2 LBauO bei der Errichtung baulicher Anlagen Stellplätze für Kraftfahrzeuge in ausreichender Zahl und Größe sowie in geeigneter Beschaffenheit herzustellen (notwendige Stellplätze). Dabei richten sich Zahl und Größe der notwendigen Stellplätze nach Art und Zahl der vorhandenen und zu erwartenden Kraftfahrzeuge der Benutzer und Besucher der jeweiligen Anlagen; die Möglichkeit der Inanspruchnahme öffentlicher Verkehrsmittel ist dabei entsprechend zu berücksichtigen.
Die ***Stellplatzverordnung*** der Landesbauordnung Rheinland-Pfalz regelt mit folgenden Richtzahlen die Ermittlung des Stellplatzbedarfs für Wohngebäude:

Lfd. Nr.	Verkehrsquelle	Zahl der Stellplätze	Besucher in v.H.
1	**Wohngebäude**		
1.1	Einfamilienhäuser	1-2 Stpl. je Wohnung	keine
1.2	Mehrfamilienhäuser und sonstige Gebäude mit Wohnungen	1-1,5 Stpl. je Wohnung	10
1.3	Gebäude mit Altenwohnungen	0,2 Stpl. je Wohnung	20
1.4	Wochenend- und Ferienhäuser	1 Stpl. je Wohnung	keine
1.5	Kinder- und Jugendwohnheime	1 Stpl. je 10-20 Betten, jedoch mind. 2 Stpl	75
1.6	Wohnheime für Studierende	1 Stpl. je 2-3 Betten	10
1.7	Schwesternwohnheime	1 Stpl. je 3-5 Betten, jedoch mind. 3 Stpl	10
1.8	Wohnheime für Arbeitnehmer	1 Stpl. je 2-4 Betten, jedoch mind. 3 Stpl	20
1.9	Altenwohnheime, Altenheime	1 Stpl. je 8-15 Betten, jedoch mind. 3 Stpl.	75

Die ***Parkraumbereitstellung*** bestimmt das Verkehrsverhalten; viele und kostenlose Parkmöglichkeiten begünstigen die Verkehrsmittelwahl zugunsten des motorisierten Individualverkehrs – was den Klimaschutzbemühungen entgegensteht. Andererseits kann ein knappes Angebot an Parkmöglichkeiten dazu führen, dass verstärkt regelwidrig geparkt wird, z.B. auf Gehwegen und vor und an Überquerungsstellen. Hieraus können Beeinträchtigungen für die klimafreundlichen Fortbewegungsarten Gehen, Radfahren und Linienbus resultieren, falls nicht genügende Kapazitäten bei der Überwachung und Ahndung von Falschparkern gegeben sind (Unfallgefahren und Behinderungen).
Daher sollte der Stellplatz-Bedarf immer im Zusammenhang mit der Parkraumbilanz für den Stadtteil und mit dem Gesamtverkehrssystem (Erschließung für Fußgänger, Radverkehrsinfrastruktur und Öffentlicher Verkehr) gesehen und behandelt werden.

Zunächst aber legt die Stadt bei Neubauvorhaben von Ein- und Mehrfamilienhäusern Wert darauf, dass die Obergrenzen der Stellplatzverordnung, also 2 Stpl./EFH bzw. 1,5 Stpl./MFH grundsätzlich herzustellen sind.

Wenn es die Umstände zulassen, wird die rechtlich abgesicherte Mehrfachnutzung von Parkständen ausdrücklich empfohlen (z.B. Bewohnerparken in Verbindung mit bewirtschaftetem Parken für Gäste oder von außen einströmende Berufstätige). Parkstände für Nichtbewohner sollten in der Regel gebührenpflichtig sein, um die Erreichbarkeit für den notwendigen Pkw-Verkehr aufrechtzuerhalten und gleichzeitig den Flächenbedarf zu minimieren (zugunsten der Fortbewegungsarten des Umweltverbunds sowie der Begrünung und Aufwertung der Straßenräume als Aufenthaltsbereiche). Bei Planungen für verkehrsberuhigte bzw. autoarme Siedlungen und bei guter Erschließung mit öffentlichen Verkehrsmitteln kann die Anzahl der Pkw-Stellplätze und -Parkstände auf bis zu 10 % der angegebenen Richtwerte verringert werden. Bezüglich der notwendigen Stellplätze empfehlen sich privatrechtliche Verträge zwischen Bauträger bzw. Nutzer und der Stadt.

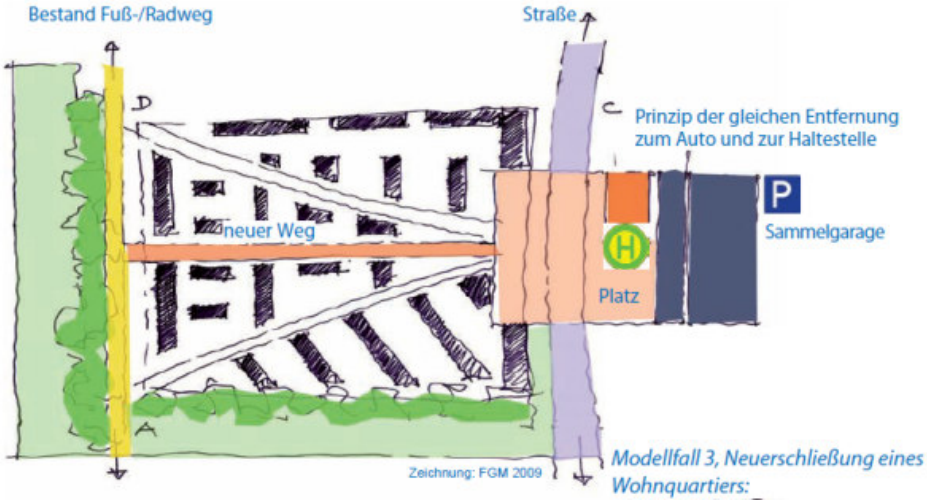

Abb.13 Quelle: Leitfaden Mobilität für Bauvorhaben Stadt Graz Verkehrsplanung 2009

Grundsätzlich soll der Stellplatz-Bedarf außerhalb des öffentlichen Straßenraumes abgedeckt werden. Als Alternative zur Unterbringung auf den Grundstücken selbst kommt – auch im Siedlungsbestand – die Errichtung von ***Sammelgaragen*** in Frage,

ggf. als mechanische Parkierungsanlagen (sehr flächensparend) oder alternativ auch Stellplatzanlagen mit Carports.
Die Entfernung zur Sammelgarage bzw. Stellplatzanlage soll in der Regel nicht kürzer sein als zwischen Ausgangs- oder Zielort und der Haltestelle des Öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV), um so eine Chancengleichheit und damit Wahlfreiheit zwischen diesen Verkehrsmitteln herbeizuführen.

➢ Hierbei legt die Stadt Wert darauf, dass es zu keiner Ausdünnung des ÖPNV-Haltestellennetzes kommen soll, da dieser eine hohe Bedeutung im Klimaschutzkonzept zugewiesen bekommen hat.

2.4.3 Abstellplätze für Fahrräder und ggf. -anhänger

Die Qualität der Standorte und des Angebotes von geeigneten Radabstellanlagen an den Ausgangs- und Zielorten des Radverkehrs beeinflusst die Wahl dieses Verkehrsmittels. Eine ***großzügige Anzahl von geordneten Abstellplätzen*** bietet gute Voraussetzung für die Nutzung des Fahrrades, vor allem, wenn die Abstellplätze schneller, d. h. näher und besser zu erreichen sind als jene für Kraftfahrzeuge.
Die folgenden Kriterien sind bei einer Planung unbedingt zu berücksichtigen:

- behinderungsfreie fahrende Erreichbarkeit unmittelbar am Ausgangs-/Zielort,
- hinreichende Stellplatzanzahl mit genügend Platz fürs Ein- und Ausparken
- komfortable stabile Fahrradständer, gute Beleuchtung und Witterungsschutz
- sichere Anlage mit gutem Schutz vor Diebstahl und Vandalismus

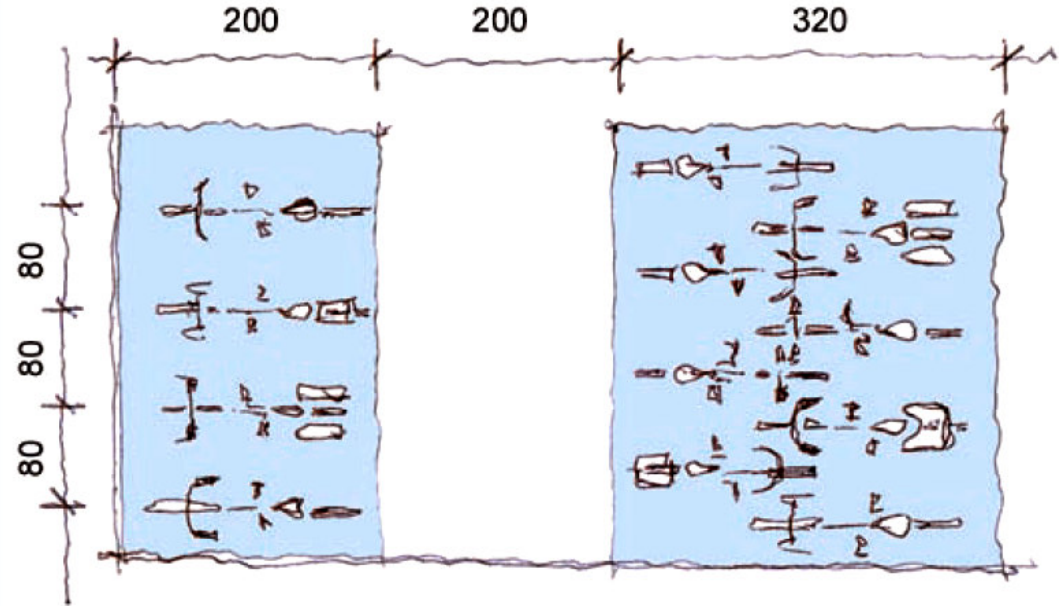

Abb.14 Beispiel für einen geschlossenen Fahrradabstellraum (Option zum Verzicht auf Fahrradhalter/-bügel; Quelle: Leitfaden Mobilität für Bauvorhaben Stadt Graz Verkehrsplanung 2009)

Fahrradabstellanlagen sollen deshalb – auch zur Vermeidung von „wildem“ Parken – in nächster Nähe zum Gebäudeeingang eingerichtet werden, ebenerdig, möglichst im Erdgeschoss, einem Anbau, einem überdachten Käfig oder aber als Fahrradpark-

häuschen mit platzsparender Aufhängetechnik. Hierbei ist darauf zu achten, dass der Abstellplatz fahrend, ohne Stufen, Absätze oder enge Zufahrtswege erreicht wird. ***Fahrradständer*** müssen einen sicheren Halt ermöglichen, ein bequemes und einfach benutzbares, verständliches Prinzip besitzen, ein Anschließen des Rahmens sowie des Vorderrades ermöglichen, sich für verschiedene Abmessungen, Lenkerformen, Reifendimensionen und Fahrradgrößen eignen, vandalismussicher sein und zudem ein attraktives Erscheinungsbild haben.
Zur Ermittlung der erforderlichen Stellplatzzahl verweist die derzeitige ***Landesbauordnung*** (LBauO) auf die Abschätzung zu erwartender Zugangs- und Abgangsverkehre mit Fahrrädern bzw. auf die Erforderlichkeit hinsichtlich der Verkehrsbedürfnisse (§47 Abs.1). So weist der gegenwärtige Entwurf zur Koblenzer Fahrradstellplatzsatzung auszugsweise folgende Kennzahlen für Nutzungsformen des Wohnens auf:

Lfd. Nr.	Verkehrsquelle	Zahl der Stellplätze	Besucher in v.H.
1	**Wohnen**		
1.1	Wohnung (ausgenommen in Ein- bzw. Zweifamilienhäusern)	1 Abstellplatz pro 40 m² Gesamtwohnfläche	10
1.2	Kinder- und Jugendheim	1 Abstellplatz je 2 Betten	10
1.3.1	Wohnheim für Pflegepersonal, Arbeitnehmer etc.	1 Abstellplatz je 2 Betten	10
1.3.2	Wohnheim für Studierende	1 Abstellplatz je 1 Bett	20
1.4	Besondere Wohnformen für alte / betreuungsbedürftige Menschen	nach jeweiligem Einzelfall	nach jeweiligem Einzelfall

Weitere Kennzahlen für den Nachweis im Rahmen von Bauanträgen enthält der Entwurf zur Fahrradstellplatzsatzung, den der Fahrradbeauftragte 2012 aufgestellt hat.

2.4.4 Mobilitätsservice zur Reduzierung des Kfz-Aufkommens

Als Alternative zur üblichen Errichtung von Kfz-Stellplätzen in Baugebieten bzw. auf dortigen Baugrundstücken bestehen auch Möglichkeiten eines ***Mobilitätsservices***, um so insbesondere die (Flächen-) Inanspruchnahme von Kfz-Stellplätzen und das hieraus resultierende Verkehrsaufkommen innerhalb von Baugebieten langfristig zu verringern oder ganz zu vermeiden.
Eine auch in Koblenz schon bekannte Form des Mobilitätsservices ist das sogenannte ***CarSharing*** des Anbieters ÖKOSTADT Koblenz e.V. teilAuto. Dabei handelt es

sich um eine Form der Kurzzeit-Autovermietung, bei der die Nutzung des Autos nach Zeit und Kilometer abgerechnet wird.
CarSharing ermöglicht eine Kfz-Mitbenutzung, ohne selbst Eigentümer eines Autos zu sein. Kosten entstehen – abgesehen von einem Verwaltungskosten abdeckenden Mitgliedsbeitrag und einer Einlage – nur dann, wenn die Autonutzung gebucht wird – so bleibt die Wahlfreiheit zur Nutzung anderer Verkehrsmittel bestehen, denn das Auto „muss“ nicht mehr alleine wegen der ohnehin laufenden Fixkosten für die meisten Wege gewählt werden.
Der Vorteil für Baugebiete liegt darin, dass die Anzahl der benötigten Pkw-Stellplätze reduziert wird, wenn CarSharing-Standplätze ebenfalls am Standort von Sammelgaragen integriert angeboten werden. Denkbar ist zum Beispiel, dass der Mitgliedsbeitrag in die Miete der Wohneinheit (oder in den Kaufpreis von Baugrundstücken bzw. Immobilien) integriert werden kann.

2.4.5 Informationen zur besseren Erreichbarkeit von Wohngebieten

Ausreichende ***Hinweise und Informationen zur Erreichbarkeit von Nahverkehrsangeboten*** im Umfeld von Baugebieten und zur Vernetzung mit anderen Nutzern (z.B. CarSharing) im Bereich des Baugebietes gelten als wichtiger Beitrag für das spätere Mobilitätsverhalten von Bewohnern und Besuchern.
Untersuchungen haben ergeben, dass etwa 20 % derjenigen Personen, die nie den Öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) nutzen, zu wenig Information darüber hatten. Unterschiedliche Wahlmöglichkeiten im Bereich Mobilität werden zumeist verzerrt und sehr subjektiv eingeschätzt, so etwa, wenn Fußwege oder Busfahrten länger wahrgenommen werden als sie tatsächlich sind.
So werden oftmals auch weiter entfernte gleichwertige Ziele bewusster wahrgenommen als die Ziele der näheren Umgebung, was ursächlich daran liegt, dass sich Werbereize stärker ins Unterbewusstsein einbrennen und die tägliche Autonutzung als übliche Norm zur Überbrückung jedweder Entfernung gilt.

Der ***Ausbau weiterer Mobilitätsinformationen*** in Form von ***Mobilitätszentralen*** der Verkehrsbetriebe, des Verkehrsverbundes oder anderer Träger sollte dafür hilfreich sein, bestehende Informationsdefizite abzubauen, verzerrte Wahrnehmungen zu korrigieren und neue Angebote des ÖPNV und der Verkehrsmittel des Umweltverbundes bekannt(er) zu machen.
Während Erwachsene ihr gewohntes Verkehrsverhalten normalerweise kaum ändern, besteht in bestimmten Schlüsselsituationen eine erhöhte Bereitschaft für eine Neuorientierung bezüglich der Verkehrsmittelwahl. Dazu zählen – neben familiären Veränderungen – vor allem Umzüge.
Die Bereitschaft, auf einen eigenen Pkw zu verzichten, ist besonders groß, wenn das neue Wohnumfeld eine gute ***ÖPNV-Anbin-***

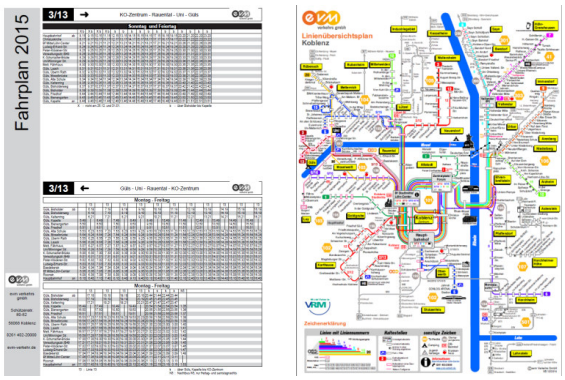

Abb.15 Quelle: http://www.evm.de
- Fahrplanauskunft mit Liniennetzplan-

dung und ***CarSharing*** aufweist. Das bedeutet: Kurze Zuwege zu den Haltestellen / Stationen, und ein dichtes und auch außerhalb der Berufsverkehrszeiten gegebenes Fahrtenangebot mit guten Anschlüssen zu anderen Linien.
Wenn neue Wohn-, Misch- und Gewerbebauflächen sowie verkehrserzeugende Arbeits-, Bildungs-, Sport-, Kultur- und Freizeitstätten sowie Handelseinrichtungen in Betrieb genommen werden, soll das passende ÖPNV-Angebot bereits in Betrieb genommen sein. Ein anfangs fehlendes oder nur mäßiges ÖPNV-Angebot vergibt die Chance, auf eine klimaschonendere Verkehrsmittelwahl bei den Bewohnern sowie auf die Kfz-Dichte Einfluss zu nehmen. Ein gutes ÖPNV-Angebot trägt auch dazu bei, die Anzahl von Zweit- und Drittwagen zu begrenzen. Wer sich im Zusammenhang mit dem Umzug für die Beibehaltung oder gar Beschaffung eines Pkw entschieden hat, wird diesen meist bis auf weiteres behalten und nutzen. Personen, die über einen Pkw verfügen, vermeiden i.d.R. schon wegen der Zusatzkosten einen Umstieg auf den ÖPNV. Der preisgünstige und bequeme Lösungsansatz „CarSharing, wenn mal ein Auto erforderlich ist“, ist bei den meisten Menschen noch nicht im Bewusstsein.

Personen, die nicht oder nur begrenzt über einen Pkw verfügen, entscheiden eher einzelfallbezogen, welches Verkehrsmittel bzw. welche Kombination verschiedener Verkehrsmittel am besten für den jeweils anstehenden Zweck und Weg geeignet ist. Dies führt somit auch eher zur Einsparung von klimaschädlichen Emissionen, weil mehr gegangen und mehr Rad, Bus und Bahn gefahren wird.

3. Bebauungsplan

3.1 Herleitung: Städtebaurecht und Klimaschutz

Mit Inkrafttreten der Novellierung des Baugesetzbuches zum 30.07.2011 hat der Gesetzgeber in ***§ 1 Abs. 5 BauGB*** mit der Förderung des Klimaschutzes bei der Entwicklung von Städten und Gemeinden nochmalig die Bedeutung der Bauleitplanung für den globalen Klimaschutz verdeutlicht.

Die bereits im Jahr 2004 durch das ***Europarechtsanpassungsgesetz Bau – EAG Bau*** vorgenommene Aufwertung des Klimaschutzes findet sich auch in weiteren Regelungen der Bauleitplanung wieder. So sind, ausgehend vom § 1 Abs. 6 Nr. 7 f BauGB bei der Aufstellung der Bauleitpläne insbesondere auch die Nutzung erneuerbarer Energien sowie die sparsame und effiziente Nutzung von Energie als Belange zu berücksichtigen.
Ferner hat der Gesetzgeber in § 9 Abs. 1 Nr. 23b BauGB die Möglichkeit geschaffen, Gebiete festzusetzen, in denen bei der Errichtung von Gebäuden oder sonstigen baulichen Anlagen bestimmte bauliche und sonstige technische Maßnahmen für die Erzeugung, Nutzung oder Speicherung von Strom, Wärme oder Kälte aus erneuerbaren Energien oder Kraft-Wärme-Kopplung getroffen werden müssen.
In diesem Zusammenhang ist auch auf die Erweiterung der Regelung in § 11 Abs. 1 BauGB zum Gegenstand städtebaulicher Vertrage hinzuweisen. So kann nach Nr. 4 bzw. Nr. 5 dieser Vorschrift auch die Errichtung und Nutzung von Anlagen und Einrichtungen zur dezentralen und zentralen Erzeugung, Verteilung, Nutzung oder Speicherung von Strom, Wärme oder Kälte aus erneuerbaren Energien oder Kraft-Wärme-Kopplung Gegenstand städtebaulicher Vertrage sein, soweit diese mit den städtebaulichen Planungen und Maßnahmen verfolgten Ziele und Zwecken die Anforderungen an die energetische Qualität von Gebäuden erfüllen.

Im Ergebnis ist damit den Städten und Gemeinden die Möglichkeit eröffnet worden, mit dem Mittel der Bauleitplanung auch ***Ziele des allgemeinen Klimaschutzes*** zu verfolgen.
Diese im Baugesetzbuch verankerten Festsetzungsmöglichkeiten erscheinen jedoch erst sinnvoll, wenn Städte und Gemeinden auch die Möglichkeit erhalten Ziele des allgemeinen Klimaschutzes, wie im ***Klimaschutzkonzept*** Koblenz bereits festgehalten, in der täglichen Praxis umzusetzen.
Aufbauend auf die im vorangegangenen Kapitel aufgeführten Kriterien des städtebaulichen Entwurfs (Südorientierung, Verschattungsvermeidung, kompakte Bauweise und solartechnisch geeignete Dächer bzw. Fassaden) sollte eine städtebauliche Planung sämtliche Voraussetzungen schaffen, um durch den Einsatz erneuerbarer Energien energieeffiziente Gebäude kostengünstig errichten und nutzen zu können.
So sollte die Gebäudegruppierung neben einer Vielzahl von Anforderungen die Kosten sparende Verlegung einer Nahwärmeleitung berücksichtigen, damit es auch zu einem sinnvollen und wirtschaftlichen Einsatz erneuerbare Energien kommen kann.

Die Entwicklung eines Lösungsansatzes für eine entsprechende städtebauliche Konzeption ist ursächlich eine ***bauleitplanerische Aufgabe,*** die nur durch ein integriertes planerisches Vorgehen zu leisten ist (siehe Kapitel 2).

Trotz der seit 2004 erstmalig im Baugesetzbuch bestehenden Regelungsmöglichkeiten gibt es bei den Kommunen eine erhebliche Unsicherheit darüber, welche Vorgehensweise und Methodik mit diesen vom Gesetzgeber im Baugesetzbuch verankerten Zielen wirklich angewendet werden soll. Hier bestehen größtenteils Unsicherheiten in der Umsetzung der technischen und planungsfachlichen Anforderungen.
Zudem wird die Auslegung der neuen Vorschriften im BauGB 2011 von Planungsjuristen und Planungsbehörden kritisch und kontrovers gesehen. Die Auffassung, dass trotz dieser Vorschriften Regelungen nicht allein mit dem allgemeinen Klimaschutz zu rechtfertigen sind, ist weit verbreitet.

Der allgemeine Klimaschutz wird im Baugesetzbuch 2011 in § 1 BauGB Absatz 5 Satz 2 ausdrücklich in die ***Planungsgrundsätze*** einbezogen und eine effiziente Energienutzung in Absatz 6 Nr.7 Buchstabe f als Belang aufgenommen, was als gute Ausgangslage für die fachliche Kompetenz der Kommunen gesehen werden kann.
Andererseits zielen die im Baugesetzbuch 2011 in § 9 Abs. 1 für die Rechtfertigung von Festsetzungen geforderten „städtebaulichen Gründe“ auf eine Betrachtung der ***örtlichen Planungssituation*** und nicht auf allgemeine Ziele des Klimaschutzes.

Unbestritten ist jedoch der mit den formulierten Zielvorgaben des § 1 Abs. 5 BauGB 2011 abgesteckte Handlungsrahmen für die ***Bauleitplanung***. Er basiert auf „striktem Recht“ mit dem eine Legitimation und Eingrenzung für die Umsetzung der genannten Ziele durch die Gemeinden erfolgt. Diesbezüglich wird in Satz 2 § 1 Abs. 5 BauGB 2011 die Berücksichtigung des Umweltschutzaspektes als bauleitplanerische Aufgabe konkretisiert und die Umsetzung dieser Aufgabe durch entsprechende Regelungen in Bauleitplänen grundsätzlich gerechtfertigt.

Unterstützung erhält die bauleitplanerische Aufgabenstellung auch aus dem bodenrechtlichen Ansatz der Bauleitplanung (§ 1 Abs. 1 in Verbindung mit Abs. 3 und 5 BauGB 2011). Die Grundstücknutzung ist demnach im Sinne einer nachhaltigen städtebaulichen Entwicklung zu regeln und somit auch als ***bodenrechtlicher Bezug*** der klimaschutzbezogenen Regelungsbefugnisse zu handhaben.
Ebenfalls vereinbar ist die bauleitplanerische Aufgabenstellung auch mit Artikel 28 Abs. 2 und Artikel 14 GG, so dass die kommunale Bauleitplanung über eigenständige Regelungskompetenzen verfügt und diese mit ihrem ebenenspezifischen Planungsinstrumentarium als Beitrag zum Klimaschutz einsetzen kann.

Für die ***städtebauliche Erforderlichkeit*** von Regelungen für den Klimaschutz und den Einsatz erneuerbarer Energien ist letztlich eine konkrete planerische Konzeption verantwortlich, für die Gemeinden zwar die in § 1 Abs. 5 und 6 BauGB 2011 enthaltenen Zielvorgaben berücksichtigen müssen, jedoch mit einem möglichen Gestaltungsspielraum. Grundsätzlich besteht keine konkrete Planungspflicht der Kommunen trotz der Anerkennung des allgemeinen Klimaschutzes. Möglich und realisierbar

sollte jedoch ein problemloser Anschluss an erneuerbare Energien durch eine entsprechende Ausgestaltung der Baugebiete sein.

Für die weitere Umsetzung einer entsprechenden Konzeption in Gestalt von Bauleitplänen können die Kommunen auf ***Fachplanungen*** als Grundlage zurückgreifen.
So richtet sich die Zulässigkeit städtebaulicher Regelungen nach diesen Fachplanungen und den entsprechenden Festsetzungsmöglichkeiten des § 9 Abs. 1 und des Abwägungsgebotes nach § 1 Abs. 7 BauGB 2011.

Eine Konkretisierung der planerischen Konzeption bietet das für die Stadt Koblenz bereits erarbeitete gesamtstädtische integrierte ***Klimaschutzkonzept*** mit der angestrebten CO_2-Bilanz und seinen Zielzahlen zur Reduzierung der CO_2-Emissionen. Das im Klimaschutzkonzept formulierte Maßnahmenpaket kann und sollte bei der Bauleitplanung als Fachplanung und Rechtfertigung der städtebaulichen Erforderlichkeit von bauleitplanerischen Regelungen dienen. Weitergehende Fachplanungen sind z.B. der Masterplan Koblenz als Stadtentwicklungskonzept mit Aussagen zu energetischen Zielvorstellungen aber auch ein spezielles ***Energiekonzept*** mit Anforderungen für Baugebiete wie etwa die Passivhaussiedlung Asterstein.
Hierbei sollte der ***Grundsatz der Verhältnismäßigkeit*** jedoch nie aus den Augen verloren werden, um Grundstückseigentümer und Bauherren durch bauleitplanerische Festsetzungen nicht unzumutbar zu belasten. Falls diese zur Installation von Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien verpflichtet werden, erscheint die Durchführung einer entsprechenden ***Wirtschaftlichkeitsprüfung*** geboten (siehe Kapitel 3.2).

3.2 Planungsgrundsätze BauGB und Fachgesetze EnEV und EEWärmeG

Der in § 1 Abs. 6 Nr. 7 Buchstabe f BauGB aufgeführte Planungsgrundsatz besitzt in mehrerlei Hinsicht Bedeutung. So berechtigt er die Gemeinde mit dem Planungsbefugnis im Sinne § 1 Abs. 3 BauGB bei der Aufstellung des Bebauungsplanes energetische Ziele zu verfolgen. Mit den §§ 1 Abs. 6 und 7 BauGB verpflichtet er die Gemeinde im Rahmen der Abwägung diese Belange entsprechend zu berücksichtigen.
In diesem Zusammenhang müssen die fachgesetzlichen Regelungen der Energieeinsparverordnung (EnEV) und des Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG) besondere Beachtung finden. Hierbei kann es zu ***Überschneidungen*** dort definierter Zwecke einer auf den Einsatz erneuerbarer Energien sowie sparsamer und effizienter Nutzung von Energie ausgerichteten Bauleitplanung kommen. Dies ist auch im Hinblick auf den Grundsatz der Erforderlichkeit der Bauleitplanung und des Abwägungsgebotes (u.a. Verhältnismäßigkeit, Wirtschaftlichkeit) zu bedenken (siehe unter Fazit für die Bauleitplanung).

Energieeinsparverordnung (EnEV)

Aus der Energieeinsparverordnung (EnEV) ergibt sich der gesetzliche Rahmen hinsichtlich des Wärmebedarfs von Gebäuden. So werden mit der EnEV Bauherren bautechnische Standardanforderungen zum effizienten ***Betriebsenergieverbrauch*** ihres Gebäudes oder Bauprojektes vorgeschrieben, die auf der Grundlage der Verordnungsermächtigung des Energieeinsparungsgesetz (EnEG) basieren.
Die EnEV löste die vorab gültige Wärmeschutzverordnung (WSchV) und Heizungsanlagenverordnung (HeizAnlV) ab und fasst sie zusammen. Sie gilt für Wohngebäude, Bürogebäude und gewisse Betriebsgebäude und berechnet die Faktoren Anlagentechnik und baulicher Wärmeschutz in einem kombinierten Verfahren für eine Gesamtbilanz des Gebäudes.
Dieser erweiterte Rahmen ermöglicht es, in der Gesamtbilanz eines Gebäudes den Faktor Anlagentechnik und den Faktor baulichen Wärmeschutz in gewissem Maße miteinander zu verrechnen, also eine schlechte Wärmedämmung mit einer effizienten Heizanlage auszugleichen oder umgekehrt. Die Hauptanforderungsgröße für Neubauten ist in der EnEV der ***Jahresprimärenergiebedarf*** im Vergleich zu einem Referenzgebäude gleicher Geometrie und Abmessung und vorgegebenen technischen Eigenschaften. Zusätzlich einzuhalten ist ein vom Gebäudetyp abhängiger Grenzwert für den auf die wärmeübertragende Umfassungsfläche bezogenen Transmissionswärmeverlust.

Nachdem mit der EnEV 2009 das Anforderungsniveau an Neubau und Bestand gegenüber der EnEV 2007 bereits in einem ersten Schritt verschärft wurden, erfolgt mit der am 01. Mai 2014 in Kraft getretenen ***novellierten EnEV 2014*** nun ab dem 1.1.2016 eine weitere Verschärfung für Neubauten. Die Anforderungen bei Neubauten an den Primärenergiebedarf im Vergleich zu den Vorgaben der EnEV 2009 wurden um ca. 25 Prozent sowie an den Transmissionswärmeverlust um ca. 20 Prozent verschärft.
Es ist davon auszugehen, dass die derzeit bestehenden Anforderungen mit der Einführung der nächsten Novellierung in den kommenden Jahren auch weiter steigen.

Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG)

Die am 01. Mai 2011 in Kraft getretene Novellierung des Erneuerbare-Energien-Wärmegesetzes verfolgt das Ziel, fossile Ressourcen zu schonen, die Abhängigkeiten von Energieimporten zu mindern, eine nachhaltige Entwicklung der Energieversorgung zu ermöglichen und die Weiterentwicklung von Technologien zur Erzeugung von ***Wärme und Kälte aus erneuerbaren Energien (EE)*** zu fördern. Somit sind die tragenden Gründe des Gesetzes der Erhalt der Versorgungssicherheit bei gleichzeitiger Förderung des Klimaschutzes durch Senkung des CO_2 Verbrauchs.
Laut § 3 Abs. 1 EEWärmeG sind die Eigentümer von neu errichteten Gebäuden verpflichtet den Wärme- und Kälteenergiebedarf des Gebäudes durch die anteilige Nutzung von erneuerbaren Energien zu decken.

Entsprechend § 3 Abs.2 EEWärmeG sind die Länder für bereits errichtete Gebäude befugt eine Pflicht zur Nutzung von erneuerbaren Energien festzulegen.

Mit den Regelungen des § 5 EEWärmeG wird der Energieanteil des Gebäudewärme- und -kältebedarfs von erneuerbaren Energien bestimmt. So werden mit Hilfe der Vorschrift die in Betracht kommenden erneuerbaren Energien und deren Anteil zur Deckung des Wärme- und Kälteenergiebedarfs differenziert festgelegt:

- mindestens 15% solare Strahlungsenergie
- mindestens 30% gasförmige Biomasse
- mindestens 50% flüssige / feste Biomasse sowie Geothermie / Umweltwärme

Entsprechend § 7 EEWärmeG gibt es auch die Möglichkeiten von Ersatzmaßnahmen wie z.B. Nah- und Fernwärmeanschluss oder Energieeinsparmaßnahmen durch Erhöhung der Anforderungen um15% über der EnEV.

Mit Hilfe der in den Fachgesetzen EnEV und EEWärmeG möglichen Regelungsinhalten sollte der Bedarf an zusätzlichen Maßnahmen für Energie sparende Bauweisen und für den Einsatz erneuerbarer Energien entfallen. Die Bauleitplanung erhält über die beiden Fachgesetze eine aus fachlicher Sicht ausreichende Unterstützung.
Die Kommunen haben jedoch die Möglichkeit die Durchführung der aus beiden Rechtsbereichen möglichen Anforderungen über die ***Bauleitplanung*** planungsrechtlich zu regeln und sicher zu stellen. Auch kann die Gemeinde darüber hinausgehende Maßnahmen beabsichtigen.

Somit besteht für die Bauleitplanung die Möglichkeit, die von beiden Fachgesetzen geforderten Maßnahmen zur Energieeinsparung im Gebäudebereich und für den Einsatz Erneuerbarer Energien (EE) unterstützend und weitergehend zu regeln.
Besondere Beachtung sollte hierbei das ***Abwägungsgebot*** im Sinne der Verhältnismäßigkeit, aber auch die Eignung und Durchführbarkeit der Festsetzungen finden. Insbesondere die im Zuge von verbindlichen Festsetzungen berührten privaten Belange sind gerecht abzuwägen, um so eine unverhältnismäßige Belastung von Grundstückseigentümern auszuschließen.

So sollte man unter Berücksichtigung alternativer Lösungsansätze dem Grundsatz der ***Verhältnismäßigkeit*** im Vergleich zwischen der Wahrung schutzwürdiger Interessen der Betroffenen und der möglichen technischen ***Durchführbarkeit*** und Wirtschaftlichkeit, nachkommen und gerecht werden. In den Fachgesetzen sind beide Aspekte explizit als Grundsätze gegeben:

1. Es bestehen, wie oben dargelegt, Wahlmöglichkeiten bei der Ausführung der Baumaßnahmen und der Wahl der EE für den Wärme- und Kältebedarf.
2. Eingehende Untersuchungen im Vorfeld haben die gestellten Anforderungen wirtschaftlich und technisch untersucht.

Eine ähnliche und vergleichbare Vorgehensweise scheint auch im Zuge der Bauleitplanung sinnvoll, wenn z.B. konkrete Zielwerte für den CO_2 Ausstoß/ den Jahresprimärenergiebedarf oder bestimmte bauliche Maßnahmen für die Nutzung von EE festgeschrieben werden sollen.
Letztlich ermöglicht erst ein beauftragtes Energiekonzept im Zuge der Bauleit- oder Bauantragsverfahren mit Hilfe einer konkreten fachplanerischen Konzeption den Nachweis für eine städtebauliche Erforderlichkeit bzw. eine technische Machbarkeit und wirtschaftliche Tragbarkeit entsprechender Festsetzungen. Auch für die sachliche Rechtfertigung entsprechender Standardabweichungen gilt gleiches.
Die Bauleitplanung sollte deshalb über städtebauliche Verträge eine weitergehende Unterstützung erhalten. Diesbezüglich finden sich weitere Informationen im folgenden Kapitel 4.

3.3 Festsetzungsmöglichkeiten nach § 9 Abs. 1 BauGB

Das Baugesetzbuch enthält im § 9 Abs.1 ***keine*** ausdrücklichen Festsetzungsmöglichkeiten einer ***Nutzungspflicht von erneuerbaren Energien*** in Verbindung mit entsprechenden Maßnahmen zur Energieeinsparung.
So können im Bebauungsplan lediglich nach § 9 Abs. 1 Nr. 23 Buchstabe b BauGB bestimmte ***Festsetzungen*** getroffen werden, in denen bei der Gebäudeerrichtung bestimmte bauliche Maßnahmen für den Einsatz erneuerbarer Energien wie insbesondere Solarenergie getroffen werden müssen.
Der Einbau von Anlagen zur Gewinnung/Nutzung erneuerbarer Energien selbst kann deshalb nicht Gegenstand der Festsetzung sein, sondern lediglich die Bereitstellung entsprechender baulicher Voraussetzungen.

So kann ein Einbau von Solarkollektoren zur solaren Wärmeenergienutzung trotz allgemein herrschender Meinung nicht festgesetzt werden. Unstreitig sind jedoch Festsetzungen einer für die Nutzung von Solarenergie optimalen ***Firstausrichtung und Dachneigung***. Dies gilt auch für Festsetzungen zur ***Gebäudehöhe***, zu ***Baugrenzen*** oder auch zu ***Anpflanzungen****, um so eine optimale Nutzung solarer Strahlungsenergie unter Vermeidung von Verschattungen zu gewährleisten. Eine unter energetischen Gesichtspunkten vorgenommene Überprüfung des städtebaulichen Konzeptes erscheint deshalb ratsam und sinnvoll.

Ergänzend bestehen auch ***Festsetzungsmöglichkeiten für Versorgungsflächen und Leitungsrechte***, die unter geeigneten bodenrechtlichen Voraussetzungen, eine von mehreren Grundstückseigentümern gemeinsame Nutzung von Geothermie ermöglichen.

Mit Hilfe eines entsprechenden Energiekonzeptes sind auch weitergehende energetische Anforderungen wie z.B. Festsetzungen von ***Passivhäusern*** mit der Verpflichtung zur Nutzung einer bestimmten erneuerbaren Energie möglich.

** siehe Erläuterungen Seite 9 / Punkt 1.2 Lokalklimatische Gesichtspunkte – Grün in der Stadt*

Das Energiekonzept sollte jedoch unbedingt den Nachweis der Wirtschaftlichkeit liefern, um so eine zwingend notwendige Einschätzung und Abwägung der Auswirkungen von Festsetzungen auf die privaten Belange von Grundstückseigentümern und Bauherren zu erhalten. Der Einsatz dieser nach ***§ 9 Abs. 1 Nr. 23 Buchstabe b BauGB*** möglichen Festsetzungen ist in der Öffentlichkeit noch ***umstritten*** und wird kritisch gesehen.

So kommt für energieeffiziente bauliche und sonstige technische Vorkehrungen alternativ nur der ebenfalls ***umstrittene § 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB*** als Rechtsgrundlage für die Festsetzung von Wärmeschutzanforderungen in Betracht.
Gegenüber der EnEV könne so erhöhte Wärmeschutzstandards, verbesserte Wärmedurchgangskoeffizienten, Energiekennzahlen und Zielwerte zur Emissionsminderung erreicht werden. Aber auch in diesem Fall ist die Anwendbarkeit dieser Vorschrift für klimaschutzbezogene Regelungen zum Wärmeschutz umstritten, denn es muss eine Verbesserung der örtlichen Umweltqualität (Kleinklima) bewirkt werden. Das dürfte in der Regel jedoch nicht nachweisbar sein, da diese Vorkehrungen nur mittelbar der Einsparung von Energie und damit dem Planungsgrundsatz nach § 1 Abs. 6 Nr. 7 Buchstabe f BauGB dienen.

Gleiches gilt auch für die nach § 9 Abs. 1 Nr. 23 Buchstabe a BauGB mögliche Festsetzung eines für den Klimaschutz dienenden Verbrennungsverbotes.
Das ***Verbrennungsverbot*** muss lediglich dem Immissionsschutz auf örtlicher Ebene dienen und nicht dem allgemeinen Klimaschutz. Im Sinne vorsorgender Maßnahmen der Luftreinhaltung sind Verwendungsbeschränkungen akzeptiert und in Verbindung mit entsprechenden vorbereitenden Maßnahmen zum Einsatz von Solaranlagen nach § 9 Abs. 1 Nr. 23 b BauGB dann auch wirkungsvoll, weil herkömmliche Wärmeversorgung nicht mehr möglich ist.

Auf der Grundlage von § 9 Abs. 1 BauGB ist ein ***Anschluss- und Benutzerzwang*** für zentrale Anlagen zur Energieversorgung über ein örtliches Versorgungsnetz, das z.B. an eine Wärmeerzeugung mit Solarenergie, Tiefengeothermie etc. angeschlossen ist, nicht möglich.
Umsetzbar ist dies erst mit den Vorschriften der Gemeindeordnung (GemO) der Länder (siehe Tabelle) verbunden mit Ermächtigungen in den Landesbauordnungen (LBauO). ***§ 26 Abs.1 GemO Rheinland-Pfalz*** sieht jedoch nur vor, dass die Gemeinden bei öffentlichem Bedürfnis durch Satzung den Anschluss an Einrichtungen zu Versorgung mit Fernwärme vorschreiben können. Auch durch ***§ 16 EEWärmeG*** werden Gemeinden zum Zwecke des Klima- und Ressourcenschutz dazu ermächtigt.

Bundesland	Vorschrift	Inkrafttreten	ABZ Fernwärme	alle Gebäude
Baden-Württemberg	§ 11 Abs. 1 GemO	24.07.2000	ja	ja
Bayern	Art. 24 Abs. 1 Nr. 3 GO	01.01.2002	ja (nur Neubauten / Sanierungsgebiete)	ja
Berlin	§ 23 Abs. 1 EnSpG	31.12.2002	ja	ja
Brandenburg	§ 8 Abs. 1 LImSchG	22.07.1999	ja	ja
Bremen	§ 1 Abs. 2 Gem-RechtsG	01.02.2006	ja	ja
Hamburg	§ 4 Abs. 1 KliSchG	01.01.2004	ja	ja
Hessen	§ 19 Abs. 2 GO	01.04.2005	ja	ja
Mecklenburg-Vorpommern	§ 15 Abs. 1 KV	31.03.2005	ja	ja
Niedersachsen	§ 8 Nr. 2 GO	01.11.2006	ja	ja
Nordrhein-Westfalen	§ 9 GO	14.07.1994	ja	ja
Rheinland-Pfalz	**§ 26 Abs. 1 GemO**	**31.01.1994**	**ja**	**ja**
Saarland	§ 22 Abs. 1 KSVG	27.06.1997	ja	ja
Sachsen	§ 14 Abs. 1 GemO	18.03.2003	ja	ja
Sachsen-Anhalt	§ 8 Nr. 2 GO	01.07.2004	ja	ja
Schleswig-Holstein	§ 17 Abs. 2 GO	01.04.2003	ja	ja
Thüringen	§ 20 Abs. 2 Nr.2 KO	31.12.2002	ja	ja

Abb.16 Quelle: Deutsches Institut für Urbanistik / Difu
Landesregelungen zum Anschluss- und Benutzungszwang für Fernwärme (Stand: 16. Juni 2009)

Festsetzung / Rechtsgrundlage	Inhalt / Ziel / Wirkung
§ 9 (1) Nr. 1 BauGB Maß d. baulichen Nutzung	**Anzahl Vollgeschosse =>**Kompaktheit **Trauf- und Firsthöhe =>**Kompaktheit und Verringerung der solaren Verluste der Umgebung durch Verschattungswirkung
§ 9 (1) Nr. 2 BauGB i.V.m. §§ 22 u. 23 BauNVO Bauweise, überbaubare Grundstücksflächen sowie Stellung d. baulichen Anlagen i.V.m. § 9 Abs. 1 Nr. 23 b BauGB	**Bauweise =>** Kompaktheit **Baugrenzen/Baulinie =>** Kompaktheit und geringe gegenseitige Verschattung d. Festlegung Gebäudeabstände und Ausrichtung der Gebäude **=>** Nutzung passive Solarenergie, Einfluss auf Erschließungsaufwand (leitungsgebundene Versorgungssysteme) **Stellung d. baulichen Anlagen** /Festsetzung zur Mindestbesonnung durch Vorgabe der Baukörperstellung ergänzt durch textliche Festsetzung – Südausrichtung- und Firstrichtung **=>** passive Solarnutzung und i.V.m. Ausrichtung der Dachflächen auch aktive Solarnutzung
§ 9 (1) Nr. 10 BauGB die von der Bebauung freizuhaltenden Flächen und ihre Nutzungszwecke	**Geeignetes Verhältnis von bebaubaren und von Bebauung freizuhaltenden Flächen**, in deren Böden die Anlagen der Geothermie eingebaut werden können **=>** Nutzung EE (setzt aber Prüfung der Durchführbarkeit voraus)
§ 9 (1) Nr. 12 BauGB Versorgungsflächen	**Versorgungsflächen**: Standort und Flächen für zentrale Wärmeversorgungs-Anlagen **=>** Nutzung Nahwärme, EE (notwendig konkretes Wärmeversorgungskonzept). Ohne diese konkrete Verortung können die Anlagen auch als gewerbliche Anlagen in den Baugebieten allgemein od. ausnahmsweise oder als Nebenanlagen im Sinne § 14 BauNVO zugelassen werden.
§ 9 (1) Nr. 13 BauGB Führung von Versorgungsleitungen	**Trassen für Versorgungsleitungen** für ein Nah- bzw. Fernwärmesystemen bzw. Versorgung mehrerer Gebäude im Sinne der Duldungspflicht nach § 6 EEWärmeG **=>** Nutzung Fern-/Nahwärme
§ 9 (1) Nr. 23 b BauGB Festsetzung von Gebieten, in denen bei Errichtung von Gebäuden oder bestimmten baulichen Anlagen bestimmte bauliche oder sonstige Maßnahmen für die Erzeugung, Nutzung oder Speicherung von Strom, Wärme oder Kälte aus erneuerbaren Energien oder Kraft-Wärme-Kopplung getroffen werden müssen.	**Vorgabe der Dachform** (SD, PD, FD), **Dachneigung,** auf Südseite **=>** aktive Solarenergienutzung, Verringerung Verschattung, Kompaktheit
§ 9 (1) Nr. 25 BauGB Anpflanzung und Erhaltung von Bäumen	Räumlich festgesetzte **Bäume** und die nähere **Bestimmung** der **Baumart** (z.B. im Rahmen eines Landschafts- oder Grünordnungsplans) **=>** die durch Bäume verursachte Verschattungswirkung

Abb.17 Quelle: Stadt Essen Festsetzungskatalog, Originaldarstellung aktualisiert

Die im Festsetzungskatalog vorab zusammengefassten Festsetzungsmöglichkeiten sind weitestgehend juristisch und in der Praxis anerkannt.
Diese dienen zum einen dem im Leitfaden aufgezeigten Ziel einer möglichst energieoptimierten Stadtplanung, zum anderen der Rechtssicherheit von Bauleitplänen, um den ***allgemeinen Anforderungen an eine energieeffiziente Bauweise*** gerecht zu werden.

Mit Hilfe von Checklisten wird im Kapitel 5 ein Überblick gegeben, inwieweit die Festsetzungsmöglichkeiten genutzt werden und wo Optimierungsmöglichkeiten bestehen. Diese sollen im Sinne einer energetischen Überprüfung / Bewertung eines in Aufstellung befindlichen Bebauungsplanes die „Rechtsplan- Erstellung“ erleichtern.

3.4 Begründung und Umweltbericht

Die in Bebauungsplänen getroffenen Festsetzungen werden sowohl in der Begründung als auch mit dem Umweltbericht näher erläutert. Die zwischen verschiedenen Belangen erfolgte Abwägung wird im Zuge des Offenlageverfahrens zum Bebauungsplan abgewickelt.
Regelungen zur energieeffizienten Nutzung sollten in der Begründung grundsätzlich ***dreistufig in folgenden Bestandteilen*** abgehandelt werden:

1. eine allgemeinpolitische Begründung
2. die Bezugnahme auf das Integrierte Klimakonzept der Stadt Koblenz sowie die dort formulierten Selbstbindungsziele
3. Erläuterungen der vorgesehen Regelungen und deren Wirkung auf die vorab genannten Ziele und das Allgemeinwohl (Textvorschläge aus dem Leitfaden oder aus dem Integrierten Klimakonzept, sofern vorhanden)

Umweltbericht

Mit dem Umweltbericht sind die Ziele, die Durchführbarkeit und Wirtschaftlichkeit der Regelungen bzw. Festsetzungen bezüglich ihrer Eignung näher darzulegen. Die Abwägung mit anderen Belangen erfolgt im Kontext der planungs- und abwägungserheblichen Aspekte. Der Planungsgrundsatz zur Nutzung erneuerbarer Energien und zur effizienten Nutzung von Energie (§ 1 Abs. 6 Nr. 7 Buchstabe f BauGB) ist damit den Umweltbelangen zugeordnet. Er wird somit auch zum ***Gegenstand der Umweltprüfung*** im Sinne des § 2 Abs. 4 BauGB und des Umweltberichts im Sinne des § 2 a Satz 2 Nr. 2 und § 9 Abs. 8 BauGB als Teil der Begründung, schließlich auch des Monitorings.
Auch wenn es bisher noch keine gängige Praxis ist, sollten im Umweltbericht grundsätzlich als ***notwendige Inhalte*** der Energiebedarf der künftigen Bebauung, die passive und aktive Nutzung der Solarenergie und die Möglichkeiten einer Wärmeversorgung mit niedrigen CO_2-Emissionen gutachterlich begründet und bewertet werden.

Das Thema sollte deshalb künftig in Begründungen bzw. Umweltberichten detaillierter abgehandelt werden.
So soll der „Leitfaden für eine energetisch optimierte Stadtplanung“ eine Hilfestellung bei der Entwurfs- und Bebauungsplanbearbeitung geben, um diesem Umweltbelang ausreichend gerecht zu werden. Damit erfolgt nicht nur eine notwendige Auseinandersetzung mit den „allgemeinen Anforderungen an eine energieeffiziente Bauweise“, sondern auch eine entsprechende Beschreibung von Zielen und Absichten.
Die Beschreibung und Begründung eines konkreten Energiekonzeptes erfolgt ebenso im Umweltbericht, wie die Abweichung von energieeffizienten Bauweisen bzw. der Verzicht auf energetische, das Klima schützende Festsetzungen.
Darüber hinaus sollte der Umweltbericht auch auf vorhandene informelle Fachplanungen, das Integrierte Klimakonzept der Stadt Koblenz, auf die Darstellungen des Raumordnungsplanes (ROP) sowie auf den Umweltbericht zum Flächennutzungsplan eingehen und Querbezüge herstellen.

Folgende Ergänzungen sollte der Umweltbericht als Gutachten beinhalten:

- Kurzbeschreibung allgemeiner und besonderer ***Konzeptanforderungen*** zum Energie- und Klimaschutz mit Beschreibung entsprechender Festsetzungen im Kapitel „Das Vorhaben und seine Festsetzungen im Bebauungsplan“.

- Aufzählung bedeutsamer ***Ziele des Umwelt-/Klimaschutzes*** im Sinne des § 1 Abs. 5 BauGB mit Beschreibung eines speziellen Energiekonzeptes (falls vorhanden) im Kapitel „Darstellung der festgelegten Ziele des Umweltschutzes“.

- Beschreibung und Begründung möglicher ***Auswirkungen*** konzeptioneller Maßnahmen und Festsetzungen ***auf Klimaschutz und Ressourcenverbrauch*** im Kapitel „Beschreibung und Bewertung der Umweltauswirkungen“ auf Grundlage eines konkreten energetischen Konzeptes im Sinne von Vermeidungs- und Verringerungsmaßnahmen (z.B. begrenzter Zuwachs von CO_2-Emissionen, begrenzter Verbrauch nicht erneuerbarer Energieträger).

- Beschreibung und Begründung fehlender Maßnahmen oder Festsetzungen und ihrer Auswirkungen mit Darstellung des ***investiven Mehraufwandes*** klimaschutzbezogener Festsetzungen für Bauherren. Gutachterliche ***Abwägung*** der Zumutbarkeit mit Hinweis auf das Kapitel „Planungs- und entscheidungserhebliche Aspekte“ bei gleichzeitiger Erforderlichkeit zur Einstellung anderer Belange.

- Begründung für das ***Vorziehen anderer Umweltbelange*** (Bsp. Baumerhalt wichtiger als Verschattung und geringere Solargewinne) im Kapitel „Zusammenfassende Bewertung und Abwägungsgrundsätze“.

4. Vertragliche Regelungen

4.1 Vorhaben- und Erschließungspläne

Mit ***§ 12 BauGB*** wird der Gemeinde die Möglichkeit eröffnet mit einem vorhabenbezogenen Bebauungsplan die Zulässigkeit einer vorhabenbezogenen Planung mit weiten ***Gestaltungsspielräumen*** zu bestimmen.
Dies gilt insbesondere für die Auswahl der Festsetzungsmöglichkeiten, denn gemäß § 12 Abs. 3 Satz 2 BauGB bestehen keine Bindungen an den Katalog der Festsetzungen nach § 9 Abs. 1 BauGB. Eine Einschränkung der Regelungsmöglichkeiten hinsichtlich des allgemeinen Klimaschutzes und einer effizienten Energienutzung durch § 9 Abs. 1 Nr. 23 b und Nr. 24 BauGB diskutierten Einschränkungen der Regelungsmöglichkeiten sind hier demnach nicht relevant.
Die nach § 1 Abs. 6 BauGB aufgeführten Belange und das Abwägungsgebot sind bei Vorhaben- und Erschließungsplänen jedoch gleichfalls zu berücksichtigen. Dies erfolgt durch eine mit dem Vorhabenträger abgestimmte Planung, dessen Einigung im ***Durchführungsvertrag*** verbindlich festgehalten wird. So kann darin die Vereinbarung eines Energiekonzeptes im Rahmen der Entwurfserarbeitung, die Nutzung von Netzen und Anlagen der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK-Anlagen), regenerativer Energien, die Anforderungen an Wärmeschutzstandards usw. geregelt und verbindlich festgehalten werden.

4.2 Städtebauliche Verträge

Beim Abschluss von städtebaulichen Verträgen können Städte und Gemeinden Regelungen mit größeren Gestaltungsspielräumen treffen, die mit den üblichen Mitteln eines Bebauungsplanes nicht festgesetzt werden. Zudem schafft der städtebauliche Vertrag mehr Akzeptanz und Rechtssicherheit, da er sich als Grundlage einer Einigung mit einem Vorhabenträger bzw. Grundstückseigentümer versteht. Voraussetzung dafür ist, dass sich der Grundstückseigentümer mit den durchzuführenden Maßnahmen einverstanden erklärt und die vertraglichen Regelungen nicht gegen gesetzliche Regelungen verstoßen oder sittenwidrig sein dürfen.
So bestehen mit ***§ 11 Abs. 1 Nr. 4 und 5 BauGB*** Möglichkeiten, die ***Nutzung von Anlagen*** zur Kraft-Wärme-Kopplung und zur Nutzung oder Speicherung von Strom, Wärme oder Kälte aus erneuerbaren Energien zu regeln, um die auf den allgemeinen Klimaschutz und die Energieeffizienz bezogenen Zielvorgaben in §§ 1 Abs. 5 und 6 BauGB auch durch vertragliche Vereinbarungen umzusetzen. Der Regelungsinhalt kann auch ***verhaltensbezogene Anforderungen*** in Form von Anschluss- und Benutzungspflichten sowie Anforderungen an den ***Wärmeschutz*** von Gebäuden umfassen und entsprechend vereinbart werden.
Dem Wortlaut von § 11 Abs. 1 Nr. 4 BauGB folgend müssen die getroffenen Vereinbarungen (z.B. Nutzung KWK-Anlagen bzw. Solaranlagen) in einem „***städtebaulichen Zusammenhang***“ mit denen von der Gemeinde verfolgten Planungszielen und mit einer darauf ausgerichteten ***Planungskonzeption*** der Gemeinde stehen.

Sämtliche Vereinbarungen (damit sind nicht zwingend Festsetzungen nach § 9 Abs. 1 Nr. 23 BauGB gemeint) sollten in Ergänzung zu einem Bebauungsplan getroffen werden, der als geeignete Umsetzungsgrundlage derartiger Maßnahmen dient.
Entsprechend § 11 Abs. 2 BauGB sollten die bei städtebaulichen Verträgen vereinbarten Leistungen im Zusammenspiel mit den Gesamtumständen einer ***Angemessenheit*** unterliegen. So ist eine ***Prüfung der Wirtschaftlichkeit*** in ähnlicherweise erforderlich wie bei den Festsetzungen in Bebauungsplänen, um so die Zumutbarkeit etwaiger Regelungsinhalte einzuhalten. Der nach § 11 Abs. 1 BauGB mögliche Katalog ist nicht abschließend, sondern nur beispielhaft mit der Benennung zentraler Anwendungsbereiche. So können Verträge folgende Regelungen beinhalten:

- ***Energiekonzepte*** zur Planung bzw. eine energetische Optimierung der Planung oder einen Nachweis zur Besonnungsdauer. In diesen Fällen ist von einer Angemessenheit der Verpflichtung auszugehen, weil die potentiellen Bau- und Energiekosteneinsparung im Verhältnis zum Aufwand deutlich sind.
- Vereinbarungen zur Nutzung von ***Solaranlagen*** mit entsprechenden Planungsvorgaben nach § 9 Abs. 1 Nr. 23 b BauGB. Hierbei stehen die Aufwendungen in einem günstigen Verhältnis zu den verringerten Kosten für Wärmeschutz nach EnEV (Wirtschaftlichkeitsberechnung im Zuge der Planung).
- Vereinbarungen zur Energieeffizienz der Gebäude mit einer Beschränkung des Jahresprimärenergiebedarfs im Zuge von ***Niedrigstenergiebauweisen***. Zu beachten ist hierbei welche gesetzlichen Standards gerade gelten bzw. welche Anforderungen per se durch die neue EnEV 2014 gegeben sind.
- Verpflichtung für die Art der ***Heizanlage*** (allgemeine Brennwerttechnik oder KWK-Anlage) oder das ***Verbrennungsverbot*** für flüssige oder fossile Brennstoffe sowie den Bezug von Nah-/Fernwärme zu verpflichten.

Zu beachten ist hierbei, dass die aufgeführten Maßnahmen wie z.B. Niedrigenergiehaus oder die Nutzung von thermischen Solaranlagen die Wirtschaftlichkeit einer leitungsgebundenen Wärmeversorgung als energetisch und wirtschaftlich konkurrierende Maßnahmen beeinträchtigen können.

4.3 Privatrechtliche Verträge

Zwischen Kommunen und Grundstückskäufern können auch privatrechtliche Verträge z.B. für kommunale Baulandgrundstücke geschlossen werden. Auch hierbei gilt der Grundsatz der ***Angemessenheit*** vergleichbar mit öffentlich-rechtlichen städtebaulichen Verträgen. Förderlich für diese Vertragsform sind Subventionen des Bodenpreises aber auch energieoptimierte Planungen, die zu einer Baukostenersparnis im Vergleich zu einer nicht optimierten Planung führen
Die zivilrechtlichen vertraglichen ***Vereinbarungen*** können ein Verbrennungsverbot, den Anschluss- und die Benutzungspflicht für leitungsgebundene Energie- und Wärmeversorgung, Anlagen zu regenerativen Energien und die Niedrigenergiebauweise beinhalten.

4.4 Regelungsbeispiele

Grundsätzlich sollten alle Verträge eine Festlegung des Rechenverfahrens, der Anforderungen und des Nachweises zur Energieeinsparung, aber auch etwaige Konventionalstrafen als Bestandteile aufweisen.
Mit den folgenden Vertragsmustern für die Bindung an bestimmte Energiestandards sind einige Regelungsbeispiele aufgeführt- die im Falle des Passivhausstandard auch schon für das Baugebiet Asterstein II angewendet werden.

Vorschlag 1: *Verkauf an Bauträger für MFH / RH / DH-Bebauung*

-sofern keine Passivhausbauweise vorgesehen ist-

Der Käufer ..... verpflichtet sich, das geplante Gebäude wenigstens in KfW-Effizienzhaus 70 Bauweise zu errichten, d.h. die Wärmeverluste des Gebäudes über die Außenbauteile (Wert H'T) und der Primärenergiebedarf müssen wenigstens 30 % unter den Werten des Referenzgebäudes gemäß den gesetzlichen Anforderungen der Energieeinsparverordnung 2014 (EnEV 2014) liegen.
Dies entspricht dem aktuellen Standard der Gebäudehülle und des Primarenergiebedarfs, wie er für entsprechende günstige Kredite (z.B. durch Kreditanstalt für Wiederaufbau, KfW „Effizienzhäuser", erforderlich ist).
H'T ist eine Kenngröße aus der Energieeinsparverordnung und bezeichnet den spezifischen, auf die wärmeübertragende Umfassungsfläche bezogenen Transmissionswärmeverlust eines Gebäudes.
Der Käufer ..... hat sich dazu vor Vertragsbeurkundung bei der Stadt Koblenz (Bauberatungszentrum, Bahnhofstraße 47, 56068 Koblenz) beraten zu lassen.
Das/Die zu errichtende/n Gebäude ist/sind mit Fernwärme zu beheizen, sofern die Möglichkeit eines Anschlusses an das öffentliche Fernwärmenetz besteht. Ist kein Fernwärmeanschluss möglich oder wird dieser zu ungünstigeren Konditionen als bei vergleichbaren Objekten im übrigen Versorgungsgebiet angeboten, so ist die Wärmeversorgung direkt oder über ein Nahwärmenetz durch eine Versorgungsanlage mit Kraft-Wärme-Kopplung (Blockheizkraftwerk) sicherzustellen.
Falls nachgewiesen wird, dass eine Wärmeversorgung mittels Kraft-Wärme-Kopplung nicht wirtschaftlich durchführbar ist, ist/sind das/die Gebäude durch eine zentrale Heizungsanlage mit Heizwarme und Warmwasser zu versorgen.
Es dürfen nur Heizsysteme verwendet werden, deren Emissionswerte nicht höher sind als die von Gas-Brennwert-Anlagen. Ausgenommen hiervon sind automatisch beschickte Biomasse-Heizkessel (z.B. Pelletkessel), welche die Emissionsgrenzwerte des Bundesamtes für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) einhalten. Um bei dem Einbau von Wärmepumpen zu gewährleisten, dass die Emissionswerte des Heizsystems nicht höher sind als die von Gas-Brennwert-Anlagen, sind Anforderungen auf Grundlage der geltenden Förderrichtlinie des Bundesamtes für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (Bafa) einzuhalten. Zulässig sind zurzeit Wärmepumpen mit einer Jahresarbeitszahl von mindestens 3,5 (bezogen auf reale Arbeitszeittemperaturen). Die Jahresarbeitszahl ist nach der geltenden Fassung der VDI 4650 (2009) unter Berücksichtigung der Jahresarbeitszahlen für Raumwarme und für Warmwasser zu bestimmen.

Vorschlag 2: *Verkauf an private Bauherren für EFH-Bebauung*
-Bauverpflichtung und Nutzung –

Der Käufer ..... erwirbt das Grundstuck, um darauf unter Beachtung des öffentlichen Baurechts ein Wohnhaus zu errichten.
Der Käufer ..... verpflichtet sich, das geplante Gebäude wenigstens in KfW-Effizienzhaus 70 Bauweise zu errichten, d.h. die Wärmeverluste des Gebäudes über die Außenbauteile (Wert H'T) und der Primarenergiebedarf müssen wenigstens 30 % unter den Werten des Referenzgebäudes gem. den gesetzlichen Anforderungen der Energieeinsparverordnung 2014 (EnEV 2014) liegen. Dies entspricht dem aktuellen Standard der Gebäudehülle und des Primarenergiebedarfs, wie er für entsprechende günstige Kredite (z.B. durch Kreditanstalt für Wiederaufbau, KfW „Effizienzhäuser", erforderlich ist).
H'T ist eine Kenngröße aus der Energieeinsparverordnung und bezeichnet den spezifischen, auf die wärmeübertragende Umfassungsfläche bezogenen Transmissionswärmeverlust eines Gebäudes.
Der Käufer ..... hat sich dazu vor Vertragsbeurkundung bei der Stadt Koblenz (Bauberatungszentrum, Bahnhofstraße 47, 56068 Koblenz) beraten zu lassen.
Es dürfen nur Heizsysteme verwendet werden, deren Emissionswerte nicht höher sind als die von Gas-Brennwert-Anlagen. Ausgenommen hiervon sind automatisch beschickte Biomasse-Heizkessel (z.B. Pelletkessel), welche die Emissionsgrenzwerte des Bundesamtes für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) einhalten. Um bei dem Einbau von Wärmepumpen zu gewährleisten, dass die Emissionswerte des Heizsystems nicht höher sind als die von Gas-Brennwert-Anlagen, sind Anforderungen auf Grundlage der geltenden Förderrichtlinie des Bundesamtes für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) einzuhalten.
Zulässig sind zurzeit. Wärmepumpen mit einer Jahresarbeitszahl von mindestens 3,5 (bezogen auf reale Arbeitszeittemperaturen). Die Jahresarbeitszahl ist nach der geltenden Fassung der VDI 4650 (2009) unter Berücksichtigung der Jahresarbeitszahlen für Raumwarme und für Warmwasser zu bestimmen.
Folgender Passus entfällt, wenn die Voraussetzungen für eine Fern- / Nahwärmeversorgung nicht gegeben sind: Wird im Neubaugebiet eine Fern oder Nahwärmeversorgung zu Konditionen angeboten, die nicht ungünstiger sind als im übrigen Stadtgebiet bei vergleichbaren Objekten, verpflichtet sich der Käufer.... zum Anschluss und zur Benutzung dieses Wärmeversorgungssystems.
Diese Verpflichtung entfällt, wenn Passivhäuser erstellt werden oder wenn zum Zeitpunkt der Bauantragstellung bzw. Bauanzeige erkennbar ist, dass die Wärmeversorgung des Gebäudes über das Wärmeversorgungsnetz nicht zum Beginn des Heizbetriebes sichergestellt werden kann. Das Gebäude kann dann dauerhaft mit einem eigenen Heizsystem versorgt werden, das den oben genannten Anforderungen entspricht.

Vorschlag 3: *Verkauf an private Bauherren bei Verpflichtung zum Passivhausstandard* ***(Berechnungsgrundlage der Vertragsstrafe – Erschließungsbeitrag – im jeweiligen Einzelfall anpassen)***

Der Käufer ..... verpflichtet sich, bei der Planung der Bebauung des Grundstücks und auch bei allen nachfolgenden baulichen Veränderungen den Passivhausstandard nach der Definition des Passivhausinstituts (PHI) in Darmstadt einzuhalten und nachzuweisen.

Der Passivhausstandard beinhaltet mindestens:

*1.) einen Jahres-Heizwärmebedarf QH, der maximal 15 Kilowattstunden pro Quadratmeter Wohnfläche ([kWh/(m²*a)] beträgt, berechnet mit dem Passivhaus-Projektierungspaket des PHI,*
*2.) einen Jahres-Primärenergiebedarf für die Bereitstellung der Restwärme und des Warmwassers sowie für den Haushaltsstrom inklusive aller elektrischen Haushaltsgeräte von maximal 120 kWh/(m²*a)*
3.) eine luftdichte Gebäudehülle, nachgewiesen durch Differenzdruckmethode gemäß DIN EN 13829 mit einer maximalen Luftwechselrate (Mittelwert aus Über- und Unterdruck) n50 = 0,6 h^{-1}

Darüber hinaus werden folgende Standards verbindlich festgelegt.

*1.) Einbau einer Lüftungsanlage mit Abluft-Rückgewinnung, deren Wirkungsgrad mindestens 75% und deren Stromverbrauch maximal 0,4 W/(m³*h) beträgt.*
*2.) Wärmedurchgangskoeffizient der Außenwände (U-Wert Uw) maximal 0,15 W/(m²*K)*
*3.) Einbau von Fensterkomponenten deren Gesamt-U-Wert Uw maximal 0,8 W/m²*K) beträgt.*

Der Käufer hat mit Baubeginn beim Amt für Stadtentwicklung und Bauordnung der Stadt Koblenz mit dem Formblatt „Prüfung Bauunterlagen“ dem Verkäufer durch Bestätigung einer geeigneten Firma nachzuweisen, dass das zu errichtende Gebäude den Anforderungen des Passivhausstandards entspricht. Weder der/die Prüfer/in selbst, noch sein/ihr Arbeitgeber dürfen Planungs- oder Bauausführungsleistungen für das Gebäude erbracht haben. Geeignete Firmen sind solche, die nachweislich mindestens zwei geprüfte Gebäude errichtet haben.
Die Prüfung der Luftdichtigkeit des Gebäudes gemäß vorstehendem Absatz 1.c) erfolgt mit dem Blower-door-Test. Die Bestätigung der Luftdichtigkeit erfolgt mit dem Formblatt „Prüfung Luftdichtigkeit“. Sie ist innerhalb von 14 Tagen nach Durchführung der Messung der Stadt Koblenz einzureichen.

Das entsprechende Zertifikat ist unaufgefordert, spätestens sechs Monate nach Fertigstellung des Gebäudes beim Amt für Stadtentwicklung und Bauordnung vorzulegen.

Vorschlag 4: *Verkauf an Bauträger bei Verpflichtung zum Passivhausstandard* ***(Berechnungsgrundlage der Vertragsstrafe – Erschließungsbeitrag – im jeweiligen Einzelfall anpassen)***

Der Käufer ..... verpflichtet sich, bei der Planung der Bebauung des Grundstücks und auch bei allen nachfolgenden baulichen Veränderungen den Passivhausstandard nach der Definition des Passivhausinstituts (PHI) in Darmstadt einzuhalten und nachzuweisen.

Der Passivhausstandard beinhaltet mindestens:

*1.) einen Jahres-Heizwärmebedarf QH, der maximal 15 Kilowattstunden pro Quadratmeter Wohnfläche ([kWh/(m²*a)] beträgt, berechnet mit dem Passivhaus-Projektierungspaket des PHI,*
*2.) einen Jahres-Primärenergiebedarf für die Bereitstellung der Restwärme und des Warmwassers sowie für den Haushaltsstrom inklusive aller elektrischen Haushaltsgeräte von maximal 120 kWh/(m²*a)*
3.) eine luftdichte Gebäudehülle, nachgewiesen durch Differenzdruckmethode gemäß DIN EN 13829 mit einer maximalen Luftwechselrate (Mittelwert aus Über- und Unterdruck) n50 = 0,6 h^{-1}

Darüber hinaus werden folgende Standards verbindlich festgelegt.

*1.) Einbau einer Lüftungsanlage mit Abluft-Rückgewinnung, deren Wirkungsgrad mindestens 75% und deren Stromverbrauch maximal 0,4 W/(m³*h) beträgt.*
*2.) Wärmedurchgangskoeffizient der Außenwände (U-Wert Uw) maximal 0,15 W/(m²*K)*
*3.) Einbau von Fensterkomponenten deren Gesamt-U-Wert Uw maximal 0,8 W/m²*K) beträgt.*

Der Käufer hat mit Baubeginn beim Amt für Stadtentwicklung und Bauordnung der Stadt Koblenz mit dem Formblatt „Prüfung Bauunterlagen“ dem Verkäufer durch Bestätigung einer geeigneten Firma nachzuweisen, dass das zu errichtende Gebäude den Anforderungen des Passivhausstandards entspricht. Weder der/die Prüfer/in selbst, noch sein/ihr Arbeitgeber dürfen Planungs- oder Bauausführungsleistungen für das Gebäude erbracht haben. Geeignete Firmen sind solche, die nachweislich mindestens zwei geprüfte Gebäude errichtet haben.
Die Prüfung der Luftdichtigkeit des Gebäudes gemäß vorstehendem Absatz 1.c) erfolgt mit dem Blower-door-Test. Die Bestätigung der Luftdichtigkeit erfolgt mit dem Formblatt „Prüfung Luftdichtigkeit“. Sie ist innerhalb von 14 Tagen nach Durchführung der Messung der Stadt Koblenz einzureichen.
Das entsprechende Zertifikat ist unaufgefordert, spätestens sechs Monate nach Fertigstellung des Gebäudes beim Amt für Stadtentwicklung und Bauordnung vorzulegen.

5. Checklisten

Bedienungsanleitung

Im letzten Kapitel sollen dem Planenden mit Hilfe der als Muster beigefügten Checklisten die in den vorangegangenen Kapiteln beschriebenen Inhalte und Schritte für eine entsprechende ***Bewertung und Überprüfung*** der jeweiligen Planungsphasen veranschaulicht werden. Die ausgefüllten Checklisten spiegeln letztlich das Ergebnis wieder, inwieweit klimarelevante Aspekte im Bebauungsplanverfahren berücksichtigt und angewendet wurden.
In den jeweiligen Checklisten soll das jeweils zutreffende Feld mit einer entsprechenden Farbe belegt werden. So wird eine Bewertung möglich, die als hilfreiche Kontrolle und Überprüfung bestimmter Aspekte dient. Mit denen zu Beginn der Checklisten aufgeführten leicht variierenden Farbdefinitionen ist eine visuelle Veranschaulichung gegeben.
Als abschließende Kontrolle sollte in jeder ausgefüllten Checkliste ein kurzes Fazit im Zuge einer ***verbalen Zusammenfassung*** erfolgen. Dieses Ergebnis verdeutlicht, ob die Ziele einer energieeffizienten Planung wirklich erreicht wurden und der Klimaschutz in der Planung entsprechende Berücksichtigung gefunden hat. Letztlich besteht hierbei die Möglichkeit zur Formulierung von ***Optimierungsmöglichkeiten***, die sinnvoller Weise in eine ***Planüberarbeitung*** fließen sollten.
Die Erkenntnisse werden als Bestandteil in der Begründung (Umweltbericht) des jeweiligen Bebauungsplanes aufgegriffen und in die Abwägung der öffentlichen und privaten Belange eingearbeitet.

Die ***Checkliste 1. „Planungsgegebenheiten“*** verdeutlicht in welchem Umfang die Steuerungsmöglichkeiten vom Planenden genutzt werden, ob die lokalen Voraussetzungen eher günstig oder ungünstig einzuschätzen sind und ob der Frage nach der Verfügbarkeit von Potentialen und Energiearten nachgegangen wurde.
Die ***Checkliste 2. „Städtebaulicher Entwurf“*** dient dem Planenden zur Bewertung und Überprüfung der städtebaulichen Planung nach Energieeffizienz-Gesichtspunkten. Die entsprechenden Wohneinheiten, die ein bestimmtes Kriterium erfüllen, sind für eine prozentuale Bewertung zu addieren. Die abschließend errechnete Summe erfolgt mit einem gesondert farblich dargestellten Fazit zur vereinfachten abschließenden verbalen Auseinandersetzung zum Ende der Checkliste.
Die ***Checkliste 3. „Bebauungsplanentwurf“*** ist Grundlage für eine der angeführten bauplanungsrechtlichen Festsetzungen. Sie soll verdeutlichen, inwieweit die Baugrenzen oder die Bauweise zur Anwendung kommen bzw. ob sie unter dem Aspekt der Energieeffizienz und des Klimaschutzes getroffen wurden. Bei einer entsprechenden Berücksichtigung des Klimaschutzes erfolgt eine positive Bewertung.
Mit der ***Checkliste 4. „Vertragliche Regelungen“*** wird die (Nicht-) Anwendung vertraglicher Regelungsmöglichkeiten des Klimaschutzes verdeutlicht.

Die als ***Muster*** ausgearbeiteten Checklisten dienen zur Veranschaulichung und können entsprechend ausgefüllt und farblich hinterlegt werden.

Checkliste 1 - Planungsgegebenheiten -

Bebauungsplan:.....
Anzahl der WE:.....

	günstig / Potenziale gut genutzt
	bedingt mit Einschränkungen / Optimierungsbedarf
	ungünstig / hoher Optimierungsbedarf

zutreffendes Feld farblich hinterlegen

1.1 Nutzung der Steuerungsmöglichkeiten

	Ja	Nein
Beratungsleistungen.....		
Energiekonzept.....		
Planungsalternativen/Wettbewerb.....		

Besitzverhältnisse

zutreffendes Feld farblich hinterlegen

- Stadt	
- Großeigentümer.....	
- Einzeleigentümer.....	
- Heterogene Besitzverhältnisse.....	

Vertragliche Regelungen

	Ja	Nein
- Durchführungsvertrag §12 (1) BauGB.....		
- Städtebaulicher Vertrag §11 (4) BauGB.....		
- Privatrechtlicher Kaufvertrag.....		

1.2 Prüfung der lokalklimatischen Gegebenheiten

zutreffendes Feld farblich hinterlegen

süd-, südwestexponierte Hanglage.....	
südostexponierte Hanglage.....	
nord-, ost- und westexponierte Hanglage.....	
ebenes Gelände.....	
Keine Verschattung durch umgebende Höhenzüge.....	
Verschattung durch umgebende Höhenzüge.....	
innerstädtische Lage.....	
Arrondierungsflächen.....	
Geländemulden, Senken, Täler (Kaltluftsammelgebiete und –staubereiche).....	
offene Landschaften mit Gewässern u. Feuchtgebieten (Bodeninversionen möglich)	
Lagen ohne bodennahe Kaltluftbereiche.....	
windschwache u. turbulenzarme Standorte.....	

1.3 Prüfung vorhandener Wärmeversorgungspotentiale

Ist eine Prüfung nachstehender vorhandener Versorgungssysteme / Potentiale erfolgt / vorgesehen?

zutreffendes Feld farblich hinterlegen

	Ja	Nein
Fernwärme.....		
Oberflächennahe Erdwärme.....		
Tiefen Geothermie.....		
Erdgas.....		
Ist ein Energiekonzept geplant?		

Ergebnis:

Fazit:

Checkliste 2 - Städtebaulicher Entwurf -

Bebauungsplan:.....
Anzahl der WE:.....

	günstig / Potenziale gut genutzt
	bedingt mit Einschränkungen / Optimierungsbedarf
	ungünstig / hoher Optimierungsbedarf

2.1 Kompaktheit

zutreffendes Feld farblich hinterlegen

	-25%	-50%	-75%	-100%
Einzel- oder Doppelhaus.....				
>= 2 Vollgeschosse.....				
1-2 Vollgeschosse (gemeint ist 2. = ausgebautes DG), freistehend.....				
Baukörperlänge / Baukörpertiefe = 1/1 bis 3/2.....				
Baukörperlänge / Baukörpertiefe # 1/1 bis 3/2.....				
Reihenhaus / Mehrfamilienhaus.....				
> 3 Vollgeschosse				
2 - 3 Vollgeschosse.....				
1 - 2 Vollgeschosse (gemeint ist 2. = ausgebautes DG), freistehend…				
Baukörperlänge >= 30 Meter.....				
Baukörperlänge < 30 Meter.....				
Baukörpertiefe >= 12 Meter.....				
Baukörpertiefe < 12 Meter.....				
Gebäudeversatz, -zergliederung.....				
Luftgeschosse, ins Gebäude integrierte Garagen.....				
Satteldach, Flachdach, Tonnendach, Pultdach.....				
Staffeldächer.....				

2.2 Solarenergiegewinnung

Orientierung von Gebäuden, Ausrichtung der Haupt-/Solarfassaden* und Dächer

Südabweichung der Hauptfassade <= 30° in Ost- und Westrichtung und Dachneigung** 30°- 45°.....				
Südabweichung der Hauptfassade <= 30° in Ost- und Westrichtung und Dachneigung** < 30°.....				
Südabweichung der Hauptfassade > 30° in Ost- und Westrichtung..				

Verschattung der Hauptfassade durch Nachbargebäude***

Abstand/Höhe-Verhältnis >= 2,7.....				
Abstand/Höhe-Verhältnis 1,5 bis 2,7.....				
Abstand/Höhe-Verhältnis < 1,5.....				
Generell nord- und nordwestorientierte Solarfassaden (unabhängig von Abständen).....				
Bei Einzelhäusern >= A/H-Verhältnis 2,4.....				

* **Hauptfassade=Solarfassade =** Fassade mit den dahinterliegenden Wohn- / Aufenthaltsräumen mit entsprechenden Fensteranteilen und Dachflächenausrichtung.
Siehe auch den Hinweis auf Seite 9 unter Punkt 1.2 „Lokalklimatische Gesichtspunkte“
** **Dachneigung**: Aufgrund des Entwurfsstandes liegen ggf. konkrete Planungen zum Gebäude wie Dachform und insb. -neigung noch nicht vor. Dann ist diese Unsicherheit mit der entsprechenden Bewertung (gelb) zu berücksichtigen.
*** Bei Hanglagen bitte Kapitel „Verschattung durch Topographie“ beachten und gegebenenfalls o.g. Bewertung überprüfen und anpassen.
Bei Unkenntnis zur Dachform /-neigung sollte für die Bewertung für ein II-geschossiges Gebäude eine „Standardfirsthöhe“ von 11m (2 x 3 m Geschosshöhe + 5 m DG bei 45° SD) zugrunde gelegt werden.

Verschattung durch Vegetation*

zutreffendes Feld farblich hinterlegen

	-25%	-50%	-75%	-100%
Keine Bäume vor Solarfassaden.....				
Baumreihen /-gruppen mit A/H-Verhältnis zur Solarfassade bei Laubbäumen >= 2,0 bzw. Nadelbäumen >= 2,7.....				
Baumreihen /-gruppen mit A/H-Verhältnis zur Solarfassade bei Laubbäumen < 2,0 bzw. Nadelbäumen < 2,7.....				
Einzelbäume mit A/H-Verhältnis zur Solarfassade bei Laubbäumen >= 1,5 bzw. Nadelbäumen >= 2,0.....				
Einzelbäume mit A/H-Verhältnis zur Solarfassade bei Laubbäumen < 1,5 bzw. Nadelbäumen < 2,0.....				

*** Hinweis:** Diese Bewertung ist stark vereinfacht und basiert in der praktischen Anwendung auf einer Schätzung der vorhandenen Baumhöhe bzw. grober Endwuchshöhe bei geplanten Bäumen. Als grobe Orientierung kann angenommen werden, dass Bäume 1.Ordnung eine Endwuchshöhe von bis zu ca. 40 Meter und Bäume 2.Ordnung von bis zu ca. 25 Meter erreichen können. Grundsätzlich gilt, dass die Baumhöhen in Abhängigkeit von Art und Standort variieren können. Bei detaillierten Kenntnissen über die Baumart und insb. die arttypische Höhe kann die Bewertung konkretisiert und angepasst werden. Im Hinblick auf die Umsetzung macht es dann auch Sinn entsprechende Festsetzungen von Baumarten über Pflanzlisten vorzunehmen.

2.3 Prüfung Wärmeversorgungssysteme

zutreffendes Feld farblich hinterlegen

	Ja	Nein
Ist ein Energiekonzept geplant?		

Wenn nein, werden die Voraussetzungen / Machbarkeiten von Fernwärme-/Nahwärme-Netzen weiter geprüft und werden entsprechende Voraussetzungen durch das Konzept geschaffen?

Netzerweiterung Fernwärme möglich?.....		
Verdichtete Bauweise, Nahwärme möglich?.....		
Verdichtete Bauweise überwiegend Einfamilienhaus, Doppelhaus, Nahwärme/Mininetze möglich?.....		
Lockere Bebauung, dezentrale Versorgung.....		

Ergebnis:

Fazit:

Checkliste 3 - Bebauungsplan -

Bebauungsplan:.....
Anzahl der WE:.....

	rechtliche Möglichkeiten mit Ziel Energie- und Klimaschutz* genutzt
	genutzt, aber keine direkte Intention für Klimaschutz
	nicht genutzt/ Optimierungsbedarf

* Die nachstehenden Festsetzungen wie z.B. Baugrenzen, Bauweise werden explizit festgesetzt, um die Gebäudestellung und deren Abstände zu manifestieren mit der Intention des Energie- und Klimaschutzes. Wird die „übliche“ Festsetzung genutzt ohne direkte Intention für den Klimaschutz, ist dies mit gelb zu werten.

zutreffendes Feld farblich hinterlegen

Festsetzungsmöglichkeiten

Maß der baulichen Nutzung § 9 (1) Nr. 1 BauGB

Anzahl Vollgeschosse.....			
Trauf- und Firsthöhe.....			

Bauweise, überbaubare Grundstücksflächen sowie Stellung der baulichen Anlagen § 9 (1) Nr. 2 BauGB i.V.m. §§ 22 und 23 BauNVO

Bauweise.....			
Baugrenzen/Baulinien.....			
Stellung der baulichen Anlagen.....			
Von der Bebauung freizuhaltende Flächen und ihre Nutzungszwecke § 9 (1) Nr.10 BauGB.....			
Versorgungsflächen § 9 (1) Nr.12 BauGB (konkretes Energieversorgungskonzept notwendig).....			
Führung von Versorgungsleitungen § 9 (1) Nr.13 BauGB (konkretes Energieversorgungskonzept notwendig).....			

Festsetzung von Gebieten, in denen bei Errichtung von Gebäuden bestimmte bauliche Maßnahmen für den Einsatz EE getroffen werden müssen § 9 (1) Nr. 23 b BauGB

Dachform (Satteldach, Pultdach, Flachdach).....			
Dachneigung.....			
Firstrichtung.....			
Ausschluss Gauben auf Südseite.....			

Festsetzung von Gebieten, in denen … bestimmte luftverunreinigende Stoffe nicht oder nur beschränkt verwendet werden dürfen
§ 9 Abs. 1 Nr. 23 a BauGB.....
zum Beispiel: Verbrennungsverbot fossiler Brennstoffe
(Zulässigkeit umstritten in V. m. Klimaschutzzielen)

Anpflanzung und Erhaltung von Bäumen
§ 9 Abs. 1 Nr. 25 BauGB.....

Anschluss- und Benutzungszwang für Nah- /Fernwärme
gemäß § 26 Abs. 1 GemO.....

Auf der Grundlage eines Energiekonzeptes:

Festsetzung von Gebieten, in denen bei Errichtung von Gebäuden bestimmte bauliche Maßnahmen für den Einsatz EE getroffen werden müssen
§ 9 Abs. 1 Nr. 23 b BauGB.....
Zum Beispiel:
Festsetzung zur Dach- und Fassadenausführung mit solaren Gütezahlen
Festsetzung von Solarstromanlagen, Solarkollektoren
Festsetzung Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien zu installieren
oder ein Blockheizkraftwerk zu installieren (Zulässigkeit umstritten)

Schutzflächen, Flächen für besondere Anlagen....zum Schutz vor schädlichen Einwirkungen, bauliche und sonstige Vorkehrungen
§ 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB.....
Zum Beispiel:
Bauflächen für Passivhäuser mit entsprechenden Regelungen
erhöhte Wärmeschutzstandards, verbesserte Wärmeschutzkoeffizienten,
Energiekennzahlen, Zielwerte zur Emissionsminderung (Zulässigkeit umstritten)

Ergebnis:

Fazit:

Checkliste 4 - Vertragliche Regelungen -

Bebauungsplan:.....
Anzahl der WE:.....

Regelungsmöglichkeiten genutzt

nicht genutzt / Optimierungsbedarf

zutreffendes Feld farblich hinterlegen

Vertragliche Regelungen/ Festlegungen im V+E	Ja	Nein
Anforderungen an Wärmeschutz/Bauliche Standards ..... Zum Beispiel: Anforderungen an den spezifischen Transmissionswärmeverlust des Gebäudes in Bezug zur EnEV Anforderungen an den Jahresheiz-/Jahresprimärenergiebedarf		
Anforderungen effiziente Energieversorgung..... Zum Beispiel: Verbrennungsverbot Vorgabe bestimmter Heizungsanlagen (z.B. Brennwerttechnik etc.) Anschluss- und Benutzungsverpflichtung für Fern- oder Nahwärme-Einrichtungen Folgekostenregelungen Festlegung zentraler / dezentraler Wärmeversorgung Festlegung Wahl des Energieträgers Festlegung regenerative Unterstützung der Energieversorgung		
Nutzung erneuerbarer Energien..... Zum Beispiel: Verpflichtung zu aktiver Solarenergienutzung oder andere EE Anforderung an den Jahresenergieprimärbedarf in Bezug zur EnEV		
Anforderung an Verfahren..... Zum Beispiel: Anforderungen an Qualitätssicherung (Überprüfung der Standards/Nachweise) Bindung an ein Energiekonzept Festlegung von Vertragsstrafen		

Ergebnis:

Fazit:

6. Fördermöglichkeiten

Für energieeffiziente Baumaßnahmen oder Maßnahmen zur energieeffizienten Stadtgestaltung gibt es zahlreiche Förderprogramme von EU, Bund und Land, die von der Kommune, Unternehmen oder auch Privatleuten in Anspruch genommen werden können.

Auch für nachhaltige Mobilitätsinfrastrukturmaßnahmen stehen Förderprogramme zur Verfügung.

In der Förderdatenbank unter www.foerderdatenbank.de sind die jeweils aktuellen Förderprogramme von EU, Bund und Land aufgelistet.

7. Fazit

Seit mittlerweile über 10 Jahren nimmt im Gebäudebereich die Reduzierung des Energieverbrauches zur Raumheizung eine bedeutende Rolle ein.
So war die Stadt Koblenz nicht nur eine der ersten Städte in Deutschland, sondern hat auch europaweit mit der Passivhaussiedlung Koblenz-Asterstein dieses Thema ganz bewusst in die Stadtplanung und in die Möglichkeiten der verbindlichen Bauleitplanung eingeführt.

Zwar übersteigt auch in Koblenz der Altbaubestand die Anzahl neuer Gebäude in hierfür neu erschlossenen Baugebieten, jedoch können gerade im Zuge der Neubauplanung entscheidende Weichen für die zukünftige Energieeffizienz bzw. Energieeinsparung gestellt werden.
Mit Blick auf zukünftige Aufgaben der städtebaulichen Neuordnung von innerstädtischen Konversionsflächen sollte auch die Stadt Koblenz mit all ihren Möglichkeiten einen besonderen Einfluss auf eine energetisch optimierte Stadtplanung nehmen.

So kann bei der Ausweisung von Neubauflächen, aber auch im Zuge der Bestandserweiterung durch die im Leitfaden dargestellten Rahmenbedingungen der städtebaulichen Planung, ihrer bauleitplanerischen und vertraglichen Sicherung sowie ihrer Umsetzung eine nachhaltige Klimaschutzpolitik gefördert werden.
Auch wenn es aus stadtklimatischer Sicht oftmals zu grundsätzlich anderen Empfehlungen als aus Sicht der Energieeffizienz kommt (Erhalt von Verschattung bzw. Kaltluftschneisen sowie Vermeidung von Wärmeinseln), sollten mit Hilfe dieses Leitfadens für jeden Neubau optimale Voraussetzungen für einen optimalen energetischen Standard geschaffen werden. Im Einzelfall ist eine städtebauliche Abwägung zwischen den jeweiligen Vor- und Nachteilen von Klimaschutz und Energieeffizienz zu treffen. So hilft der vorliegende Leitfaden mit seinen Themenfeldern energetische Aspekte frühzeitig in allen Planungs- und Ausführungsphasen angemessen und im Rahmen der Abwägung öffentlicher und privater Belange zu berücksichtigen, um Bauherren ihre Optionen aufzuzeigen und zukünftige teure energetische Sanierungen zu ersparen.

Der Leitfaden für eine klimagerechte Stadtplanung wurde zwischen der im Umweltamt arbeitenden Klimaschutzbeauftragten und dem Amt für Stadtentwicklung und Bauordnung abgestimmt und wird durch den Stadtratsbeschluss vom .....2015 entsprechend unterstützt.
Als behördenverbindliches Regelwerk soll der Leitfaden dazu dienen, die Belange einer energieeffizienten Stadtplanung auch außerhalb der Verwaltung zu verdeutlichen, Zusammenhänge hervorzuheben und diese in die Begründung von Bebauungsplänen und in die spätere Entwicklung und Beurteilung von Bauvorhaben einfließen zu lassen.
Eine Hilfestellung leisten hierbei die im Leitfaden entwickelten Checklisten zu den Themen Planungsgegebenheiten, Städtebaulicher Entwurf, Bebauungsplan und Vertragliche Regelungen.

Anhang - Stichwortverzeichnis -

Seite/-n

- A -

Abstände	29
Abstellplätze für Fahrräder	39
Abwägung (-sgebot)	47,53
AH - Verhältnis	28
Aktive Sonnenenergienutzung	24
Aktive Solarenergiegewinnung	26
Angemessenheit	55
Anpflanzungen	48
Anschluss- und Benutzerzwang	49
Artentypische Kriterien	33
Attraktive Gestaltung	36
Attraktivität und Lebensqualität	36
Außenbereiche	14
A/V-Wert	19

- B -

Bauart	14
Baugesetzbuch	43,48
Baugrenzen	48
Bauleitplanerische Aufgabe	44
Bauleitplanung	4,44,47
Baulückenkataster	..4
Baumarten	33
Baumgruppen	32
Baumreihen	32
Bauweise	19
Bebauungsformen	19
Bebauungsplanentwurf	60
Begründung	52
Belaubungszeitraum	33
Beratungsleistungen	..7
Bergkuppen	14
Besitzverhältnisse	..7
Betriebsenergieverbrauch	46
Blockheizkraftwerke	36
Bodeninversion	13
Bodennahe Kaltluftbereiche	13
Bodenrechtlicher Bezug	44

- C -

CarSharing	40, 42

- D -

Dach	23
Dachart	27
Dachaufbauten	24
Dacheinschnitte	24
Dachform	24
Dachneigung	27,48
Durchführbarkeit	47
Durchführungsvertrag	8,54

- E -

Einzelfallprüfung	30
Einzellaubbäume	32
Energiebilanz	28
Energiekonzept	7,45,55
Energieeinsparverordnung (EnEV)	20,25,46
Erdwärmekollektoren	16
Erdwärmesonden	17
Erker	22
Erneuerbare Energien (EE)	46
Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG)	25,49
Erreichbarkeit neuer Wohngebiete	36
Europarechtsanpassungsgesetz (EAG)	43

- F -

Fachplanungen	45
Fahrradabstellanlagen	39
Fahrradständer	40
Fern- und Nahwärmenetze	15,35
Festsetzungen	48
Firstausrichtung	48
Frischluftschneise/Frischluftzufuhr	..9
Fußverkehr	36

- G -

Garagen	22
Gauben	22
Gebäudehöhen	48
Gebäudelänge	20
Gebäudetiefe	21
Gebäudetyp	22
Gebäudeversatz	21
Gegend	14
Gegenden mit ebenen und offenen Landschaften	13
Geländemulden	13
Gemeindeordnung Rheinland-Pfalz (GemO Rhld.-Pf.)	49,50
Geschossigkeit	20

Gestaltungsspielräume 54
Grünplanung ..9
Grundsatz der Verhältnismäßigkeit 45
Grundwasserwärmepumpen 16

- I -

Innenentwicklung vor Außenentwicklung 4,10

- H -

Hanglage 30
Hangneigung 30
Heizanlage 55
Heizwärmebedarf 19
Hüllflächen-Gebäudevolumen-Verhältnis (A/V) 23
Hüllflächen-Wohnflächen-Verhältnis (A/WF) 23
Hydro- und petrothermale Anlagen 18

- J –

Jahresprimärenergiebedarf 46,55

- K -

Klimaanpassung ..9
Klimaschutz ..9,43,53
Klimaschutzkonzept 5,43,45
Kommunales Flächenmanagement ..4
Kompaktheit 19
Konzeptanforderungen 53
Kronenform 33

- L -

Lärmuntersuchung 35
Lage 14
Landesbauordnung Rheinland-Pfalz 37,40
Laubbäume 32
Leitungsrechte 48
Leitungswege 36
Lichtdurchlässigkeit 33
Luftgeschosse 22
Luftleitbahnen 11

- M -

Masterplan Koblenz ..4
Mininetze 35

Mobilitätsservice 40
Mobilitätsinformationen 41
Mobilitätszentralen 41

- N –

Nadelbäume 32
Niedrigstenergiebauweise 55
Nutzbare Wohnfläche 24
Nutzungspflicht 48

- O -

ÖPNV-Anbindung 41
ÖPNV-Ticket 41
Örtliche Planungssituation 44
Oberflächennahe Geothermie 16

- P -

Parkraumbereitstellung 38
Passivhäuser 48
Passive Solarenergiegewinnung 24,26
Photovoltaikanlage 27
Planungsalternativen ..7
Planungsgrundsätze 44
Planungskonzeption 54
Privatrechtliche Kaufverträge ..8

- R -

Radverkehr 36
Ressourcenverbrauch 53

- S -

Sammelgaragen 38
Seitlicher Gebäudeabstand 29
Solaranlagen 55
Solarenergie 15
Solarfassade 31
Städtebauliche Einflussfaktoren 25
Städtebaulicher Entwurf 18,60
Städtebauliche Erforderlichkeit 44
Städtebaulicher Vertrag ..8
Stellplatzanlagen 39
Stellplatzverordnung 37
Südorientierte Hauptfassaden 26

- T -

Thermische Solaranlagen	27
Tiefengeothermie	17

- U -

Umweltbelange	53
Umweltbericht	52
Umweltprüfung	52

- V -

Verbindungen und Lückenschlüsse	36
Verbrennungsverbot	9,55
Verdichtung / Verdichtete Bebauungsformen	11,20
Vereinbarungen	55
Verhältnis von Länge zu Tiefe	22
Verhältnismäßigkeit	47
Verschattung	9,28,30,31
Versorgungsdichte	36
Versorgungskonzept	34
Vertragliche Regelungen	60
Vorhabenbezogener Bebauungsplan	..8
Vorrang von Fernwärme- und Nahwärmesystemen	35
Vor- und Rücksprünge	22

- W -

Wärmeinseleffekt	10
Wärmepumpenanlagen	16,36
Wärmeschutz	54
Wärmeverluste	19
Wärmeversorgungspotentiale	14
Wettbewerbsverfahren	..7
Wind und Wasser	15
Wirkungsanalyse	34
Wirtschaftlichkeitsprüfung	45,55

- Z -

Zergliederung	22
Zentrale Blockheizkraftwerke	35
Ziele des Umwelt- und Klimaschutzes	43,53
Zugänglichkeit und Durchlässigkeit von Baugebieten	36

Anhang - Abbildungsnachweis -

		Seite
Abb. 1:	Quelle Solarfibel Baden-Württemberg. Originaldarstellung	11
Abb. 2:	Quelle Leitfaden zur Nutzung von Erdwärme mit Erdwärmesonden	17
Abb. 3:	Quelle Klaus Venus Tiefengeothermisches Kraftwerk Insheim	18
Abb. 4:	Quelle Solarfibel Baden-Württemberg, Originaldarstellung ergänzt	20
Abb. 5:	Quelle Solarfibel Baden-Württemberg, Originaldarstellung geändert	24
Abb. 6:	Quelle Amt für Stadtplanung und Bauordnung Essen	26
Abb. 7:	Quelle Solarfibel Baden-Württemberg, Originaldarstellung ergänzt	27
Abb. 8:	Quelle Solarfibel Baden-Württemberg, Originaldarstellung ergänzt	29
Abb. 9:	Quelle Solarfibel Baden-Württemberg, Originaldarstellung ergänzt	30
Abb.10:	Quelle Solarfibel Baden-Württemberg, Originaldarstellung	32
Abb.11:	Quelle Solarfibel Baden-Württemberg, Originaldarstellung	32
Abb.12:	Quelle Solarfibel Baden-Württemberg, Originaldarstellung	33
Abb.13:	Quelle Leitfaden Mobilität für Bauvorhaben Graz Originaldarstellung	39
Abb.14:	Quelle Leitfaden Mobilität für Bauvorhaben Graz Originaldarstellung	40
Abb.15:	Quelle Fahrplanauskunft mit Liniennetzplan der EVM Koblenz 2015	42
Abb.16:	Quelle Deutsches Institut für Urbanistik / Difu	50
Abb.17:	Quelle Amt für Stadtplanung und Bauordnung Essen	51

Quellen:
- Solarfibel, Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg, November 2007
- Leitfaden für eine energetisch optimierte Stadtplanung, Stadt Essen, Amt für Stadtplanung und Bauordnung November 2009
- Klimaschutz &Klimaanpassung/Wie begegnen Kommunen dem Klimawandel? Beispiele aus der kommunalen Praxis, Deutsches Institut für Urbanistik GmbH (Difu) Berlin/Service- und Kompetenzzentrum: Kommunaler Klimaschutz 2015
- Klimaschutz in Kommunen Praxisleitfaden Kapitel A, Deutsches Institut für Urbanistik GmbH (Difu) Berlin 2011
- Leitfaden Mobilität für Bauvorhaben Stadt Graz Verkehrsplanung 2009