

Leitfaden für eine energetisch optimierte Stadtplanung



Planungsgegebenheiten - Städtebaulicher Entwurf - Bebauungsplan - Vertragliche Regelungen

STADT
ESSEN

Herausgeberin:	Stadt Essen Amt für Stadtplanung und Bauordnung
Bearbeitung:	Projektgruppe Klimaschutz: Muhammet Bozkurt, Eva Fendel, Beate Garthmann-Cordes, Frank Kogerer, Michael Hildebrandt, Sonja Oebbeke, Sylvia Völker, Karin Uphues
Layout:	Amt für Geoinformation, Vermessung und Kataster
Abbildungen:	Quelle: Solarfibel Baden-Württemberg
Titelbild:	Amt für Stadtplanung und Bauordnung
Druck:	Amt für Geoinformation, Vermessung und Kataster
Erscheinungsdatum:	11/2009
Auflage:	50 Exemplare
Bezugsquelle:	Stadt Essen Amt für Stadtplanung und Bauordnung Lindenallee 10, 45121 Essen Tel.: 0201/88-61001

0. Einleitung

1. Planungsgegebenheiten

- 1.1 Steuerungsmöglichkeiten
- 1.2 Lokalklimatische Gesichtspunkte
- 1.3 Wärmeversorgungspotentiale

2. Städtebaulicher Entwurf

- 2.1 Kompaktheit
- 2.2 Solarenergiegewinnung
 - 2.2.1 Orientierung von Gebäuden, Ausrichtung der Hauptfassaden und Dächer, Dachgestaltung
 - 2.2.2 Verschattung durch Nachbargebäude
 - 2.2.3 Verschattung durch Vegetation
- 2.3 Wärmeversorgungssysteme

3. Bebauungsplan

- 3.1 Herleitung: Städtebaurecht und Klimaschutz
- 3.2 Planungsgrundsätze BauGB und Fachgesetze EnEV und EEWG
- 3.3 Festsetzungsmöglichkeiten
- 3.4 Begründung und Umweltbericht

4. Vertragliche Regelungen

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

5. Checklisten

- Bedienungsanleitung
- Checkliste 1. „Planungsgegebenheiten“
- Checkliste 2. „Städtebaulicher Entwurf“
- Checkliste 3. „Bebauungsplan“
- Checkliste 4. „Vertragliche Regelungen“

Anhang: Abbildungsnachweis

0. Einleitung

Energie- und Klima- programm des Bundes

Hintergrund

Die Bundesregierung hat auf den gerade im letzten Jahr intensiv diskutierten Klimawandel und die Erkenntnis der ökonomischen Vorteilhaftigkeit einer präventiven Klimaschutzpolitik mit einem umfangreichen integrierten Energie- und Klimaprogramm reagiert und damit die Vorreiterrolle Deutschlands im internationalen Klimaschutz unterstrichen. Am 5.12.2007 hat das Bundeskabinett auf Grundlage der im August 2007 in Meseberg beschlossenen 29 Eckpunkte das integrierte Energie- und Klimaprogramm der Bundesregierung verabschiedet, welches sich derzeit im Umsetzungs- und Gesetzgebungsverfahren befindet. Zwischenzeitlich haben die EU und das Land Nordrhein-Westfalen entsprechende Programme und Aktivitäten angekündigt.

Handlungskonzepte in Essen

Auch die Stadt Essen verfolgt schon seit vielen Jahren aktiv eine nachhaltige Energie- und Klimaschutzstrategie. Nachdem 1984 Rahmenvorstellungen zu einem örtlichen Energiekonzept formuliert wurden, hat die Stadt Essen in den 90er Jahren ein „Handlungskonzept zur rationellen Energieverwendung und Umweltentlastung in Essen“ (Energiekonzept) aufgestellt und vom Rat beschließen lassen. Die Fortschreibung bzw. Neuentwicklung eines Energie- und Klimakonzeptes ist nach rund 14 Jahren angesichts der technischen Entwicklungen einerseits und der Neuformulierung von Klimaschutzzielen auf internationaler, nationaler und auf Ebene des Landes andererseits angemessen und notwendig.

Ratsbeschluß 2008: integriertes Energie- und Klimakonzept

Am 27.02.2008 hat der Rat beschlossen, dass die Stadt Essen ihr Ziel- und Handlungssystem fortentwickeln und ein integriertes Energie- und Klimakonzept für die Stadt Essen aufstellen soll.

5-Jahres Programm

Der Entwurf des integrierten Energie- und Klimakonzeptes (IEKK) wurde bis Ende 2008 erarbeitet und am 04.03.2009 vom Rat der Stadt Essen verabschiedet. Als ein Baustein wurde ein 5-Jahres Programm „Energie- und Klimaschutz“ entwickelt und entsprechende Maßnahmen durch die Verwaltung und ihre Eigenbetriebe formuliert. Es ist eine umfangreiche Projektorganisation festgelegt worden, die eine dezentrale Bearbeitung des Programms ermöglichen soll. Das Amt für Stadtplanung und Bauordnung ist gemeinsam mit „Grün und Gruga Essen“ (GGE) für die Unterarbeitsgruppe „Stadtplanung, Stadtentwicklung, Freiraumplanung, Forstwirtschaft“ verantwortlich und hat im Zuge dessen als Maßnahme u.a. diesen „Leitfaden für eine energetisch optimierte Stadtplanung“ benannt.

Leitfaden

Somit ist dieser Leitfaden eine Maßnahme des integrierten Energie- und Klimakonzeptes; das Energie- und Klimakonzept wiederum eine bedeutende Planungsvoraussetzung für die Stadtplanung und insbesondere die Bauleitplanung, um auf lokaler Ebene die Ziele des allgemeinen Klimaschutzes zu konkretisieren und zu begründen.

Reduzierung des Energieverbrauchs

Verantwortlich für die Klimaschädigungen sind die menschlich verursachten Treibhausgasemissionen. Treibhausgase (zum Großteil Kohlendioxid) entstehen bei der Verbrennung fossiler Energieträger, wie Erdöl oder Erdgas, für die Bereitstellung von Strom und Wärme. Die Reduzierung des Energieverbrauchs mindert den CO₂-Ausstoß und somit die weiteren Beeinträchtigungen des Klimas.

Zu den Strategien der Verbrauchsminderung gehören die Einsparung an Energie durch technologische Optimierungen und sich verändernde menschliche Verhaltensmuster sowie der Wechsel zu regenerativen Energielieferanten mit wesentlich geringerem Treibhausgas - Ausstoß.

In der Bundesrepublik Deutschland wird ein Großteil des Endenergieverbrauchs für die Beheizung von Gebäuden aufgewandt. Bei privaten Haushalten sind dies drei Viertel des Gesamtenergieverbrauchs (den Verkehr ausgenommen). Allerdings wird ein großer Anteil der Raumwärme durch Wände, Fenster und Dächer wieder in die Umgebung abgeleitet. Durch städtebauliche Konzepte und energieeffiziente Gebäudetechnik lässt sich diesem Wärmeverlust begegnen und der generelle Heizwärmebedarf erheblich –positiv – beeinflussen.

Strategien Verbrauchsminderung

Klimaschutz ist als wesentlicher Aspekt einer nachhaltigen Entwicklung bereits seit langem eine Daueraufgabe im Bereich der Stadtentwicklungsplanung. Vor diesem Hintergrund sind kompakte Stadtstrukturen, kurze Wege, Funktionsmischung, Verkehrs- und Mobilitätsmanagement, effizienter und energiesparender öffentlicher Nahverkehr, großzügige Freiflächen und wohnortnahes Grün wichtige Voraussetzungen zur Abmilderung des Klimawandels.

Regelungsmöglichkeiten für diese Stadtentwicklung sind allerdings oberhalb der Bebauungsplanung angesiedelt. Die übergeordneten Planungen wie die Flächennutzungs- und Regionalplanung sowie die Fachplanungen besitzen steuernden Einfluss auf eine nachhaltige Stadtentwicklung.

Stadtentwicklungsplanung

Umweltbedingungen und die Auswirkungen des Städtebaus auf die Umwelt sind auch bereits seit längerer Zeit in der Bauleitplanung verankert. Mit der Novelle des BauGB im Jahr 2004 ist ergänzend dazu auch die Verantwortung der Bauleitplanung für den allgemeinen Klimaschutz und damit eine zentrale, auch für den Städtebau maßgebliche umweltpolitische Zielvorgabe ausdrücklich hervorgehoben worden.

So formuliert der §1 Abs. 5 Satz 2 BauGB: „Sie (die Bauleitpläne) sollen dazu beitragen, eine menschenwürdige Umwelt zu sichern und die natürlichen Lebensgrundlagen zu schützen und zu entwickeln, auch in Verantwortung für den allgemeinen Klimaschutz,...“. Konkreter wird dies durch die Anforderung in §1 Abs. 6 Nr. 7f BauGB, bei der Aufstellung der Bauleitpläne „insbesondere die Nutzung erneuerbarer Energien sowie die sparsame und effiziente Nutzung von Energie“ zu berücksichtigen.

Der vorliegende Leitfaden hat das Ziel, eine energetisch optimierte Stadtplanung zu unterstützen, die zu einer Verbrauchsreduzierung von fossiler Energie beiträgt, den CO₂-Ausstoß verringert und damit dem Klimawandel entgegenwirkt.

Novelle BauGB 2004

Auf dem Weg zu diesem so formulierten Ziel stellt der Leitfaden eine umfängliche Informationsgrundlage und Arbeitshilfe für Planer und Investoren dar.

Leitfaden: Informations- grundlage und Arbeitshilfe

Überprüfung und Bewertung der energetischen Anforderungen

Auch werden die Einflussmöglichkeiten des städtebaulichen Entwurfs samt der in Bebauungsplänen getroffenen Festsetzungen im Hinblick auf den Energieverbrauch und die Energieeffizienz eines städtebaulichen Quartiers beschrieben und bewertet. Zudem stellt der Leitfaden eine Überprüfung und Bewertung der energetischen Anforderungen bei der Planbearbeitung für unterschiedliche Planungsphasen bereit. Mittels sogenannter „Checklisten“ sollen die jeweiligen Planungsphasen einer übersichtlichen Bewertung zugeführt werden. Maßgeblich dabei ist der Anspruch eine intensive Auseinandersetzung bzw. eine Sensibilisierung zum Thema „Energetisches Planen“ herbeizuführen und die Chance, dass als Resultat eines solchen „Checks“ auch eine anschließende Planüberarbeitung stehen kann.

Nicht zuletzt wird mit diesem Vorgehen dem gesetzlichen Planungsgrundsatz nach § 1 Abs. 5 und 6 BauGB entsprochen. Die so gewonnenen Erkenntnisse sind in die Begründung (Umweltbericht) des jeweiligen Bebauungsplanes und die Abwägung der öffentlichen und privaten Belange einzuarbeiten.

Darüber hinaus kommt der Bauleitplanung durch die fachgesetzlichen Regelungen der Energieeinsparverordnung und des Erneuerbare-Energien-Wärmegesetzes zur Energieeinsparung im Gebäudebereich und für den Einsatz erneuerbarer Energien eine unterstützende oder gar weitergehende Funktion zu.

Planungsgegebenheiten

Aufbau

Im ersten Kapitel des Leitfadens werden die Planungsgegebenheiten dargestellt, die Rahmen gebend für die weitere Planung aufgenommen und untersucht werden sollten. Hier ist 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“) zu unterscheiden. Die Checkliste zu den Planungsgegebenheiten im Kapitel 5. gibt dem Planbearbeiter Hinweise, in welchem Umfang die Steuerungsmöglichkeiten genutzt werden und ob die lokalen Voraussetzungen für eine Klima schonende Planung eher günstig oder ungünstig einzuschätzen sind.

städtebaulicher Entwurf

Im Anschluss daran werden im Kapitel 2. „Städtebaulicher Entwurf“ die einzelnen Kriterien aufgezeigt, nach denen städtebauliche Konzepte und Entwürfe unter dem Aspekt der Energieeffizienz und des Klimaschutzes im Sinne des Leitfadens überprüfbar sind. Die Checkliste zum städtebaulichen Entwurf im Kapitel 5. dient der Übersicht der Entwurfskriterien, deren Bewertung und der Überprüfung der städtebaulichen Planung nach Energieeffizienz-Gesichtspunkten. Im Ergebnis steht eine Einschätzung, ob die Anforderungen an eine energieeffiziente Planung gegeben sind und damit der Klimaschutz in der Planung berücksichtigt wird. Ggf. können daraus Optimierungsmöglichkeiten generiert werden und zu einer Planüberarbeitung führen.

rechtliche Regelungsmöglichkeiten

Die letzten beiden Kapitel beschäftigen sich mit den rechtlichen Regelungsmöglichkeiten in der städtebaulichen Planung. Dabei beinhaltet Kapitel 3 „Bebauungsplan“ die bauplanungsrechtlichen Festsetzungsmöglichkeiten und Kapitel 4 „Vertragliche Regelungen“ mögliche Regelungen durch städtebauliche und privatrechtliche Verträge.

1. Planungsgegebenheiten

Die für die städtebauliche Planung Rahmen gebenden Aspekte umfassen zum Einen die Handlungsmöglichkeiten der Kommune im Vorfeld bzw. zu Beginn der Bauleitplanung (siehe 1.1 „Steuerungsmöglichkeiten“) und zum Anderen die Rahmenbedingungen des Baugebietes selbst, die für energiesparende Planung relevant sind (siehe Punkt 1.2 „Lokalklimatische Gesichtspunkte“ und Punkt 1.3 „Wärmeversorgungssysteme“).

**Handlungsmöglichkeiten
Kommune**

**Rahmenbedingungen
Baugebiet**

Die Planungsgegebenheiten sind im Sinne einer Bestandsaufnahme zunächst zu erfassen. Bei Bedarf können entsprechende Fachämter einbezogen werden. Im Rahmen einer Checkliste erfolgt auch der Versuch einer zusammenfassenden Bewertung, um eine übersichtliche Ersteinschätzung zu erhalten, inwieweit die Steuerungsmöglichkeiten genutzt und die Rahmenbedingungen günstig oder ungünstig eingeschätzt werden. Da zu diesem Planungsstand die Fragestellungen ggf. noch nicht eindeutig beantwortet werden können und die vorgenommene Bewertung bei einigen Punkten etwas schwierig ist, können die Planungsgegebenheiten letztlich in der Checkliste stichwortartig verbal-argumentativ abgehandelt und bewertet werden.

1.1 Steuerungsmöglichkeiten

Um im Rahmen der städtebaulichen Planung einen maßgeblichen Beitrag zum Klimaschutz leisten zu können, bieten nachstehend beschriebene Steuerungsmöglichkeiten Potenziale zur Qualitätssteigerung und zur Sicherung einer energetisch optimierten städtebaulichen Planung.

Frühzeitig im Planungsprozess sollten Eigentümer, Planer und Investoren für eine energiegerechte Planung durch die Verwaltung sensibilisiert und motiviert werden. Ein hohes Maß an Kommunikation und Abstimmung ist hierfür erforderlich. Um das technische Fachwissen zu erlangen, sollten zur Unterstützung verwaltungsinterne und externe Beratungsleistungen möglichst frühzeitig im Planungsprozess genutzt werden. In der städtebaulichen Entwicklungsphase ist es sinnvoll und wünschenswert ein umfassendes Energiekonzept zu beauftragen, mit dem durch eine solar und energetische Analyse eine Optimierung des städtebaulichen Entwurfes angestrebt wird. Dem Energiekonzept können zudem Aussagen zu den technischen Baustandards, den Zielwerten für die Energieeinsparung bei den Gebäuden und zur Effizienz/Wirtschaftlichkeit eines vorzuschlagenden Energieversorgungssystems entnommen werden.

Beratungsleistungen

Energiekonzept

Das Angebot von Planungsalternativen ermöglicht die Auswahl des optimalen und energieeffizientesten städtebaulichen Entwurfes. Besonders Wettbewerbe eröffnen in diesem Zusammenhang die Gelegenheit, weitreichende klimarelevante Aspekte als Bewertungskriterien auszuschreiben und somit eine Vielzahl an Planungs- und Umsetzungsvorschlägen zu erhalten.

Planungsalternativen

Wettbewerbe

Zur Steuerung von zu planenden energetischen Anforderungen sind die Besitzverhältnisse (Einzeleigentümer/ Großeigentümer/ Stadt) von Flächen entscheidend. Erfahrungsgemäß ist zu attestieren, dass die Einflussnahme der Kommune steigt, je größer der Anteil an Flächen ist, die sich in städtischem Besitz befinden.

Besitzverhältnisse

Unter Berücksichtigung der Rechtsauffassung zu den nur eingeschränkten Möglichkeiten der Festsetzung von verpflichtenden und dezidierten Maßnahmen zum Energie- und Klimaschutz in Bebauungsplänen (siehe Kapitel 3.), werden Plangebiete mit Einzeleigentümern ungünstiger hinsichtlich der Steuerungsmöglichkeiten eingeschätzt. Bei einem Großeigentümer stellt sich die Situation bedingt günstiger da, weil hier die Einflussnahme über andere Instrumente wie Beratungsleistungen, Verträge etc. zu gewährleisten ist.

Durchführungsvertrag

Der vorhabenbezogene Bebauungsplan, für den das kooperative Zusammenwirken von Gemeinde und einem konkreten Vorhabenträger kennzeichnend ist, bietet hier bessere Steuerungsmöglichkeiten, da eine Einigung über eine abgestimmte Planung und deren Durchführung erzielt werden kann. Im Durchführungsvertrag nach § 12 (1) BauGB zum vorhabenbezogenen Bebauungsplan können dann z.B. Vereinbarungen über die energetische Bauweise, die Nutzung regenerativer Energien bzw. zentraler Versorgungssysteme getroffen werden.

städtebauliche Verträge

Regelungen in städtebaulichen Verträgen nach § 11 (4) BauGB in Verbindung mit Bebauungsplänen sind ebenso geeignete Planungsinstrumente. Nach § 11 Abs. 4 BauGB kann damit explizit die Nutzung von Netzen und Anlagen der Kraft-Wärme-Kopplung sowie von Solaranlagen für die Wärme-, Kälte- und Elektrizitätsversorgung geregelt werden.

privatrechtliche Kaufverträge

Ist die Stadt selbst, wie oben genannt, Grundstückseigentümer, bieten sich im Rahmen der privatrechtlichen Kaufverträge Steuerungsmöglichkeiten, indem an die Veräußerung bzw. Überlassung ihrer Grundstücke eine Bindung gekoppelt ist, wie z.B. grundsätzlich eine Energieberatung und im Weiteren die Nutzung bestimmter Energiearten, erhöhte Wärmestandards und/oder die Nutzung von Nah- und Fernwärmenetzen.

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

1.2 Lokalklimatische Gesichtspunkte

Die Lage und die spezifischen lokalklimatischen Bedingungen eines Baugebietes können die Energieeffizienz der Bebauung stark beeinflussen. Daher werden im Folgenden die lokalen Einflüsse behandelt, die im Hinblick auf solare Gewinnmöglichkeiten, Temperatur und Witterungsverhältnisse eine Rolle spielen.

umgebende Höhenzüge

Verschattung

Eine wichtige Bedeutung für den Energieverbrauch und die solare Energiegewinnung von Gebäuden hat zum Einen die Verschattung des Geländes und somit der Gebäude durch umgebende Höhenzüge (direkte Verschattungswirkung) und zum Anderen die Verschattung, von der Bebauungen in Hanglagen betroffen sind (indirekte Verschattungswirkung). Besonders ungünstige Verhältnisse sind bei nord-, sowie ost- und westexponierten Hanglagen gegeben.

Hanglagen

Das Ausmaß der Verschattung, ausgelöst durch umgebende Höhenzüge, ist neben der Lage auch von der Entfernung und der Höhendifferenz des Baugebietes gegenüber der Verschattungsquelle abhängig. Von der direkten Verschattungswirkung sind bei kleineren Erhebungen meist nur die Gebäude am Siedlungsrand betroffen und die solaren Verluste werden hauptsächlich durch die gegenseitige Verschattung der Gebäude zueinander verursacht. Erst wenn der Verschattungswinkel der Topographie größer wird als der zwischen den Gebäuden, überwiegt auch im Innenbereich die Verschattung durch die Topographie.

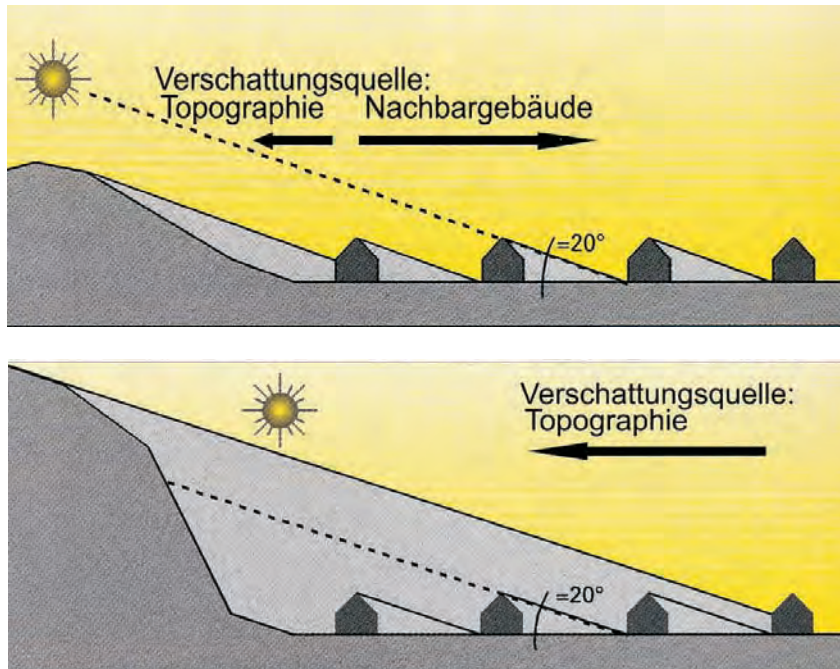


Abb.1 Quelle: Solarfibel Baden-Württemberg, Originaldarstellung

Bewertung:

- 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	

kompakte Siedlungsstrukturen

Wärmeineleffekt der Bebauung

Das Zusammenwirken von Einflussgrößen des urbanen Wärmehaushaltes (hohe Versiegelung, wenig Vegetation, Abstrahlung von künstlicher Wärme etc.) lässt eine Wärmeinsel im Siedlungsbereich entstehen. Mit diesem Befund ist eine nicht unerhebliche Reduzierung des Heizenergiebedarfs verbunden, die für eine Großstadt auf 10% bis 15% zu schätzen ist. Es ist also auch im Hinblick auf den Wärmeineleffekt von Bebauungen empfehlenswert, kompakte Siedlungsstrukturen anzustreben und der Innenentwicklung vor der Neuausweisung von Baugebieten im Außenbereich Vorrang zu gewähren. Zu beachten sind mögliche negative Auswirkungen einer kompakten Bauweise, wie z.B. die intensive Bodenversiegelung oder die Minderung des lokalen Luftaustausches.

innerstädtische Lage

Arrondierungsflächen

Geländemulden, Senken, Täler

Bodennahe Kaltluftbereiche

Kaltluftsammelgebiete und Kaltluftstaubereiche

Geländemulden, Senken und Täler wirken als nächtliche Kaltluftsammelgebiete. Die dort in windschwachen wolkenarmen Strahlungsnächten von den Kaltlufteinzugsgebieten der Hänge und Höhen zusammenfließende Kaltluft lässt niedrige nächtliche Temperaturminima entstehen. Extrem niedrige nächtliche Temperaturminima ergeben sich, wenn eingeflossene Kaltluft an Strömungshindernissen zu einem stagnierenden Kaltluftsee aufgestaut wird. Im Interesse einer energiebewussten Planung sind Kaltluftsammelgebiete, insbesondere aber Kaltluftstaubereiche für eine Besiedlung zu meiden. Die geländeklimatischen Nachteile können hier durchaus mit einem um 20% höheren Heizenergieverbrauch zu Buche schlagen.

offene Landschaften

Dunst- und Nebelhäufigkeit

Auch in Gegenden mit ebenen und offenen Landschaften mit Gewässern und Feuchtgebieten können bodennahe Kaltluftbereiche entstehen. Die Ursache hierfür ist die häufig auftretende Bodeninversion d.h. Temperaturumkehr (Temperaturzunahme mit der Höhe), die direkt über der Erdoberfläche beginnt. Während normalerweise die Lufttemperatur mit der Höhe in der freien Atmosphäre um etwa 1°C pro 100 m abnimmt, erfolgt in Bereichen mit Bodeninversion eine Temperaturzunahme mit der Höhe, z.B. aufgrund von zufließender Warmluft in der Höhe und starker nächtlicher Abkühlung auf der Erdoberfläche.

Bodeninversion

Dabei wird der vertikale Luftaustausch gehemmt und das Auftreten von Dunst und Nebel begünstigt, was wiederum während der Heizzeit dazu beiträgt, das Temperaturniveau herabzusetzen und die Sonneneinstrahlung zu vermindern. Bodeninversionen haben eine Mächtigkeit von einigen Metern bis Dekametern, in seltenen Fällen auch von wenigen hundert Metern und können im Winter den ganzen Tag Bestand haben. Bodeninversionsgefährdete Bereiche sind aufgrund ihres ungünstigen thermischen Niveaus und des zu erwartenden vermehrten Heizenergieaufwandes für die Besiedlung eher ungünstig.

Geländemulden, Senken, Täler



Offene Landschaften mit Gewässern und Feuchtgebieten



Lagen ohne bodennahe Kaltluftbereiche



Zur Vermeidung von thermischen Ungunstlagen bei Standortplanungen empfiehlt sich zunächst eine gründliche Betrachtung der topographischen Situation. Besonders hilfreich zur Beurteilung der lokalklimatischen Verhältnisse ist die Klimaanalyse der Stadt Essen. Hier wird der stadtklimarelevante Planungs- und Handlungsbedarf auf unterschiedlichen räumlichen Ebenen aufgezeigt. Neben der Definition von stadtklimarelevanten Leitbildern und Umweltqualitätszielen sind Planungshinweise in einer gesamtstädtischen Karte zusammengefasst. Zudem werden konkrete Planungshinweise für die neun Stadtbezirke gegeben. Eine Basiskarte, die sog. Klimafunktionskarte, steht digital im Internet unter <http://217.78.131.130/kvr/klimaclient/viewer.htm> zur Verfügung. Diese Karte enthält Informationen zu Klimatopen, Klimafunktionen, Klimaeigenschaften, Luftaustausch und Lufthygiene. Die gesamte Klimaanalyse kann im St.A. 61 bei Frau Fendel (N. 61340) eingesehen werden. Zudem kann für detaillierte Informationen Hr. Kleinebrahm St.A. 59 (N. 59215) kontaktiert werden.



Wind

Wind kann durch Wärmeübergang und Wärmetransport den Wärmebedarf von Gebäuden wesentlich beeinflussen. Mit zunehmender Höhe über Grund vermindert sich die den Wind bremsende Wirkung von Strömungshindernissen am Boden, so dass infolge der abnehmenden Bodenreibungskräfte die Windgeschwindigkeit mit der Höhe anwächst.

Auf Bergkuppen herrscht somit ein höheres Windgeschwindigkeitsniveau, was wegen der herabgesetzten Bodenreibungskräfte auch für ebene hindernisfreie bzw. "ausgeräumte" Landschaften gilt. In der Höhe exponiert gelegene Siedlungen unterliegen deshalb in besonderem Maße den Heizenergie verzehrenden Windeinwirkungen.


Bergkuppen


Bei der Wirkung des Windes spielen neben der Lage (z.B. Höhen- Tallage), die Gegend (z.B. windschwach, windstark) sowie die Bauart (z.B. Einzel-Reihenhaus) des Gebäudes eine Rolle (vgl. hierzu DIN 4701 „Regeln für die Berechnung des Wärmebedarfs von Gebäuden“). Die Wärmeverluste der Gebäudeoberflächen nehmen mit der Windgeschwindigkeit und der Höhe zu. Wärmeverluste durch Wind sind hauptsächlich in Außenbereichen bedeutend. In integrierten Stadtlagen ist Wind ein bedeutender stadtklimatischer Aspekt zur optimalen Durchlüftung und zum Luftaustausch.

Lage, Gegend, Bauart

Außenbereiche

Im Interesse einer energiesparenden Bebauung sollten möglichst windschwache und turbulenzarme Standorte bevorzugt werden. Allerdings lassen sich auch im Falle windexponierter Standorte in ausgeräumter Landschaft sowie im Bereich von Kuppenlagen die energetisch nachteiligen Windwirkungen durch bauliche Maßnahmen (Bauart, Wärmeisolierung, Fugendichte etc) weitestgehend vermeiden.

windschwache und turbulenzarme Standorte 

sehr offene, besonders windexponierte Lage (Kuppe / Nordhang) 



Zur Beurteilung des Windfeldes kann auf die Klimaaanalyse der Stadt Essen, Kap. Klimatopbezogene Planungshinweise auf der Ebene der Stadtbezirke rückgegriffen werden.

1.3 Wärmeversorgungspotentiale

Klimafreundliche Energieversorgungssysteme

Treibhausgase, darunter im Besonderen Kohlendioxid (CO₂), sind verantwortlich für den Klimawandel. Treibhausgase entstehen, wenn fossile Energieträger, bspw. Steinkohle und Erdöl, für die Bereitstellung von Wärme und Strom eingesetzt werden. Klimafreundliche Energieversorgungssysteme sind dadurch gekennzeichnet, dass wenige bis gar keine Treibhausgase bei der Bereitstellung von Energie entstehen. Da ein großer Teil der bereitgestellten Energie für die Beheizung, Warmwasseraufbereitung und elektrische Versorgung von Gebäuden verwendet wird, besteht in diesem Bereich durch den Einsatz von klimafreundlichen Energieversorgungssystemen die Chance, einen Beitrag zur Verringerung des CO₂-Ausstoßes zu leisten.

Die frühzeitige Auseinandersetzung mit vorhandenen Potentialen in Bezug auf die Nutzung bzw. Anlage klimafreundlicher Energieversorgungssysteme trägt somit dazu bei, eine energetisch effiziente und Klima schonende Stadtplanung zu verfolgen. Bei einer klimafreundlichen Energieversorgung spielt insbesondere die Art des eingesetzten Energieträgers (z.B. erneuerbare Energiequellen), die Art der Energieherstellung (z.B. Kraft-Wärme-Kopplung insb. Blockheizkraftwerk) und die Energiebereitstellung (zentral oder dezentral) eine wesentliche Rolle.

Energiekonzept

Eine in diesem Zusammenhang sicherlich notwendige detaillierte Auseinandersetzung mit den Energiepotentialen, der technischen und wirtschaftlichen Effizienz, insb. bei den regenerativen Energiequellen kann hier nicht geleistet werden. Es wird aber auf entsprechende Literatur im folgenden Hinweis und die Notwendigkeit eines entsprechenden Energiekonzeptes im Einzelfall hingewiesen.

Verfügbarkeit von Potentialen, Energiearten

Im Zuge der Analyse der Planungsgegebenheiten ist es dennoch sinnvoll die Rahmenbedingungen einer klimafreundlichen Energieversorgung zu betrachten und die Frage der Verfügbarkeit von Potentialen und Energiearten zu stellen. Verfügbarkeitsuntersuchung bedeutet, dass der Planer/Entwurfsverfasser die nachstehend aufgeführten Wärmeversorgungspotentiale entsprechend recherchiert.

Mit der Checkliste zu den Planungsgegebenheiten wird nicht das Ergebnis dargestellt und bewertet, sondern nur festgehalten, ob eine Prüfung vorgesehen/erfolgt ist.

Die auf den Energieträgern Wind und Wasser beruhenden Energieversorgungssysteme sind für unsere Region aufgrund der hier vorherrschenden Standortbedingungen nicht sinnvoll. Energie aus Wind und Wasser wird grundsätzlich durch entsprechende Kraftwerke in das allgemeine Versorgungsnetz eingespeist und selten über dezentrale Einzelkraftwerke zur Versorgung eines Baugebietes erzeugt. Diese Energieträger erfordern deshalb keine gesonderte Potentialprüfung.

Wind und Wasser

Die Verfügbarkeitsprüfung von Solarenergie ist bereits in Punkt 1.2 „Lokalklimatische Gesichtspunkte“ dieses Kapitels im Abschnitt „Verschattung“ einer Betrachtung unterzogen worden und zudem auf der Ebene des konkreten Planungsgebietes und des städtebaulichen Entwurfs im nächsten Kapitel 3. „Bebauungsplan“ zu vollziehen.

Solarenergie

Fern- und Nahwärmenetze

Fern- und Nahwärmenetze dienen der Übertragung von Wärme zwischen der Produktionsstätte und dem zu beheizendem Gebäude. Fernwärmenetze versorgen ganze Städte bzw. Stadtteile mit Wärme. In der Regel wird hierbei die Abwärme von großen Kraftwerken mit Hilfe der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) zur Wärmeversorgung genutzt. Nahwärme wird im Unterschied zur Fernwärme in kleinen, dezentralen Einheiten realisiert und dient zur örtlichen Versorgung einzelner Gebäude, Gebäudeteile oder kleiner Wohnsiedlungen über im Vergleich zur Fernwärme verhältnismäßig kürzere Strecken. Bei Nahwärme kommen u. a. Blockheizkraftwerke und Geothermieanlagen zum Einsatz. Grundsätzlich, d.h. unabhängig von der Wahl des Energieträgers, ist die Versorgung von mehreren Häusern oder ganzen Siedlungen mit Fern- oder Nahwärmenetze effizienter als die Einzelhausversorgung. Allerdings kommen Nahwärmenetze im Gegensatz zu Fernwärmenetzen i.d.R. in kleinräumigen Gebieten zum Einsatz, in welchen die Anzahl der zu versorgenden Einheiten bestimmt ist (z. B. für die Versorgung eines eindeutig abgegrenzten Neubaugebietes). Folglich kann angenommen werden, dass die Kapazität eines bestehenden Nahwärmesystems entsprechend der zu versorgenden Einheiten ausgelegt ist. Darüber hinaus gibt es zurzeit noch keine zentrale Erfassung vorhandener Nahwärmesysteme, sodass eine einfache Abfrage nicht möglich ist, sondern eine intensive Recherche der Örtlichkeit etc. erforderlich würde. Informationen zum Essener Fernwärmenetz können im (Intranet 61-intern / Klimaschutz) bezogen werden.

Abwärme von Kraftwerken

**Blockheizkraftwerke
Geothermieanlagen**

Effizienz

Oberflächennahe Geothermie

Geothermie oder Erdwärme ist die im zugänglichen Teil der Erdkruste gespeicherte Wärme. Die Nutzung oberflächennaher Erdwärme (bis 400 m Tiefe) über den Einsatz von dezentralen Wärmepumpenanlagen mit horizontalen Erdkollektoren zur Nutzung von geothermischer Energie ist prinzipiell flächendeckend möglich.

Wärmepumpenanlagen

**horizontale
Erdkollektoren**

senkrechte Erdsonden

Für den Einsatz von Wärmepumpen mit senkrecht in die Erde verlegten Erdsonden ist dagegen nicht jeder Standort gleich günstig. Als Arbeitshilfe für die Standortuntersuchung kann die Geothermische Potentialstudie Nordrhein-Westfalen des Geologischen Dienstes Nordrhein-Westfalen, die als CD-ROM beim Umweltamt vorliegt, herangezogen werden. Aufgrund beschränkter Lizenzen können Auszüge vom Umweltamt angefordert werden. Die Potentialstudie bezieht sich auf Wärmepumpenanlagen mit Erdsonden.

hydro- und petrothermale Anlagen tiefe Erdwärmesonden

Tiefengeothermie

Als Anlagentypen für ein tiefengeothermisches Energieversorgungssystem (ab 400 m Tiefe) kommen in erster Linie hydro- und petrothermale Anlagen sowie tiefe Erdwärmesonden in Frage (Anlagen- und Funktionsbeschreibung siehe Infoblatt Anlagen im Anhang). Je nach Kapazitätsgröße der Anlagen eignen sie sich auch zur Versorgung eines ganzen Baugebietes mittels Nahwärmenetz. Für diese Anlagen sind in der Regel 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. Für solche Tiefen sind standortbezogene Informationen beim Geologischen Dienst NRW unter http://www.gd.nrw.de/a_pjgt01.htm zu beziehen.

zentrales System

Erdgas

Im Rahmen der Prüfung der Verfügbarkeit von Potentialen zur Nutzung von klimafreundlichen Energieversorgungssystemen stellt Erdgas als fossiler Energieträger auf den ersten Blick kein geeignetes Untersuchungskriterium dar. Jedoch gibt es Gründe, die Verfügbarkeit von bestehenden Erdgasleitungen im und am Planungsgebiet zu prüfen. Denn im Vergleich zu anderen fossilen Energieträgern wird bei der Verbrennung von Erdgas deutlich weniger CO₂ ausgestoßen. Darüber hinaus stellt das Erdgasversorgungsnetz ein zentrales Versorgungssystem dar, das aufgrund der Versorgungseffizienz vor dem Hintergrund einer Klima schonenden Stadtplanung positiv zu bewerten ist. Als Grundlage für die Verfügbarkeitsuntersuchung können bei der Netzauskunft der Stadtwerke Essen gebietsbezogenen Erdgasnetzpläne angefordert werden.

Die Untersuchung in diesem Abschnitt beschränkt sich auf die Frage der Verfügbarkeit von Potentialen, die die Nutzung bzw. Anlage von klimafreundlichen Versorgungssystemen ermöglichen. Inwieweit dann Versorgungssysteme zum Einsatz kommen, hängt von weiteren Aspekten und Zusammenhängen ab, wie z.B. vom städtebaulichen Konzept, den Gebäudetypologien, der Effizienz und Wirtschaftlichkeit und den verbindlichen Regelungsmöglichkeiten. Da die Wirkungszusammenhänge sehr komplex sind, ist hinsichtlich der Auswahl und Festlegung auf ein Versorgungssystem ein Energiekonzept erforderlich.



Nähere anlagenspezifische Informationen zu den zuvor genannten und weiteren möglichen klimafreundlichen Versorgungssystemen können aus den Informationsblättern im Anhang zum Leitfaden sowie der Studie „Potentialanalyse für regenerative & alternative Energiequellen“, 30 Mai 2008, Gertec GmbH (Intranet 61-intern / Klimaschutz) entnommen werden.

2. Städtebaulicher Entwurf

Der städtebauliche Entwurf kann den Energiebedarf der Gebäude durch energieeffiziente räumlich gestalterische Konzepte erheblich beeinflussen.

Bauliche und technische Faktoren für ein energieeffizientes Gebäude sind überwiegend in der Objektplanungs- und Ausführungsphase zu beeinflussen und durch entsprechende Gesetzesvorgaben (Energieeinsparungsgesetz, Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz) und Verordnungen (Energieeinsparverordnung 2009) mittlerweile strikt vorgegeben. (Weitere Infos zu diesen Gesetzen und VO im Glossar und in Kapitel 3. „Bebauungsplan“)

Im Rahmen der städtebaulichen Planung kann und sollte deshalb auch von den Entwurfsverfassern die Bedingungen und Einflussmöglichkeiten auf die Gebäudeausführung bereits vorbereitet und optimiert werden.

Im Wesentlichen sind bei der Entwurfsplanung folgende Aspekte zu prüfen:

- 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)
- Wahl der Versorgungssysteme

Neben der effizienten Energieeinsparung hat die solar energetische Optimierung auch - nicht weniger wichtige - Auswirkungen auf die Wohnqualität eines Gebäudes.

2.1 Kompaktheit

Bei der Energie-Bilanzierung eines Gebäudes werden die Wärmeverluste über die Gebäudehülle (Transmissionswärme) und durch Lüftung den Wärmegewinnen (solare Gewinne und innere Wärmegewinne durch Personen und Geräteabwärme) gegenübergestellt.

Die Heizwärmebilanz eines Gebäudes verrechnet diese Wärmegewinne mit den Wärmeverlusten und ermittelt hieraus den Heizwärmebedarf, also den Teil der benötigten Wärme, welcher dem Gebäude über die Heizungsanlage zugeführt werden muss.

Antriebskraft für den Wärmeverlust ist die Temperaturdifferenz zwischen dem Gebäudeinneren und der Umgebung. Transmissionswärmeverluste entstehen dadurch, dass Energie durch Bauteile (z.B. Wand, Dach und Fenster eines Hauses) verloren geht.

Und darin liegt ein Grundanliegen der Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden (Energieeinsparverordnung), nämlich sicherzustellen, dass bei der Errichtung und wesentlichen Änderung von Gebäuden ein bestimmter Standard an Maßnahmen zur Begrenzung des Energieverbrauchs des jeweiligen Gebäudes einzuhalten ist.

**Wärmeverluste
Gebäudehülle**

Heizwärmebedarf

**Energieeinspar-
verordnung**

Dazu enthält die Energieeinsparverordnung eine spezifische Ausgestaltung der zu beachtenden Anforderungen, die auch in Bezug auf die Festsetzungsmöglichkeiten in Bebauungsplänen von Bedeutung sind.

Ein wesentliches Instrument der städtebaulichen Planung stellt die Minimierung der Wärme übertragenden Gebäudehülle, im Verhältnis zu dem davon eingeschlossenen Raum, d.h. die Beeinflussung der Kompaktheit von Gebäuden dar.

(städte)bauliche Dichte Kompaktheit der Baukörper

Die städtebauliche Kompaktheit eines Gebietes ergibt sich aus der beabsichtigten (städte)baulichen Dichte verknüpft mit der Kompaktheit der Baukörper, die den Heizwärmebedarf der Gebäude entscheidend beeinflussen. Die Kompaktheit eines Baukörpers ergibt sich u.a. aus dem Verhältnis von Länge/Tiefe/Höhe bzw. Volumen (V) des Baukörpers zur Außenfläche bzw. Oberfläche (= Hüllfläche A) und wird als A/V -Verhältnis definiert. Je kleiner die Hüllfläche A im Verhältnis zum Gebäudevolumen V , desto weniger Wärme verliert ein Gebäude bei gleichem Dämmstandard.

Das A/V -Verhältnis wird durch nachfolgende Aspekte bestimmt:

Bauweise/Gebäudetyp

Für das A/V -Verhältnis ist zunächst die Bauform, d.h. die Gebäudetypologie maßgeblich. Für jede Bauform ergibt sich innerhalb der vom jeweiligen Baukörpervolumen bestimmten Spannweite ein typisches A/V -Verhältnis.

A/V -Werte der verschiedenen Bauformen reichen 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 (siehe Abb.).

Verdichtete Bebauungsformen

Verdichtete Bebauungsformen tendieren grundsätzlich zu günstigen A/V -Verhältnissen.

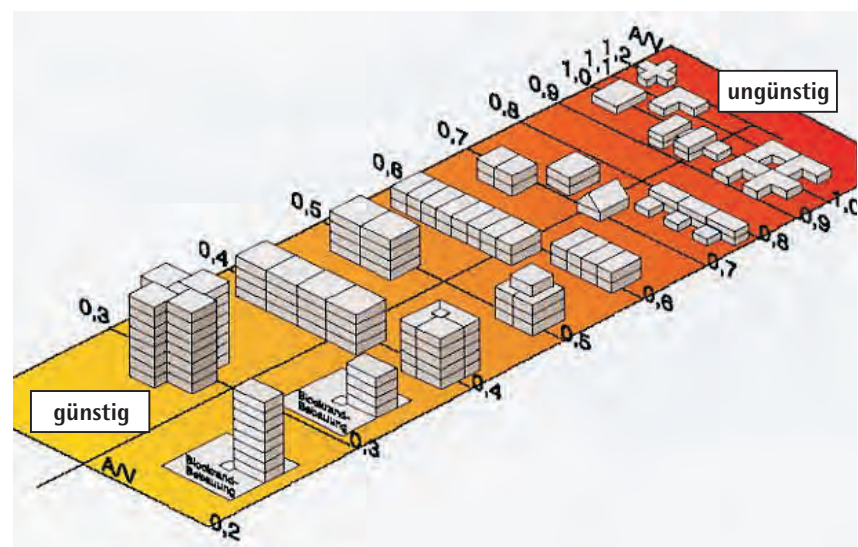


Abb. 2 Quelle: Solarfibel Baden-Württemberg, Originaldarstellung ergänzt

Geschossigkeit

Die Geschossigkeit beeinflusst das A/V-Verhältnis maßgeblich. Das A/V-Verhältnis wird mit steigender Anzahl der Vollgeschosse günstiger (=niedriger).

Für Mehrfamilien- und Reihenhäusern ist bei weniger als 2-3 Geschossen ein deutlich größeres (=ungünstigeres) A/V-Verhältnis zu verzeichnen. Ein günstiges, niedriges A/V-Verhältnis weist eine Bauweise mit 3 bis 5 Geschossen auf.

3 bis 5 Geschosse

Bei mehr als 5 Geschossen ist allerdings keine wesentliche Verbesserung des A/V-Verhältnis mehr zu erreichen.

Ab dem 4. bzw. 5. Geschoss werden zusätzliche technische Einrichtungen (Aufzug) notwendig, welche den spezifischen Energieverbrauch, den Wohnflächenanteil und die Baukosten ungünstig beeinflussen.

Ein Einfamilienhaus zeigt aufgrund seiner geringen Kompaktheit in freistehender Bauweise auch bei 2 Geschossen ein ungünstiges A/V-Verhältnis auf.

Gebäuelänge

Das A/V-Verhältnis nimmt mit zunehmender Baukörperlänge – bei unverändertem Baukörperquerschnitt – ab. Die Gebäude-/Zeilenlänge sollte bei zweigeschossigen Gebäuden etwa 20 m, bei mehrgeschossigen Gebäuden ca. 30 m nicht unterschreiten. Eine Länge von 30 bis 50 m hat ein günstiges A/V-Verhältnis.

Länge von 30 bis 50 m

Eine über 50 m liegende Länge der Baukörper hat keine deutliche Verbesserung des A/V-Verhältnisses zur Folge.

Bezüglich des A/V-Verhältnisses sind im Eigenheimbereich Reihenhäuser ab 5 WE freistehenden Einfamilienhäusern /Doppelhäusern vorzuziehen.

Im Geschosswohnungsbau sind längere Gebäude Punkthäusern vorzuziehen, im Geschosswohnungsbau sind vier- bis fünfgeschossige Gebäudezeilen sehr günstig.

Gebäudetiefe

Mit zunehmender Baukörpertiefe verbessert sich das A/V-Verhältnis. Die Notwendigkeit einer natürlichen Belichtung und Belüftung von Aufenthaltsräumen begrenzt andererseits die maximal mögliche Gebäudetiefe. Im Wohnungsbau ist nur bis zu einer Raumtiefe von ca. 6-7 m und damit bis zu einer Gebäudetiefe von ca. 12-14 m eine ausreichende Belichtung mit Tageslicht möglich.

Die Baukörpertiefe beeinflusst auch die Möglichkeiten zur passiven Sonnenenergienutzung. So können bei Gebäuden mit geringer Tiefe (<7m), anders als bei Gebäuden mit großer Tiefe, alle Aufenthaltsräume zur Sonne ausgerichtet werden. Die damit potentiell höheren Solargewinne können jedoch die aufgrund der geringen Baukörpertiefe erhöhten Wärmeverluste meist nicht kompensieren, sodass insgesamt der Heizwärmebedarf mit abnehmender Baukörpertiefe ansteigt.

Die günstigste Häusertiefe liegt zwischen 12 und 14 m.

**Häusertiefe
12 und 14 m**

Verhältnis von Länge zu Tiefe

Für kleinere Baukörper (Einfamilienhäuser, Doppelhäuser) liegt die energetisch optimale Gebäudeabmessung bei einem Verhältnis von Länge zu Tiefe bei 1/1 bis 3/2 und bei einer Gebäudehöhe von zwei Vollgeschossen zuzüglich eines Dachgeschosses.

Zergliederung/ Gebäudeversatz

Eine Zergliederung von Baukörpern führt zur Verringerung der Kompaktheit und somit zu einer Erhöhung des A/V-Verhältnisses.

Mit zunehmendem Gebäudeversatz erhöht sich das A/V-Verhältnis deutlich. Je schmaler das Gebäude ist, umso deutlicher ist dabei der Anstieg des A/V-Verhältnisses.

Erker, Vor- und Rücksprünge Luftgeschosse, Garagen

Negative Einflüsse auf das A/V-Verhältnis haben somit Erker, Vor- und Rücksprünge innerhalb eines Baukörpers. Aber auch Luftgeschosse und die Integration von Garagen im Gebäude sind durch die nicht bewohnbaren und unbeheizten Räume ungünstig hinsichtlich der Kompaktheit.

Bewertung:



gut / Potenzial 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 ≥ 30 m	
Baukörperlänge < 30 m	
Baukörpertiefe ≥ 12 m	
Baukörpertiefe < 12 m	
Gebäudeversatz, -zergliederung	
Luftgeschosse, ins Gebäude integrierte Garagen	

Bei offenen und windexponierten Standorten (z.B. Kuppen- und Nordhanglage) kommt es zu stark windangeströmten Baukörpern. Im Interesse einer energiesparenden Bebauung sollten dem Wind zugewandte Breitseiten bei Baukörpern vermieden werden. Dabei kommt insbesondere der kompakten Bebauungsform ohne zugige Bebauungslücken und Durchlässe eine große Bedeutung zu.



Dach

Die Kompaktheit eines Gebäudes hängt zudem von der Dachform ab. Für die energetische Beurteilung der Dachausformung ist hierbei nicht das Hüllflächen-Gebäudevolumen-Verhältnis (A/V), sondern das Hüllflächen-Wohnflächen-Verhältnis (A/WF) entscheidend.

Denn das A/V-Verhältnis führt bei der Dachausformung zu einer Fehlbewertung der Kompaktheit und des tatsächlichen Energiebedarfs wie das Beispiel zeigt.

**Hüllflächen-
Wohnflächen-
Verhältnis**



Dachform	FD	PD 10°
Bauweise Gebäuelänge = 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 [m³]	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 $\left[\frac{\text{kWh}}{\text{m}^2_{\text{WF}}} \right]$	139,3	152,1

Abb. 3 Quelle: Solarfibel Baden-Württemberg, Originaldarstellung geändert

Das Beispiel zeigt, dass bei einem Pultdach im Vergleich zum Flachdach, ein Anstieg des Gebäudevolumen um ca. 11% erfolgt und die Außen- bzw. Hüllfläche nur um ca. 7 % ansteigt, so dass das A/V-Verhältnis eines Pultdaches (0,77) günstiger bzw. kleiner ausfällt als bei einem Flachdach (0,81). Demnach wäre das Pultdach kompakter und energieeffizienter.

Ausschlaggebend ist aber, dass sich bei den unterschiedlichen Dachformen zwar das Volumen ändert, der entstehende Luftraum aber nicht zwangsläufig die nutzbare Wohnfläche erhöht, sondern zu zusätzlichen Wärmeverlustflächen führt und sich der wohnflächenbezogene Energiebedarf erhöht. Entscheidend ist somit das Hüllflächen/Wohnflächen-Verhältnis A/WF bzw. der wohnflächenspezifische Wärmeverlust.

nutzbare Wohnfläche

Das Hüllflächen/Wohnflächenverhältnis wird bei Dachräumen wesentlich beeinflusst von:

- Dachform,
- Dachneigung (bzw. FH),
- Kniestockhöhe (bzw. TH) und
- Baukörpertiefe.

Dachform und aktive Solarnutzung

Letztlich ist jedoch die Berechnung des A/WF-Verhältnisses, der Dachform und der daraus resultierende Energiebedarf sehr komplex. Darüber hinaus ist die Dachform auch hinsichtlich der aktiven Solarnutzung ein wichtiger Aspekt und auch in diesem Zusammenhang zu betrachten und energetisch zu bilanzieren. Dazu siehe unter Punkt 2.2 Solarenergiegewinnung die Ausführungen zur aktiven Solarnutzung.

Energetisch günstige Dachformen sind das Flachdach als Vollgeschoss, das Satteldach, das Pultdach und das Tonnendach. Staffel- Flachdach und Staffel- Pultdach haben ein ungünstigeres A/WF – Verhältnis.

Dacheinschnitte/-aufbauten

Allgemein sind Dacheinschnitte/-aufbauten ungünstig und möglichst zu unterlassen (Siehe unter Punkt 2.1 Kompaktheit den Abschnitt „Zergliederung/Gebäudeversatz“).

Satteldach, Flachdach, Tonnendach, Pultdach

Staffeldächer

2.2 Solarenergiegewinnung

passive Solarenergiegewinnung

Solarenergie nutzen heißt, die Solarstrahlung in nutzbare Energie umwandeln, was sich auf passive und aktive Art realisieren lässt. Unter passiver Solarenergiegewinnung versteht man, Wärmegewinne aus Sonnenstrahlung direkt zur Gebäudeheizung zu nutzen. In diesem Fall wird von den Fenstern die Sonnenenergie eingefangen, von Innen- und Außenwänden, Geschossdecken, Möbeln etc. absorbiert, gespeichert und von der außen liegenden Wärmedämmung im Gebäudeinnern festgehalten. Als aktive Solarenergienutzung wird dagegen die Nutzung der Sonnenstrahlung mit Hilfe technischer Geräte/ Systeme, die Sonnenlicht mittels Sonnenkollektoren in Wärme (Solarthermie- Anlagen) oder durch Solarzellen in Strom (Photovoltaik- Anlagen) umwandelt, bezeichnet.

aktive Solarenergienutzung

EnEV 2009

Der städtebauliche Entwurf beeinflusst mit seinen Vorgaben maßgeblich die Möglichkeiten zur passiven und aktiven Solarenergienutzung. Die Folgen ungünstiger Vorgaben auf dieses solare Potential sind insbesondere ein erhöhter Heizwärmebedarf und damit erhöhte Bau- und Betriebskosten, aber auch eine Verschlechterung der Wohnqualität. Solare Gewinne werden bei der Ermittlung des Heizwärmebedarfs und des Wärmeschutzes der Gebäudeteile im Rahmen der Anwendung der EnEV bei der Bauausführung berücksichtigt.

Die EnEV 2009 sowie das Erneuerbare- Energien- Wärmegesetz fordern zudem verstärkt die Nutzung erneuerbarer Energien bei Neubauten, so dass die Sonnenenergienutzung ein bedeutender Aspekt bei der Bauausführung sein wird. Durch solare und energetische Optimierungen des städtebaulichen Entwurfes im frühen Entwurfsstadium lässt sich nicht nur ein erheblicher Anteil des Heizwärmebedarfs einsparen, sondern auch die Anforderung der o.g. Gesetzgebungen und Verordnungen erfüllen. Die städtebaulichen Einflussfaktoren auf die verfügbaren Solargewinne und -verluste wie die Orientierung von Gebäuden, resultierend daraus die Ausrichtung der Hauptfassaden und Dächer, Dachform und Dachneigung sowie die Verschattung durch Nachbargebäude, Vegetation und Topographie werden im Weiteren ausgeführt.

Erneuerbare-
Energien-
Wärmegesetz

städttebauliche
Einflussfaktoren

Städtebauliche Einflussfaktoren auf die verfügbaren Solargewinne und -verluste

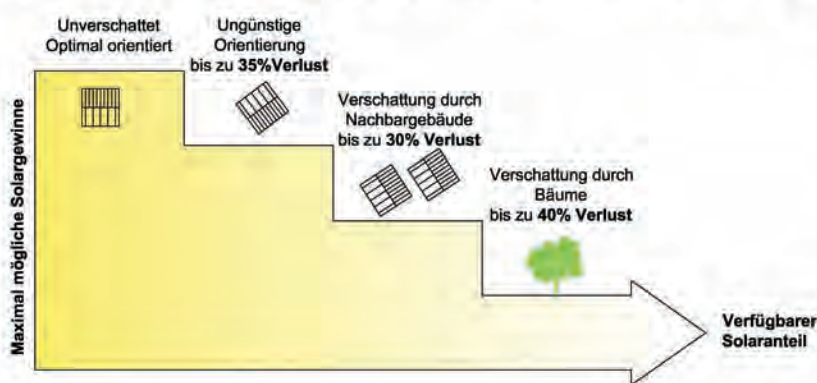


Abb. 4 Quelle: Amt für Stadtplanung und Bauordnung Essen, eigene Darstellung

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

Passive solare Gewinne werden größtenteils über die südorientierte Hauptfassade* (= Solarfassade) erzielt. Folglich spielt die Orientierung des Gebäudes und somit die Ausrichtung der Hauptfassade eine entscheidende Rolle. Südorientierte Hauptfassaden weisen gegenüber Ost-West-orientierten Hauptfassaden eine längere Gesamtbesonnungsdauer in den Wintermonaten auf. Mit zunehmender Südabweichung der Solarfassade/Empfangsfläche nehmen die solaren Gewinne, vor allem in den Wintermonaten November bis Februar, ab. Die deutlichste Abnahme ist hierbei zwischen 25° und 90° Südabweichung zu verzeichnen. Bei Northwest/ Nordost- Ausrichtung wird bereits das Minimum erreicht. Da eine ungünstige Orientierung solare Verluste bis zu 35 % bewirken kann, ist für alle Gebäude grundsätzlich eine Südorientierung anzustreben. Dies gilt insbesondere für Passivhäuser, wobei sich der Toleranzrahmen von - 22,5° Süd bis + 22,5° Süd bewegen kann. Die überwiegende Anzahl der Gebäude einer städtebaulichen Planung sollte mit ihrer Hauptfassade nicht mehr als 30° aus der Südrichtung abweichen. Reihenhäuser sollten immer von NW-N-NO her erschlossen werden.

passive solare Gewinne

südorientierte
Hauptfassaden

Abweichung ≤ 30°

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

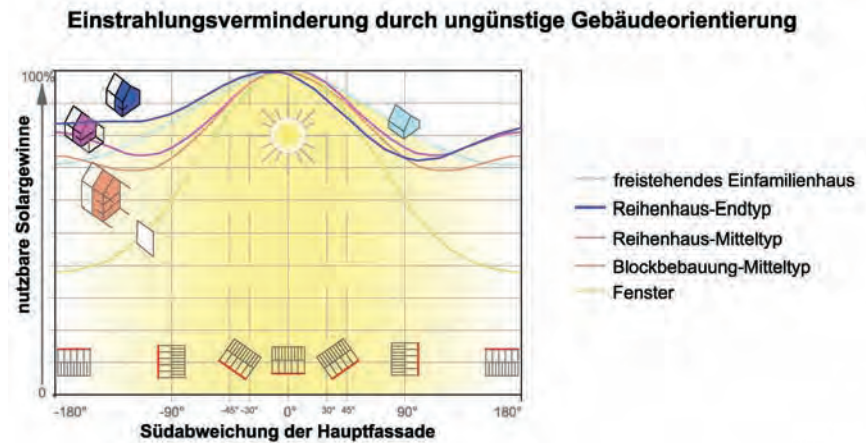


Abb. 5 Quelle: Solarfibel Baden-Württemberg, Originaldarstellung ergänzt

**aktive
Solarenergiegewinnung**

**Ausrichtung
Dachart, Dachneigung**

**Photovoltaikanlagen
thermische Solaranlage**

Auch bei der aktiven Solarenergiegewinnung ist grundsätzlich die Ausrichtung möglichst vieler Gebäude bzw. Dachflächen nach Süden (mit einer tolerierbaren Abweichung von -30° Süd bis $+30^\circ$ Süd) anzustreben. Darüber hinaus bieten die Dachart und die Dachneigung weitere maßgebliche Voraussetzungen zur Nutzung der aktiven Solarenergie. Der Neigungswinkel zur Installation einer Solaranlage spielt eine wesentliche Rolle für den Ertrag. Durch den jahreszeitlich bedingten Lauf der Sonne ergibt sich für den Sommer ein flacherer und im Winter ein steilerer Neigungswinkel. Grundsätzlich ist ein möglichst senkrecht Auftreffen der Sonnenstrahlung auf die Module oder Kollektoren am günstigsten. Im Jahresmittel ergibt sich unter Voraussetzung einer Südausrichtung der Hauptfassade für Photovoltaikanlagen ein optimaler Neigungswinkel von 30° , für eine thermische Solaranlage ein Neigungswinkel von 45° .

Geeignet zum Betrieb einer Solaranlage (Photovoltaikmodule/ Kollektoren) sind aber auch Flachdächer. Bei Flachdächern und flach geneigten Satteldächern ist eine Aufständigung der Anlage mit einem Neigungswinkel von $30^\circ - 45^\circ$ zur Horizontalen möglich und somit eine Möglichkeit wenig optimale Neigungswinkel auszugleichen, gegeben.

**konkrete energetische
Bilanzierung**

Die komplexen Wirkungszusammenhänge und die daraus resultierenden Optimierungsanforderungen können auch im Widerspruch zueinander stehen. So wird empfohlen, zum einen Wärmeverluste durch möglichst kompakte Baukörper auszugleichen, zum anderen durch die Optimierung der Dachform sowie des Neigungswinkels möglichst hohe solare Gewinne zu erzielen. Das führt aber insbesondere am Beispiel des Flachdachs zu einer völlig gegensätzlichen Bewertung. Die konkrete Berechnung, welches Kriterium die größte Energieeffizienz bringt, hängt nunmehr von der Summe aller Rahmenbedingungen ab und impliziert komplexe Rechenvorgänge bzw. erfordert im Prinzip eine konkrete energetische Bilanzierung, die aber nur gutachterlich erfolgen kann. Der Leitfaden erläutert die wesentlichen Wirkungszusammenhänge und schafft die Voraussetzungen für eine energieoptimierte Stadtplanung, kann aber eine konkrete Energiebilanz des Gebäudes nicht ersetzen. Auf der Ebene des städtebaulichen Entwurfs soll und muss dies aber im Allgemeinen reichen, um aufwendige Gutachten und zusätzliche Kosten bei der Bebauungsplanbearbeitung zu vermeiden.

Südadweichung der Hauptfassade $\leq 30^\circ$ in Ost- und Westrichtung und DN 30-45°	
Südadweichung der Hauptfassade $\leq 30^\circ$ in Ost- und Westrichtung und DN $< 30^\circ$	
Südadweichung der Hauptfassade $> 30^\circ$ in Ost- und Westrichtung	

2.2.2 Verschattung durch Nachbargebäude

Die Verschattung von Solarfassaden mindert deren Leistungsfähigkeit. Verschattung kann durch Nachbargebäude, durch die Topographie und durch Vegetation entstehen.

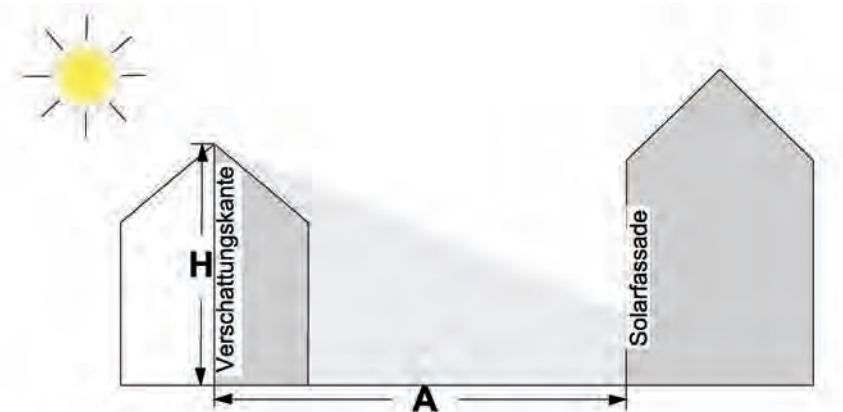


Abb. 6 Quelle: Solarfibel Baden-Württemberg, Originaldarstellung ergänzt

Verschattung durch Nachbargebäude bei geschlossenen Gebäudezeilen

Neben ungünstiger Orientierung führt die gegenseitige Verschattung durch Nachbargebäude vor allem bei langen parallelen Zeilen zu einer deutlichen Reduzierung der Solargewinne. Dabei spielt die Höhe und die Lage der Schatten werfenden Kante eines benachbarten Gebäudes eine wesentliche Rolle. Je höher die Schatten werfende Kante (z.B. First) ist, desto größer muss der Abstand zwischen dieser Kante und der Solarfassade der Nachbargebäude sein, damit eine Verschattung vermieden werden kann. Zu beachten ist also das Verhältnis zwischen A (Abstand Schatten werfende Kante zur Solarfassade) und H (Höhe der Schatten werfenden Kante). Denn je geringer das A/H-Verhältnis, desto höher der Verschattungsanteil.

**Schatten
werfende Kante**

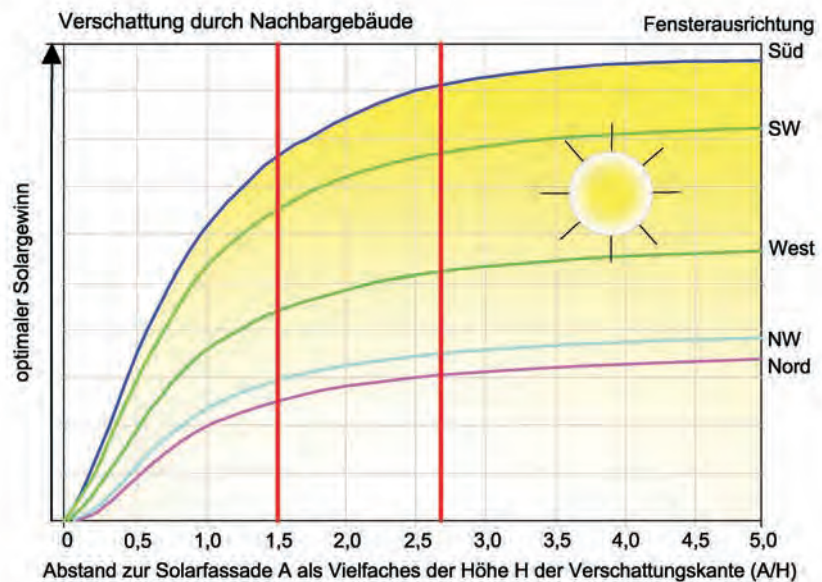


Abb. 7 Quelle: Solarfibel Baden-Württemberg, Originaldarstellung ergänzt

optimale Abstände

Die Abbildung zeigt, dass auch nordorientierte Fenster aufgrund der Verminderung der Diffuseinstrahlung bei zu geringen Abständen solare Verluste aufzeigen, diese aber insgesamt wegen der ungünstigen Ausrichtung deutlich geringer ausfallen als bei einer Südorientierung. Bei einer Südorientierung bedeuten somit optimale Abstände die größten solaren Gewinne.

Der Abstand zwischen der Schatten werfenden Kante und der Solarfassade sollte bei langen, parallelen Zeilen gleicher Höhe mindestens das 2,7 fache der Höhe der Schatten werfenden Kante aufweisen (A/H -Verhältnis=2,7). Eine Vergrößerung der Abstände über das 3,5 fache hinaus bringt keine wesentliche Verbesserung der Solargewinne.

Bei mehreren parallelen Zeilen ist es zur Optimierung der solaren Gewinne auch sinnvoll, die Gebäude nach Norden hin in der Höhe zu staffeln und die verfügbaren Abstandsflächen bei der Entwurfsplanung im Verhältnis der Zeilenhöhen aufzuteilen. Grundsätzlich sollten die Gebäudehöhen gegen Süden nicht zunehmen.

seitlicher Abstand






Verschattung durch Nachbargebäude bei Einzelgebäuden

Bei der gegenseitigen Verschattung von Einzelgebäuden ist der Verschattungsgrad neben dem Abstand/ Höhe- Verhältnis der Zeilen auch von der Länge der Einzelgebäude und vom seitlichen Abstand der Gebäude innerhalb einer Zeile abhängig.

Der Verschattungsgrad der Hauptfassade der gegenüberliegenden Zeile verringert sich mit zunehmendem seitlichem Abstand und abnehmender Länge der schattenwerfenden Gebäude. Allerdings sind die Auswirkungen der seitlichen Abstände wesentlich geringer als die Wirkung der Abstände (A/H) zur Solarfassade. Je größer dieser Abstand ist, desto mehr verliert der seitliche Grenzabstand an Bedeutung.

Bei Einfamilienhäusern (Einzelgebäuden) in offener Bauweise kann bei Einhaltung der bauordnungsrechtlichen seitlichen Abstandsflächen der Zeilenabstand zur Hauptfassade auf etwa die 2,4 fache Höhe der schattenwerfenden Kante verringert werden.

Auch für dieses Kapitel gilt, dass der Wirkungszusammenhang Gebäudehöhe und verfügbare Abstände zu einem Optimierungsvorschlag kommt, der im Widerspruch zu den Anforderungen an die Kompaktheit oder der Dachneigung steht. Auch hier wäre letztlich eine detaillierte energetische Untersuchung notwendig.

A/H-Verhältnis $\geq 2,7$	
A/H-Verhältnis 1,5 bis 2,7	
A/H-Verhältnis $< 1,5$	
Generell nord- und nordwestorientierte Solarfassaden*	
Bei Einzelhäusern A/H-Verhältnis $\geq 2,4$	

* unabhängig von Abständen

Bei Hanglagen bitte die folgenden Ausführungen zur „Verschattung durch Topographie“ beachten und gegebenenfalls o.g. Bewertung überprüfen und anpassen.



Verschattung durch Topographie

Am Hang angesiedelte Gebäude unterliegen einer anderen Verschattungswirkung als Gebäude, die sich auf ebenem Gelände befinden. Die potentiellen Solargewinne sind somit auch in Abhängigkeit zur Topographie zu betrachten.

Zu unterscheiden 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.

Die indirekte Verschattungswirkung durch die Topographie eines Baugebietes ergibt sich durch das Abstand/Höhen-Verhältnis der Gebäude zueinander, die Hanglage und die Hangneigung innerhalb des Baugebietes.

Bei gleicher Gebäudehöhe und gleichem Abstand zweier Gebäude zueinander erhöht sich bei nordexponierten Hängen die Verschattungswirkung gegenüber der ebenen Fläche. Ein nordexponierter Hang erfordert daher größere Gebäudeabstände. Bei gleicher Kubatur und südexponierten Hängen hingegen verringert sich die Verschattungswirkung, so dass geringere Gebäudeabstände und eine dichtere Bebauung möglich sind.

Bei steileren Nordhängen kann jedoch die Besonnung auch durch eine Vergrößerung der Gebäudeabstände nicht wesentlich verbessert werden. Die Auswirkung der indirekten Verschattungswirkung der Topographie auf das A/H-Verhältnis setzt detaillierte Erkenntnisse über die Hangneigung und die konkrete Geländeplanung voraus. Dies kann zum Stand der Entwurfsplanung nicht grundsätzlich erwartet werden, so dass eine Bewertung hier ausgelassen werden muss. Es wird nur ein Hinweis aufgenommen, dass die o.g. Bewertung des A/V-Verhältnisses bei einer Hanglage im Einzelfall zu prüfen ist und ggf. anzupassen ist.

Hanglage, Hangneigung

Einzelfall prüfen

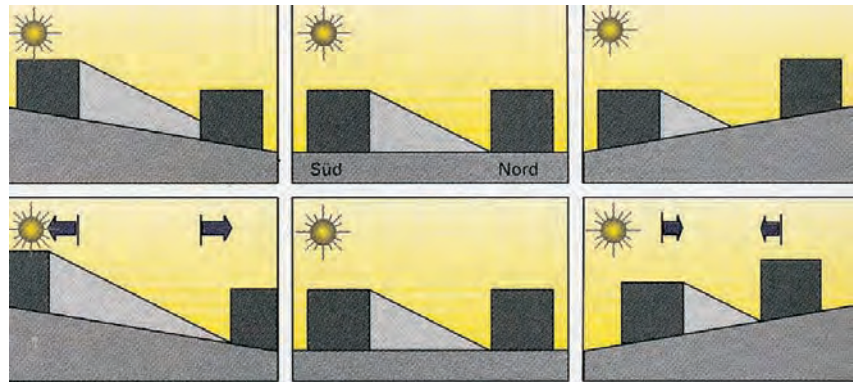


Abb. 8 Quelle: Solarfibel Baden-Württemberg, Originaldarstellung

2.2.3 Verschattung durch Vegetation

Die Verschattung von Gebäuden durch vorhandene bzw. geplante Bäume kann die potentiellen Solargewinne erheblich mindern. Die Verschattungswirkung ist dabei abhängig

- vom Standort und der Höhe der Bäume sowie deren Abstand zur Solarfassade im Verhältnis zur Baumhöhe,
- von der Dichte und Geschlossenheit von Baumreihen oder Baumgruppen sowie
- von der Baumart, deren Kronenform, der Durchlässigkeit des Blatt- und Astwerks und dem Belaubungszeitraum.

Solarfassade

Insbesondere der Standort geschlossener Baumreihen, ihre Höhe und ihr Abstand zur Solarfassade beeinflussen den Verschattungsgrad und somit das verfügbare solare Potenzial in erheblichem Maß. Der Verschattungsgrad ist im Weiteren abhängig von der Dichte und Geschlossenheit der Baumreihen. Werden die Abstände zwischen den einzelnen Bäumen größer, nimmt auch der Verschattungsgrad auf eine Solarfassade entsprechend der Baumreihendichte in Abhängigkeit von der Baumart ab. Die Solarfassade eines Hauses sollte in Konsequenz möglichst nicht von umstehenden Bäumen verschattet werden, um für die passive Nutzung der Sonnenenergie optimale Voraussetzungen zu schaffen. Bäume sollten deshalb grundsätzlich nördlich von Solarfassaden bzw. im Straßenraum auf der südlichen Straßenseite angepflanzt werden.

Baumreihen, Baumgruppen

Sind Pflanzungen von Laubbäumen im Wirkungsradius der Solarfassade geplant oder auch Baumbestand vorhanden, sollte, um eine Verschattung zu vermeiden, der Abstand zur Solarfassade bei geschlossenen Baumreihen oder Baumgruppen mindestens die 2-fache arttypische Baumhöhe betragen.

Einzellaubbäume

Auch einzelne Bäume können erhebliche solare Verluste verursachen, wenn sie nah vor der Fassade stehen. Für Einzellaubbäume gilt hier ein Mindestabstand der 1,5-fachen arttypischen Baumhöhe von der Solarfassade.

Arttypisches A/H-Verhältnis bei einzeln stehenden Laubbäumen

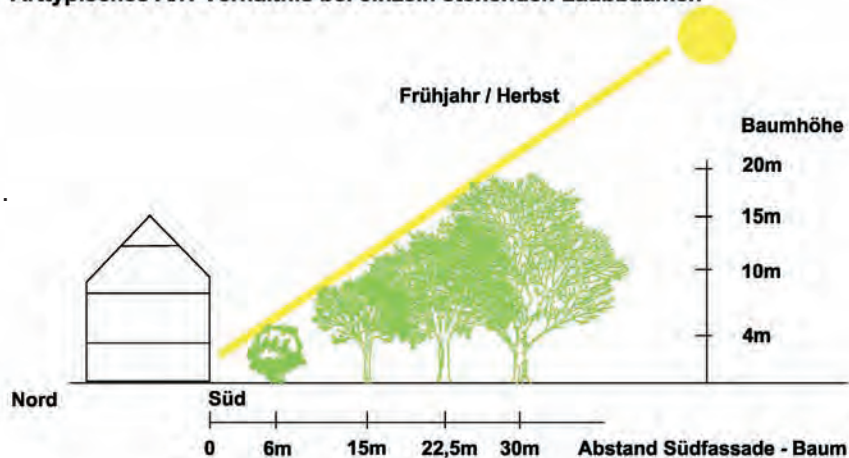


Abb. 9 Quelle: Solarfibel Baden-Württemberg, Originaldarstellung

Die Verschattungswirkung von Nadelbäumen entspricht weitgehend der Verschattungswirkung von Gebäuden. Als Faustregel sollten einzeln stehende Nadelbäume einen Mindestabstand der 2-fachen, Baumgruppen der 2,7-fachen arttypischen erreichbaren Baumhöhe einhalten.

Nadelbäume

Während die Verschattungswirkung von Nadelbäumen bzw. immergrünen Pflanzen offensichtlich ist, wird die Verschattungswirkung von Laubbäumen gelegentlich unterschätzt, da nicht bedacht wird, dass der Belaubungszeitraum weit in die Heizperiode hineinreichen kann und dann zu einem früheren Beginn und einem späteren Ende der Heizperiode und infolgedessen insgesamt zu einem deutlich erhöhten Heizwärmebedarf führt.

Laubbäume

Bei der Wahl der Laubbäume sollte auf die Kriterien

- Baumhöhe,
- Kronenform,
- Durchlässigkeit des Blatt- und Astwerks und
- die Belaubungsdauer

geachtet werden. Bei der Kronenform ist zu beachten, dass Bäume mit schmalen oder kleinen kompakten Kronen auch unter beengten Verhältnissen noch Sonneneinstrahlung auf die Fassade zulassen und nur einen geringen Verschattungseffekt haben. Die Lichtdurchlässigkeit der Vegetation wird bestimmt durch die Dichte des Ast- und Blattwerks, der Größe des einzelnen Blatts und dessen Transparenz. (siehe auch Baumliste des Arbeitskreises Stadtbäume der GALK (Ständige Konferenz der Gartenamtsleiter beim Deutschen Städtetag) und im Internet unter <http://www.baumkunde.de/baumlisten>).

Kronenform

Lichtdurchlässigkeit

Wesentlich für die Verschattung ist auch der Belaubungszeitraum der Bäume. Günstige solarenergetische Bedingungen weisen Bäume mit spätem Blattaustrieb, frühem Blattabwurf, einer geringen Dichte sowie einem lichten Blattwerk auf. Die durchschnittliche Belaubungsdauer der Mehrzahl der Bäume liegt bei 6 Monaten.

Belaubungszeitraum

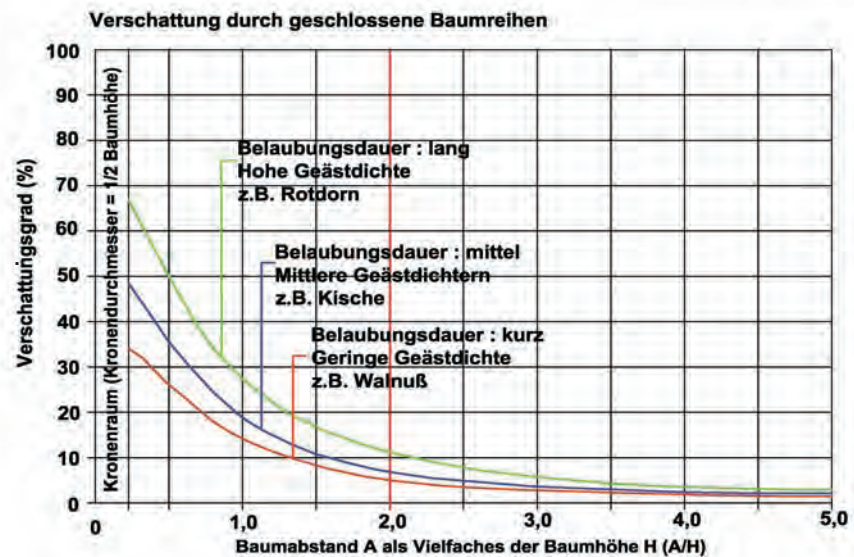


Abb. 10 Quelle: Solarfibel Baden-Württemberg, Originaldarstellung

Baumarten artentypische Kriterien

Um die konkreten Auswirkungen auf die geplante Bebauung im Hinblick auf den vorhandenen Baumbestand und die Planung von Baumarten/Standorten beurteilen zu können, sind detaillierte Erkenntnisse über Baumarten und ihre artentypischen Kriterien erforderlich. Dies kann zum Stand der Entwurfsplanung nicht grundsätzlich erwartet werden, so dass eine spezifische detaillierte Bewertung zunächst nicht möglich ist. Es wird jedoch der Hinweis aufgenommen, dass diese Bewertung vor dem Hintergrund einer detaillierten Auseinandersetzung mit den Baumarten im Einzelfall vorgenommen werden kann und die nachstehende generalisierte Bewertung dann noch anzupassen ist (Arbeitshilfen: Baumliste des Arbeitskreises Stadtbäume der GALK (Ständige Konferenz der Gartenamtsleiter beim Deutschen Städtetag) und <http://www.baumkunde.de/baumlisten>).

Keine Bäume vor Solarfassaden	
Baumreihen/-gruppen mit A/H-Verhältnis zur Solarfassade bei Laub- $\geq 2,0$ bzw. Nadelbäumen $\geq 2,7$	
Baumreihen/-gruppen mit A/H-Verhältnis zur Solarfassade bei Laub- $< 2,0$ bzw. Nadelbäumen $< 2,7$	
Einzelbäume mit A/H-Verhältnis zur Solarfassade bei Laub- $\geq 1,5$ und Nadelbäumen $\geq 2,0$	
Einzelbäume mit A/H-Verhältnis zur Solarfassade bei Laub- $< 1,5$ und Nadelbäumen $< 2,0$	

Diese Bewertung ist stark vereinfacht und basiert in der praktischen Anwendung auf einer Schätzung der vorhandenen Baumhöhe bzw. grobe Endwuchshöhe bei geplanten Bäumen. Als grobe Orientierung kann angenommen werden, dass Bäume 1. Ordnung eine Endwuchshöhe von bis zu ca. 40 m und Bäume 2. Ordnung eine Endwuchshöhe von bis zu ca. 25 m 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 Baumhöhe kann die Bewertung konkretisiert und angepasst werden. Im Hinblick auf die Umsetzung macht es dann auch Sinn, entsprechende Festsetzungen von Baumarten vorzunehmen.



2.3 Wärmeversorgungssysteme

Die Auswahl eines Wärmeversorgungssystems für ein Plangebiet ist vor dem Hintergrund der komplexen Wirkungszusammenhänge zwischen Wärmebedarf eines Gebietes, der wiederum durch Parameter wie Kompaktheit der Strukturen, Gebäudetechnik (z.B. Niedrigenergiebauweise, Solarenergienutzung) beeinflusst wird, den Versorgungspotentialen sowie den technischen und wirtschaftlichen Auswirkungen abhängig. Darüber hinaus sind rechtlichen Regelungsmöglichkeiten und Umsetzungsvoraussetzungen wie im nächsten Kapitel beschrieben ebenfalls zu berücksichtigen. Insgesamt bedeutet diese Komplexität aber, zum einen, dass der Rahmen der Entwurfsplanung verlassen wird und zum anderen, dass entsprechende spezifische Fachkenntnisse erforderlich werden und ein Energiekonzept notwendig wird.

komplexe Wirkungsanalyse

Aufgabe eines solchen Energiekonzeptes ist es, verschiedene Varianten der Energieversorgung zu untersuchen, ggf. unter Berücksichtigung von möglichen besonderen Anforderungen an die Bauweise (Niedrigenergiestandards bzw. Vorgabe die ENEC 30% zu unterschreiten etc.) oder der Solarenergiegewinnung und diese hinsichtlich der ökonomischen und energetischen Auswirkungen (CO₂ Minderungspotential) zu beschreiben. Ein solches Energiekonzept ist Bestandteil des B-Plan Neustraße-/Heegstraße mit folgenden Inhalten:

Energiekonzept

- Ziel: Energiekonzept für 0-Emission/energieautarke Siedlung
- Anforderungen: Niedrigenergiebauweise und Vorschlag dezentraler/zentraler Versorgungsanlagen unter Darstellung einer Wirtschaftlichkeitsberechnung und CO₂-Bilanz und Energiebilanz.

Nicht immer ist jedoch - nicht nur aus Kostengründen - die Vergabe eines solchen Fachgutachtens notwendig und sinnvoll. Insbesondere bei einer Angebotsplanung ohne die in Kapitel 1 genannten Steuerungsmöglichkeiten erscheint es problematisch.

Im Hinblick auf den Energie- und Klimaschutz wird generell der Vorrang von Fernwärme- /Nahwärmesystemen propagiert.

**Vorrang von Fernwärme-
/Nahwärmesystemen**

Im Hinblick auf den Einfluss der städtebaulichen Planung auf klimaschonende Wärmeversorgungssysteme ist zu konstatieren, dass die Effizienz von Energieversorgungssystemen mit zunehmender Wärmenachfrage und der Zahl der Wärmeabnehmer in direkter Nähe zum Wärmeerzeuger steigt.

zentrale Blockheizkraftwerke

Daher sollte im Arrondierungsbereich eines Fernwärmenetzes unbedingt die Anschlussmöglichkeit verfolgt werden. Ansonsten ist in Abhängigkeit vom städtebaulichen Konzept, Nahwärme in Verbindung mit Kraft-Wärme-Kopplung zu prüfen und dabei zentrale Blockheizkraftwerke im Plangebiet bei dichteren, kompakten Strukturen in Verbindung mit MfH anzudenken. Bei weniger dichten Strukturen sind auch mehrere so genannte Mininetze (z.B. Versorgung einer Gebäudezeile, Einzelgebäude an einer Stickerschließung) sinnvoll.

Mininetze

Mit dem städtebaulichen Entwurf kann der Einsatz klimafreundlicher Energieversorgungssysteme mit entsprechenden Entwurfskonzepten ermöglicht bzw. unterstützt werden.

kurze Leitungswege

Blockheizkraftwerke

Blockheizkraftwerke dienen der Versorgung von Baugebieten mit Wärme und Strom (genaue Anlagen- und Funktionsbeschreibung siehe Infoblatt Anlagen). Dabei wird ein zentrales Blockheizkraftwerk innerhalb eines Baugebietes errichtet, welches über unterirdisch verlegte Leitungen die angeschlossenen Gebäude mit Wärme und Strom versorgt. Im Hinblick auf eine effiziente Versorgung sind der Standort eines Blockheizkraftwerkes und die gesamte städtebauliche Gliederung innerhalb eines Baugebietes von besonderer Bedeutung. Vor diesem Hintergrund sind insbesondere kurze Leitungswege zwischen dem Energieerzeuger (Blockheizkraftwerk) und dem Energieverbraucher (zu beheizenden Gebäude) und eine optimale Versorgungsdichte je Leitungstrecke anzustreben.

optimale Versorgungsdichte



Entsprechende Leitungsführungen und Flächen sind im Entwurf zu berücksichtigen und vorzuhalten. Im Hinblick auf die Umsetzungsmöglichkeiten ist unbedingt das nachstehende Kapitel zu berücksichtigen.

ggf. Lärmuntersuchung

Der Immissionsschutz sollte bei der Planung eines Baugebietes mit einem Blockheizkraftwerk das Thema Lärm berücksichtigen und ggf. sollte eine Lärmuntersuchung durchgeführt werden.

Sogenannte Mini-Blockheizkraftwerke sind kleinere Anlagen mit geringerer Anlagenleistung, die i.d.R. zur Versorgung einzelner Gebäude dienen. Wegen ihrer geringeren Größe können diese Anlagen in Kellergeschossen von Gebäude errichtet werden. Weil es sich hierbei um eine Einzelhausversorgung handelt und diese keine Anforderungen an den städtebaulichen Entwurf stellt, bleibt hier das Mini-Blockheizkraftwerk außer Betracht.

Wärmepumpen- anlagen

Oberflächennahe Geothermie

Wärmepumpenanlagen, die die oberflächennahe Erdwärme für die Beheizung von Gebäuden nutzen, können sowohl mit Erdsonden als auch mit Erdkollektoren eingesetzt werden (s. auch Kapitel I.3).

Im Gegensatz zu Erdsonden werden Erdkollektoren horizontal ca. 1,5 bis 3 m tief unter der Erdoberfläche verlegt (genaue Anlagen- und Funktionsbeschreibung siehe Infoblatt Anlagen). Dabei sollte i.d.R. die Fläche, die für die Verlegung der Kollektoren benötigt wird, die zweifache Größe der Wohnfläche des zu beheizenden Gebäudes haben.

Da die Erdkollektoren üblicherweise unter der Gartenfläche verlegt werden, gilt dieser Grundsatz der zweifachen Flächengröße für diesen Bereich des Baugrundstückes.

Erdsonden werden vertikal in den Boden verlegt. Folglich sind hierbei keine besonderen Anforderungen auf Flächengrößen zu stellen.



3. Bebauungsplan

3.1 Herleitung: Städtebaurecht und Klimaschutz

§ 1 Abs. 5 Satz 2 BauGB 2004

Nach § 1 Abs. 5 Satz 2 BauGB 2004 soll die Bauleitplanung ihre Aufgabe – eine menschenwürdige Umwelt zu sichern und die natürlichen Lebensgrundlagen zu entwickeln– nunmehr „auch in Verantwortung für den allgemeinen Klimaschutz“ wahrnehmen. Außerdem soll neben der Nutzung erneuerbarer Energien auch die sparsame und effiziente Nutzung von Energie als Belang berücksichtigt werden (so § 1 Abs. 6 Nr. 7 f) BauGB 2004). Ein Ansatzpunkt für die Umsetzung ergibt sich daraus, dass in Bebauungsplänen zukünftig Festsetzungen für den Einsatz erneuerbarer Energien, wie insbesondere der Solarenergie getroffen werden können (§ 9 Abs. Nr. 23 b BauGB 2004). Hinzu kommt noch die Erweiterung der Regelungsgegenstände bei städtebaulichen Verträgen für die Nutzung von Anlagen zur Kraft-Wärme-Kopplung und von Solaranlagen (§ 11 Abs. 1 Nr. 4 BauGB 2004).

allgemeiner Klimaschutz

bauleitplanerische Aufgabe

Wie im Kapitel 2 dargelegt wird für neue Baugebiete, deren Wärmeversorgung durch den Einsatz erneuerbarer Energien gesichert werden soll, eine städtebauliche Planung benötigt, die durch Südorientierung, Verschattungsvermeidung, kompakte Bauweise und solartechnisch geeignete Dächer bzw. Fassaden die Voraussetzungen schafft, dass energieeffiziente Gebäude kostengünstig errichtet und genutzt werden können. Die Gebäude sollten so gruppiert sein, dass sich eine Nahwärmeleitung Kosten sparend verlegen lässt. Demnach müssen eine Vielzahl von Anforderungen berücksichtigt werden, damit erneuerbare Energien sinnvoll und wirtschaftlich zum Einsatz kommen können. Hierfür eine auf die städtebauliche Konzeption der Gemeinde und das jeweilige Baugebiet zugeschnittene Lösung zu entwickeln, ist typischerweise eine bauleitplanerische Aufgabe. Dies kann nur ein integriertes planerisches Vorgehen leisten wie zuvor in Kapitel 2 ausführlich beschrieben.

umstrittene Regelungsmöglichkeiten

Bei den Kommunen besteht allerdings eine erhebliche Unsicherheit darüber, welche Regelungsmöglichkeiten das BauGB 2004 zur Durchsetzung einer energieeffizienten Bauweise und zur Nutzung erneuerbarer Energien tatsächlich eröffnet. Zum einen ist die Auslegung der neuen Vorschriften im BauGB 2004, die sich darauf beziehen, bei Planungsjuristen und Planungsbehörden umstritten. Vielfach wird die Auffassung vertreten, dass es – trotz dieser Vorschriften – in der Bauleitplanung *nicht* zulässig sein soll, solche Regelungen allein mit dem allgemeinen Klimaschutz zu rechtfertigen. Zum anderen bestehen teilweise auch Unsicherheiten hinsichtlich der Anforderungen, die aus technischer und planungsfachlicher Sicht zu berücksichtigen sind.

Rechts- und Fachgutachten

Mit diesen umstrittenen Rechtsfragen und Unsicherheiten hat sich das Klima-Bündnis / Alianza del Clima e. V. beschäftigt und die Ecofys GmbH mit einem Rechts- und Fachgutachten zu Energieeffizienz und Solarenergienutzung in der Bauleitplanung unter besonderer Berücksichtigung der Baugesetzbuch-Novelle 2004 beauftragt. Das Gutachten liegt zur Einsicht bei StA 61-3-4 Frau Fendel vor. Nachstehend werden die wesentlichen Aussagen kurz resümiert:

Die Einfügung in § 1 Abs. 5 Satz 2 BauGB 2004, die den allgemeinen Klimaschutz ausdrücklich in die Planungsgrundsätze einbezieht, sowie die Aufnahme der effizienten Energienutzung als Belang in § 1 Abs. 6 Nr. 7 f BauGB 2004 sprechen zwar für eine solche Kompetenz der Kommunen. Vor allem unter Hinweis auf die in § 9 Abs. 1 BauGB 2004 für die Rechtfertigung von Festsetzungen geforderten „städtebaulichen Gründe“ wird jedoch die Auffassung vertreten, dass eine planerische Festsetzung immer durch die jeweilige (örtliche) Planungssituation gerechtfertigt sein müsse und daher eben nicht nur auf den allgemeinen Klimaschutz zielen dürfe.

Planungsgrundsätze

**(örtliche)
Planungssituation**

Einigkeit besteht aber dahingehend, dass die in § 1 Abs. 5 BauGB 2004 formulierten Zielvorgaben den Rahmen abstecken, innerhalb dessen sich die Bauleitplanung entfalten kann. Insofern handelt es sich um „striktes Recht“ in dem Sinne, dass einerseits die Umsetzung der in der Vorschrift genannten Ziele durch die Gemeinden legitimiert wird und dass andererseits nur diese Ziele verfolgt werden dürfen.

**bauleitplanerische
Aufgabe**

Aus der beschriebenen Konkretisierungsfunktion von § 1 Abs. 5 BauGB 2004 lässt sich demnach ableiten, dass aufgrund der in Satz 2 enthaltenen Einfügung „auch in Verantwortung für den allgemeinen Klimaschutz“ die Berücksichtigung dieses Umweltschutzaspektes eine bauleitplanerische Aufgabe ist. Dadurch wird – wie dargelegt – auch die Umsetzung dieser Aufgabe durch entsprechende Regelungen in Bauleitplänen grundsätzlich gerechtfertigt.

bodenrechtlicher Bezug

Auch aus dem bodenrechtlichen Ansatz der Bauleitplanung ist eine Kompetenzbeschränkung insoweit nicht ableitbar. Dafür ist entscheidend, dass sich durch die Verknüpfung mit der Aufgabe, die Grundstücknutzung im Sinne einer nachhaltigen städtebaulichen Entwicklung zu regeln (§ 1 Abs. 1 in Verbindung mit Abs. 3 und 5 BauGB 2004), ein „bodenrechtlicher“ Bezug der klimaschutzbezogenen Regelungsbefugnisse ergibt. Darüber hinaus sind diese Befugnisse auch mit Art. 28 Abs. 2 und Art. 14 GG zu vereinbaren, denn danach reicht es aus, dass sie den Gemeinden gesetzlich hinreichend konkret zugewiesen worden sind. Die kommunale Bauleitplanung verfügt damit über eigenständige Regelungskompetenzen, die sie dazu nutzen kann, mit ihrem Planungsinstrumentarium – ebenenspezifisch – einen Beitrag zum Klimaschutz zu leisten.

**städtebauliche
Erforderlichkeit**

Die „städtebauliche Erforderlichkeit“ von Regelungen für den Klimaschutz und den Einsatz erneuerbarer Energien richtet sich in erster Linie danach, in welcher Weise eine Gemeinde die insoweit verfolgten Ziele durch eine planerische Konzeption konkretisiert. Die Gemeinden müssen zwar die dafür in § 1 Abs. 5 und 6 BauGB 2004 enthaltenen Zielvorgaben berücksichtigen, verfügen dabei jedoch über einen weiten Gestaltungsspielraum. Eine konkrete Planungspflicht besteht –trotz Anerkennung des allgemeinen Klimaschutzes als „städtebauliches Grund“- in Bezug auf Festsetzungen, mit denen Grundstückeigentümer zum Einbau bestimmter Anlagen für erneuerbare Energien verpflichtet werden, grundsätzlich nicht. Es sollte aber in jedem Fall ein problemloser Anschluss an erneuerbare Energien durch die Ausgestaltung der Baugebiete ermöglicht werden.

Fachplanung	Sofern eine Gemeinde eine entsprechende Konzeption entwickeln will, sollte sie dazu eine Fachplanung aufstellen, die als Grundlage für die weitere Umsetzung in den Bauleitplänen dient. Welche Regelungen städtebaulich zulässig sind, richtet sich dann nach dieser Fachplanung und wird außerdem durch die Festsetzungsmöglichkeiten nach § 9 Abs. 1 und durch das Abwägungsgebot nach § 1 Abs. 7 BauGB 2004 bestimmt.
integriertes Energie- und Klimakonzept	Das gesamtstädtische integrierte Energie- und Klimakonzept (IEKK) der Stadt Essen stellt mit der angestrebten CO ₂ -Bilanz und seinen Zielzahlen zur Reduzierung der CO ₂ -Emissionen sowie dem dazu formulierten Maßnahmenpaket eine entsprechende Konkretisierung der planerischen Konzeption dar und kann bei der Bauleitplanung als Fachplanung und Rechtfertigung der städtebaulichen Erforderlichkeit von bauleitplanerischen Regelungen dienen. Darüber hinaus sind aber weitergehende Fachplanungen gemeint, wie z.B. ein Stadtentwicklungskonzept mit energetischen Anordnungen oder ein Energiekonzept für ein spezielles Baugebiet.
Energiekonzept	Bei dem B-Plan „Neustraße“ –eine sogenannte Mustersiedlung im Rahmen des IEKK- wurde ein solches Energiekonzept extern beauftragt.
Grundsatz der Verhältnismäßigkeit	Zu beachten ist außerdem der Grundsatz der Verhältnismäßigkeit, aus dem sich unter anderem ergibt, dass die Grundeigentümer durch bauleitplanerische Festsetzungen nicht unzumutbar belastet werden dürfen. Deshalb ist es vor allem dann geboten, eine Prüfung der Wirtschaftlichkeit vorzunehmen, wenn Grundeigentümer zur Installation von Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien verpflichtet werden sollen. Siehe auch nachstehendes Kapitel.
Prüfung der Wirtschaftlichkeit	
3.2 Planungsgrundsätze BauGB und Fachgesetze EnEV und EEWärmeG	
Als Planungsgrundsatz hat der § 1 Abs. 6 Nr. 7 Buchstabe f BauGB verschiedene Bedeutungen:	
<ul style="list-style-type: none">• er berechtigt die Gemeinde bei der B-Planaufstellung entsprechende Ziele zu verfolgen (Planungsbefugnis im Sinne § 1 Abs. 3 BauGB)• Nach §§ 1 Abs. 6 und 7 BauGB verpflichtet er die Gemeinde auf diese Belange zu achten. Da kommt ihm bei der Abwägung unterstützende Funktion zu.	
Überschneidungen	Allerdings sind in diesem Zusammenhang unbedingt die fachgesetzlichen Regelungen der Energieeinsparverordnung und des Erneuerbare-Energien-Wärmegesetzes zu bedenken, weil sich deren Zwecke mit einer auf den Einsatz erneuerbarer Energien sowie die sparsame und effiziente Nutzung von Energie ausgerichteten Bauleitplanung überschneiden können. Und dies auch im Hinblick auf den Grundsatz der Erforderlichkeit der Bauleitplanung und des Abwägungsgebotes (u.a. Verhältnismäßigkeit, Wirtschaftlichkeit) bedacht werden muss. Siehe unter „Fazit für die Bauleitplanung“.

Exkurs zu den Fachgesetzen:**Energieeinsparverordnung**

Grundanliegen der Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden (Energieeinsparverordnung- EnEV*) ist, sicherzustellen, dass bei der Errichtung und wesentlichen Änderung von Gebäuden ein bestimmter Standard an Maßnahmen zur Begrenzung des Energieverbrauchs des jeweiligen Gebäudes einzuhalten ist. Dazu enthält die Energieeinsparverordnung eine spezifische Ausgestaltung der zu beachtenden Anforderungen, die auch in Bezug auf die Festsetzungsmöglichkeiten in Bebauungsplänen von Bedeutung sind.

Zentrale Regelung der EnEV ist: die Anforderungen an den höchstzulässigen Jahres-Primärenergiebedarf des Gebäudes.

Danach darf ein beheiztes oder klimatisiertes Gebäude einen bestimmten rechnerisch ermittelten Höchstbedarf an Primärenergie pro Jahr nicht überschreiten.

Die normative Obergrenze kann für jedes individuelle Gebäude anhand der Kriterien ermittelt werden, die für Wohngebäude und Nichtwohngebäude in der EnEV festgelegt sind. Unabhängig von dem höchstzulässigen Primärenergiebedarf verlangt die EnEV ein bau- und anlagentechnisches Mindestniveau. Also Mindestanforderungen an die Qualität der Gebäudehülle etc.. Grundsätzlich gilt die EnEV nur für Neubauten.

Die Anforderungen werden durch die novellierte EnEV 2009 deutlich erhöht. Die Bundesregierung hat die Änderungsverordnung im März beschlossen, so dass diese ab dem 01. Oktober 2009 in Kraft getreten ist.

Änderungen sind eine Anhebung des Anforderungsniveaus zur Senkung des Primärenergiebedarfs um ca. 30 % sowie Verschärfung bestimmter Nachrüstpflichten, Regelungen zur Außerbetriebnahme von Nachtspeicherheizungen und Maßnahmen zur Verbesserung des Vollzugs. Grundlage der Änderungen sind eingehende Untersuchungen zu ihrer technischen Umsetzbarkeit und ihrer wirtschaftlichen Zumutbarkeit. Von praktischer Bedeutung sind die Einführung eines weiteren Berechnungsverfahrens und zwar des sog. verfahrensneutralen Referenzgebäudeverfahrens.

Die Berechnungen sind in zahlreichen Anhängen und DIN-Normen sehr komplex.

Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz

Das am 01. Januar 2009 in Kraft getretene Gesetz verfolgt den Zweck, im Sinne des Klimaschutzes, der Schonung fossiler Ressourcen und der Minderung der Abhängigkeiten von Energieimporten, eine nachhaltige Entwicklung der Energieversorgung zu ermöglichen und die Weiterentwicklung von Technologien zur Erzeugung von Wärme aus erneuerbaren Energien (EE) zu fördern. Tragende Gründe sind also Klimaschutz durch Senkung des CO₂ Verbrauchs und die Versorgungssicherheit.

*Energieeinsparverordnung i.d.F. der Verordnung vom 24.07.2007, erlassen auf der Grundlage des Energie-einsparungsgesetzes (EnEG)

**Begrenzung
Energieverbrauch**

**höchstzulässiger Jahres-
Primärenergiebedarf**

**Qualität der
Gebäudehülle**

**novellierte EnEV
01. Oktober 2009**

Wärme aus EE

„Die Eigentümer von Gebäuden, die neu errichtet werden, sind verpflichtet, den Wärmeenergiebedarf des Gebäudes durch die anteilige Nutzung von erneuerbaren Energien zu decken“ (§ 3 Abs. 1 EEWärmeG).

Für bereits errichtete Gebäude sind die Länder befugt, eine Pflicht zur Nutzung von erneuerbaren Energien festzulegen (§ 3 Abs.2 EEWärmeG). Dies ist bis jetzt aber nur in Baden-Württemberg umgesetzt worden.

§ 5 EEWärmeG regelt, mit welchen Energien ein bestimmter Anteil des Wärmebedarfs des Gebäudes durch erneuerbare Energien zu decken ist. Die Vorschrift benennt die in betracht kommenden EE, über deren Einsatz der Verpflichtete wahlweise entscheiden kann, und es werden die Anteile dieser Energien am Wärmebedarf differenziert festgelegt:

- solare Strahlungsenergie zur Deckung des Wärmeenergiebedarfs von mindestens 15 %;
- die Nutzung von gasförmiger Biomasse zur Deckung von mind. 30 %;
- die Nutzung von flüssiger und fester Biomasse sowie Geothermie und Umweltwärme zur Deckung von mind. 50 %.

Es gibt die Möglichkeiten von Ersatzmaßnahmen wie z.B. Nah- und Fernwärmeanschluss oder Energieeinsparmaßnahmen durch Erhöhung der Anforderungen um 15% über der EnEV. (§ 7 EEWärmeG).

Anforderungen an die Bauleitplanung

Fazit für die Bauleitplanung:

Angesichts der Anforderungen in diesen Fachgesetzen (EnEV und EEWärmeG) liegt die Annahme nahe, dass, soweit ihre Regelungen greifen, es auf der Ebene der Bauleitplanung grundsätzlich keiner zusätzlichen Maßnahmen für Energie sparende Bauweisen und für den Einsatz erneuerbarer Energien bedarf. Eine sonst auf diese Maßnahmen ausgerichtete Bauleitplanung wird hier gewissermaßen entlastet. Allerdings können sich aus beiden Rechtsbereichen Anforderungen an die Bauleitplanung ergeben z.B. um die Durchführbarkeit der Maßnahmen planungsrechtlich sicher zu stellen. Auch kann die Gemeinde darüber hinausgehende Maßnahmen beabsichtigen.

unterstützende/ weitergehende Funktion

Insofern kann der Bauleitplanung für die von beiden Fachgesetzen geforderten Maßnahmen zur Energieeinsparung im Gebäudebereich und für den Einsatz EE eine unterstützende oder gar weitergehende Funktion zukommen.

Abwägungsgebot

In diesem Zusammenhang ist jedoch die Bedeutung des Abwägungsgebotes und zwar insbesondere der Grundsätze der Verhältnismäßigkeit, Eignung und Durchführbarkeit der Festsetzung zu beachten. Vor allem bei verbindlichen Festsetzungen müssen auch die hiervon berührten privaten Belange in die Abwägung einbezogen werden, um zu gewährleisten, dass die Grundstückseigentümer nicht unverhältnismäßig belastet werden.

Der Grundsatz der Verhältnismäßigkeit verlangt, dass die schutzwürdigen Interessen der Betroffenen in einen gerechten Ausgleich gebracht werden, dies schließt die Berücksichtigung von Alternativen ein. Für die Durchführbarkeit der Bauleitplanung sind ihre technische Durchführbarkeit und ihre Wirtschaftlichkeit von Bedeutung. Beide Grundsätze sind insbesondere bei den beiden Fachgesetzen explizit gegeben:

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

Dies müsste auch bei der Bauleitplanung berücksichtigt werden, wenn z.B. konkrete Zielwerte für den CO₂ Ausstoß/ den Jahresprimärenergiebedarf oder bestimmte bauliche Maßnahmen für die Nutzung von EE festgeschrieben werden sollen.

Ohne eine konkrete fachplanerische Konzeption im Sinne eines Energiekonzeptes sind weder die städtebauliche Erforderlichkeit noch die technische Machbarkeit und wirtschaftliche Tragbarkeit der Festsetzung begründet und keine sachliche Rechtfertigung für die Abweichung von den Standards gegeben.

Hier können die städtebaulichen Verträge die Bauleitplanung unterstützen. (Siehe Kapitel 4).

3.3 Festsetzungsmöglichkeiten nach § 9 Abs. 1 BauGB

§ 9 Abs. 1 BauGB enthält keine ausdrückliche Festsetzungsmöglichkeit über die verpflichtende Nutzung erneuerbarer Energien!

Unmittelbar erwähnt sind erneuerbare Energien nur in § 9 Abs. 1 Nr. 23 Buchstabe b BauGB: danach ist es möglich festzusetzen, dass „bei der Errichtung von Gebäuden bestimmte bauliche Maßnahmen für den Einsatz erneuerbarer Energien wie insb. Solarenergie getroffen werden müssen“.

Nach Krautzberger werden damit weder „technische Maßnahmen“ erfasst noch die Verpflichtung, dass diese Anlagen zu nutzen, also zum Zwecke der Deckung des Wärmebedarfs zu betreiben sind.

Dies entspricht einer weit verbreiteten Auffassung, dass nur die Ausgestaltung von Gebäuden in der Weise geregelt werden könne, dass der Einsatz erneuerbarer Energien ermöglicht werde; der Einsatz könne dadurch nicht verlangt werden oder ein Anschluss- und Benutzungszwang für zentrale Versorgungsanlagen festgesetzt werden, auch Vorgaben zur Wärmedämmung sind damit nicht möglich. Die Begründung ist bereits zuvor erläutert u.a. unter „Fazit für die Bauleitplanung“ (EEWärmeG und die Abwägungsgrundsätze Erforderlichkeit, Wirtschaftlichkeit und Durchführbarkeit).

Lediglich Festsetzungen zur Ausrichtung von Gebäuden oder Dachneigung seien mit § 9 Abs. 1 Nr. 23 b BauGB regelbar.

Verhältnismäßigkeit

Durchführbarkeit

**§ 9 Abs. 1 BauGB:
keine Nutzungspflicht
von EE**

**Ausrichtung von Gebäuden
Dachneigung**

Passivhäuser	Weitergehende energetische Anforderungen wie z.B. Festsetzung von Passivhäusern oder Festsetzungen mit der Verpflichtung zur Nutzung einer bestimmten erneuerbaren Energie bedürfen entsprechender Energiekonzepte unter Darlegung u.a der Wirtschaftlichkeit, um die Auswirkungen der Festsetzungen auf die Grundstückseigentümer und Bauherren einschätzen und mit deren privaten Belangen abwägen zu können. Entsprechende Festsetzungen auf der Grundlage von § 9 Abs. 1 Nr. 23 b BauGB sind aber weitgehend umstritten. Für den Bebauungsplan Neustraße/Heegstraße ist ein solches Energiekonzept beauftragt worden, die Festsetzungen sind noch in der Erarbeitung.
§ 9 Abs. 1 Nr. 23 b BauGB umstritten	
§ 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB umstritten	Als Rechtsgrundlage für die Festsetzung von Wärmeschutzanforderungen (gegebenüber der EnEV erhöhte Wärmeschutzstandards, verbesserte Wärmedurchgangskoeffizienten, Energiekennzahlen, Zielwerte zur Emissionsminderung) kommt nur die auf „bauliche und sonstige technische Vorkehrungen“ bezogene Alternative von § 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB in Betracht. Die Anwendbarkeit dieser Vorschrift für klimaschutzbezogene Regelungen für den Wärmeschutz ist wegen der Bestimmung von Nr. 24 „Vermeidung oder Minderung von schädlichen Umwelteinwirkungen im Sinne des Bundes-Immissionschutzgesetz“ umstritten; sie müssten deshalb immer eine Verbesserung der örtlichen Umweltqualität (Kleinklima) bewirken. Dieser kausale Bezug, d.h. der bodenrechtliche Bezug dürfte in der Regel jedoch nicht nachweisbar sein. Auch würden diese Vorkehrungen nur mittelbar der Einsparung von Energie und damit dem Planungsgrundsatz nach § 1 Abs. 6 Nr. 7 f BauGB dienen.
Verbrennungsverbot	Auch der Einsatz der Festsetzungsmöglichkeiten nach § 9 Abs. 1 Nr. 23 a BauGB für den Klimaschutz –das Verbrennungsverbot – ist aus den o.g. Gründen umstritten. Auch hier muss das Verbrennungsverbot 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.
Anschluss- und Benutzerzwang	Einen Anschluss- und Benutzerzwang für zentrale Anlagen zur Energieversorgung über ein örtliches Versorgungsnetz, das z.B. an eine Wärmeerzeugung mit Solarenergie, Tiefengeothermie etc. angeschlossen ist, sind auf der Grundlage von § 9 Abs. 1 BauGB nicht möglich. Für solche Regelungen kommen die Vorschriften der Gemeindeordnung in Frage, verbunden mit Ermächtigungen in den Landesbauordnungen.
GO NRW	§ 9 GO NRW sieht jedoch nur vor, dass die Gemeinden bei öffentlichem Bedürfnis durch Satzung den Anschluss an Einrichtungen zu Versorgung mit Fernwärme vorschreiben können.
§ 16 EEWärmeG	Durch § 16 EEWärmeG sind die Gemeinden jetzt auch zum Zwecke des Klima- und Ressourcenschutz dazu ermächtigt. In anderen Bundesländern gehen die Regelungen zum Anschluss- und Benutzerzwang wesentlich weiter: z.B. (Solarsatzung Marburg).

Dem Anspruch des Leitfadens nach einer energieoptimierten Stadtplanung und dem zuvor erläuterten rechtlichen Hintergrund entsprechend werden nicht zuletzt im Sinne der Rechtssicherheit der Bauleitpläne nachstehend hauptsächlich die Festsetzungsmöglichkeiten „allgemeiner Anforderungen an eine energieeffiziente Bauweise“ vertieft. Diese sind auch weitestgehend in der Praxis und juristisch anerkannt.

allgemeine
Anforderungen an
energieeffiziente
Bauweise

Festsetzungen nach § 9 Abs. 1 BauGB zur energetischen Optimierung

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 d. textl. 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 gewerbl. 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 bestimmte bauliche Maßnahmen für den Einsatz EE insb. Solarenergie getroffen werden müssen.	Vorgabe der Dachform (SD, PD, FD), Dachneigung , Firstrichtung , Ausschluss Gauben 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 LBPs) → die durch Bäume verursachte Verschattungswirkung

Festsetzungskatalog

Im Sinne einer energetischen Überprüfung/Bewertung des in Aufstellung befindlichen Bebauungsplanes soll auch in der Phase der „Rechtsplan-Erstellung“ eine Checkliste die Einschätzung erleichtern bzw. einen entsprechenden Überblick geben, inwieweit die Festsetzungsmöglichkeiten genutzt werden und wo Optimierungsmöglichkeiten bestehen.

3.4 Begründung und Umweltbericht

Die Festsetzungen in den Bebauungsplänen sind in der Begründung und dem Umweltbericht zu erläutern und zu begründen. Dabei sind erfolgte Abwägungen zwischen verschiedenen Belangen offen zu legen.

Bestandteile

Begründung:

Die Begründung von energetischen Regelungen sollte grundsätzlich aus 3 Bestandteilen bestehen:

1. eine allgemeinpolitische Begründung
2. die Bezugnahme auf das Integrierte Energie und Klimakonzept der Stadt Essen sowie die dort formulierten Selbstbindungsziele
3. Erläuterungen der vorgesehenen Regelungen und deren Wirkung auf die o.g. Ziele und das Allgemeinwohl (Textanregungen aus dem Leitfaden oder aus dem Energiekonzept, sofern vorhanden)

Im Kapitel Umweltbericht ist dann auch die Eignung im Hinblick auf die Ziele, die Durchführbarkeit und Wirtschaftlichkeit darzulegen. Unter „Planungs- und abwägungserhebliche Aspekte“ ist die Abwägung im Kontext mit anderen Belangen vorzunehmen.

Gegenstand der Umweltprüfung

Umweltbericht:

Der Planungsgrundsatz § 1 Abs. 6 Nr. 7 Buchstabe f BauGB ist den Umweltbelangen zugeordnet und damit auch 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.

notwendige Inhalte

Im Umweltbericht sollten „grundsätzlich der Energiebedarf der künftigen Bebauung, die passive und aktive Nutzung der Solarenergie und die Möglichkeiten einer Wärmeversorgung mit niedrigen CO₂-Emissionen untersucht und bewertet werden.“ So die Theorie der Literatur, aber keine Praxis. Künftig müssen sich die Begründungen/Umweltberichte zumindest detaillierter als bisher dem Thema widmen.

Durch die Anwendung des Leitfadens „energieoptimierte Stadtplanung“ bei der Entwurfs- und Bebauungsplanbearbeitung wird diesem Umweltbelang Rechnung getragen. Es erfolgt damit die Auseinandersetzung mit den „allgemeinen Anforderungen an eine energieeffiziente Bauweise“, die dann entsprechend beschrieben werden kann/muss.

Diese Beschreibung bzw. die Auswahl und Ausgestaltung eines konkreten energetischen Konzeptes (z.B. aufgrund eines Energiekonzeptes) ist ebenso im Umweltbericht zu begründen, wie die Abweichung von energieeffizienten Bauweisen bzw. der Verzicht auf energetische, das Klima schützende Festsetzungen.

Darüber hinaus ist auf vorhandene informelle Fachplanungen, das Integrierte Energie- und Klimakonzept der Stadt, auf die Darstellungen des RFNPs sowie auf den Umweltbericht zum Flächennutzungsplan Bezug zu nehmen.

Der Umweltbericht sollte wie folgt ergänzt werden:

- | | |
|--|---|
| <p>▶ Im Kapitel „Das Vorhaben und seine Festsetzungen im Bebauungsplan“ des Umweltberichtes sollten die allgemeinen oder besonderen Anforderungen des Konzeptes hinsichtlich des Energie- und Klimaschutzes und die entsprechenden Festsetzungen kurz beschrieben werden.</p> | Konzept |
| <p>▶ Im Kapitel „Darstellung der festgelegten Ziele des Umweltschutzes“ sind die bedeutsamen Ziele des Umweltschutzes, insbesondere auch des Klimaschutzes: Ziele § 1 Abs. 5 BauGB, RFNP, das Integrierte Energie- und Klimakonzept sowie ein spezielles Energiekonzept, sofern vorhanden, aufzuzählen.</p> | Ziele Klimaschutz |
| <p>▶ Unter „Beschreibung und Bewertung der Umweltauswirkungen“ sollen die möglichen Auswirkungen der o.g. Maßnahmen im Baugebiet auf Klimaschutz und Ressourcenverbrauch beschrieben werden.
Begründung der einzelnen konzeptionellen Maßnahmen und Festsetzungen z.B. auf Grundlage des vorstehend beschriebenen konkreten energetischen Konzeptes im Sinne von Vermeidungs- und Verringerungsmaßnahmen.
Beispielhaft:</p> <ul style="list-style-type: none"> • begrenzter Zuwachs von CO²-Emissionen, • begrenzter Verbrauch nicht erneuerbarer Energieträger <p>Ein Verzicht auf Maßnahmen oder Festsetzungen ist ebenfalls hinsichtlich der Auswirkungen zu beschreiben.
Der Umweltbericht stellt auch den investiven Mehraufwand der klimaschutzbezogenen Festsetzungen für die Bauherren dar. Es wird abgewogen, ob der Aufwand zumutbar ist oder dass mit Hinweis auf das Kapitel „Planungs- und entscheidungserhebliche Aspekte“ die Einstellung anderer Belange erforderlich wird.</p> | <p>Auswirkungen auf Klimaschutz und Ressourcenverbrauch</p> <p>investiver Mehraufwand</p> |
| <p>▶ Insbesondere im Kapitel „Zusammenfassende Bewertung und Abwägungsgrundsätze“ ist dann ggf. auch das „Vorziehen“ anderer Umweltbelange (Bsp. Baumerhalt wichtiger als Verschattung und geringere Solargewinne) zu begründen.</p> | <p>Abwägung Belange</p> <p>„Vorziehen“ anderer Umweltbelange</p> |

4. Vertragliche Regelungen

4.1 Vorhaben- und Erschließungspläne i. R. vorhabenbezogener Bebauungspläne

§ 12 BauGB: weite Gestaltungsspielräume

Für diese vorhabenbezogene Planung eröffnet § 12 BauGB der Gemeinden weite Gestaltungsspielräume. Insbesondere für die Festsetzungsmöglichkeiten, denn gemäß § 12 Abs. 3 Satz 2 BauGB bestehen keine Bindungen an den Katalog der Festsetzungen nach § 9 Abs. 1 BauGB. Die insbesondere bei § 9 Abs. 1 Nr. 23 b und Nr. 24 BauGB hinsichtlich des allgemeinen Klimaschutzes und einer effizienten Energienutzung diskutierten Einschränkungen der Regelungsmöglichkeiten sind hier nicht relevant. Allerdings gilt auch hier die Berücksichtigung der Belange nach § 1 Abs. 6 und das Abwägungsgebot. Die Belange des Vorhabenträgers werden dadurch gewahrt, dass die Planung mit ihm abzustimmen ist und dass mit ihm Einigung über den Durchführungsvertrag erzielt werden muss.

Durchführungsvertrag

Gegenstände des Vertrages können die Vereinbarung eines Energiekonzeptes im Rahmen der Entwurfserarbeitung, die Nutzung von Netzen und Anlagen der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK-Anlagen), regenerativer Energien, Anforderungen an Wärmeschutzstandards usw. sein.

4.2 Städtebauliche Verträge

§ 11 Abs. 1 Nr. 4 BauGB

Beim Abschluss von städtebaulichen Verträgen verfügen die Gemeinden ebenfalls über einen größeren Gestaltungsspielraum. Maßgeblich dafür ist, dass die Grundeigentümer sich mit den durchzuführenden Maßnahmen einverstanden erklären. Städtebauliche Verträge dürfen aber nicht gegen gesetzliche Regelungen verstoßen oder sittenwidrig sein.

Nutzung von Anlagen

Mit dem § 11 Abs. 1 Nr. 4 BauGB, nach dem insbesondere die Nutzung von Anlagen zur Kraft-Wärme-Kopplung und von Solaranlagen geregelt werden kann, soll aber offenbar verdeutlicht werden, dass die auf den allgemeinen Klimaschutz und die Energieeffizienz bezogenen Zielvorgaben in §§ 1 Abs. 5 und 6 BauGB auch durch vertragliche Vereinbarungen umsetzbar sind. Außerdem stellt § 11 Abs. 1 Nr. 4 BauGB ausdrücklich klar, dass damit auch verhaltensbezogene Anforderungen in Form von Anschluss- und Benutzungspflichten geregelt werden können. Auch können Anforderungen an den Wärmeschutz von Gebäuden vereinbart werden.

verhaltensbezogene Anforderungen Anforderungen an den Wärmeschutz

städttebaulicher Zusammenhang

Allerdings muss auch zwischen den vereinbarten Maßnahmen (z.B. Nutzung von Solaranlagen) und den von der Gemeinde verfolgten Planungszielen ein „städtebaulicher Zusammenhang“ bestehen. Das ergibt sich aus dem Wortlaut von § 11 Abs. 1 Nr. 4 BauGB („entsprechend den mit den städtebaulichen Planungen und Maßnahmen verfolgten Zielen...“). Die Vereinbarungen über die Nutzung von KWK-Anlagen oder von Solaranlagen sollten mit einer darauf ausgerichteten Planungskonzeption der Gemeinde verknüpft sein. D.h. die Vereinbarungen werden wohl nur ergänzend zu einem Bebauungsplan getroffen werden können, der die Grundlage für die Umsetzung derartiger Maßnahmen schafft (damit sind nicht zwingend Festsetzungen nach § 9 Abs. 1 Nr. 23 BauGB gemeint).

Planungskonzeption der Gemeinde

Zu beachten ist schließlich noch, dass bei städtebaulichen Verträgen die vereinbarten Leistungen gemäß § 11 Abs. 2 BauGB den gesamten Umständen nach angemessen sein müssen. Auch hier spielt es eine Rolle, ob z.B. die vereinbarte Nutzung einer Solaranlage mit zumutbaren Aufwendungen realisierbar ist. Es ist also in ähnlicher Weise eine Prüfung der Wirtschaftlichkeit erforderlich ähnlich wie bei den Festsetzungen in Bebauungsplänen.

Angemessenheit

Prüfung der Wirtschaftlichkeit

Der Katalog nach § 11 Abs. 1 BauGB ist nicht abschließend, sondern benennt zentrale Anwendungsbereiche nur beispielhaft.

Über Verträge können u.a. geregelt werden:

Energiekonzepte zur Planung bzw. die energetische Optimierung der Planung oder einen Nachweis zur Besonnungsdauer. Hier kann von einer Angemessenheit der Verpflichtung ausgegangen werden, weil die potentiellen Bau- und Energiekosteneinsparung im Verhältnis zum Aufwand deutlich sind.

Energiekonzepte etc.

Die Vereinbarung zur Nutzung von Solaranlagen sollte mit entsprechenden Planungsvorgaben nach § 9 Abs. 1 Nr. 23 b BauGB gekoppelt werden. Die Aufwendungen stehen im Verhältnis zu den verringerten Kosten für Wärmeschutz nach EnEV.

Nutzung von Solaranlagen

Es können ferner Vereinbarungen zur Energieeffizienz der Gebäude mit einer Beschränkung des Jahresprimärenergiebedarfs (Niedrigenergiebauweisen) getroffen werden. Hier ist zu beachten welche gesetzlichen Standards gerade gelten bzw. welche Anforderungen per se durch die neue EnEV 2009 gegeben sind. Weiterhin ist es möglich 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.

Niedrigenergiebauweisen

**Art der Heizanlage
Verbrennungsverbot**

Hierbei ist aber zu beachten, dass die o.g. Maßnahmen wie z.B. Niedrigenergiehaus oder die Nutzung von thermischen Solaranlagen die Wirtschaftlichkeit einer leitungsgebundenen Wärmeversorgung beeinträchtigen (energetisch und wirtschaftlich konkurrierende Maßnahmen).

4.3 Privatrechtliche Verträge

Privatrechtliche Verträge können zwischen den Kommunen und den Grundstückskäufern von z.B. kommunalen Baulandgrundstücken geschlossen werden. Entsprechend der öffentlich-rechtlichen städtebaulichen Verträge gilt auch hier der Grundsatz der Angemessenheit. Dies kann ggf. auch durch Subventionen durch den Bodenpreis erreicht werden. Zudem kann eine energieoptimierte Planung zu einer Baukostensparnis führen im Vergleich zu einer nicht optimierten Planung, die dann die Mehrkosten für den erhöhten Wärmeschutz aufwiegt.

Grundsatz der Angemessenheit

Die zivilrechtlichen vertraglichen Vereinbarungen können umfassen:

Vereinbarungen

- Verbrennungsverbot
- Anschluss- und Benutzungspflicht für leitungsgebundene Energie- und Wärmeversorgung
- Anlagen zu regenerativen Energien
- Niedrigenergiebauweise

4.4 Regelungsbeispiele

Grundsätzlich sollten alle Verträge folgende Bestandteile haben:

- ▶ Festlegung des Rechenverfahrens
- ▶ Anforderungen
- ▶ Nachweis
- ▶ Konventionalstrafen

Textformulierungen

Nachstehend sind beispielhaft Textformulierungen zu vertraglichen Regelungen verschiedener Kommunen aufgeführt:

Anforderung an Qualitätssicherung:

- ▶ *Der Käufer verpflichtet sich, mit einem fachlich qualifizierten Architektur- bzw. Ingenieurbüro die Planung und Bauüberwachung durchzuführen und die nachstehend aufgeführten Nachweise zu erbringen:*
 - *Während der Planungsphase...(z.B. energetische Bewertung/Optimierung, Energiekonzept, Besonnungsnachweis etc.)*
 - *Während der Bauphase...*

Anforderungen an den Wärmeschutz:

- ▶ *Unter Zugrundelegung des Rechenverfahrens der EnEV 2007 (Anm. Verf.: ab 01.10.2009 gilt die EnEV 2009) sind nachfolgende Anforderungen zu erfüllen:
Der Jahresprimärenergiebedarf darf bezogen auf die Gebäudenutzfläche nicht mehr betragen als:
z.B. 60 kWh pro qm bei freistehenden Einfamilienhäusern in offener Bauweise (Anm. Verf.: die EnEV 2009 hat den Wert weiter gesenkt, so dass das KfW 60 Haus bereits gesetzlicher Standard sein kann) und/oder 50 kWh pro qm bei EFH in Hausgruppen oder Doppelhäusern.*
- ▶ *Der spezifische Transmissionswärmeverlust H_T muss den in der EnEV angegebenen Höchstwert um mind. 35 % unterschreiten.*

*Der Nachweis der Anforderungen zu 1 und 2 ist durch einen Sachverständigen für Wärmeschutz zu erbringen und innerhalb von 3 Jahren nach Vertragsabschluss der Stadt vorzulegen.
Wird der Nachweispflicht nicht entsprochen oder die Bauausführung des Gebäudes entspricht nicht den vertraglichen Vorgaben zahlt der Käufer eine Vertragsstrafe von.....€ an die Stadt.*

- ▶ *Der spezifische Transmissionswärmeverlust H_T darf maximal 70 % des Grenzwertes nach EnEV betragen.*

- ▶ *Der Primärenergiebedarf darf maximal 75% des Grenzwertes nach EnEV betragen.*
- ▶ *Der Käufer verpflichtet sich, bei der Bebauung des Grundstücks für das darauf zu errichtende Gebäude folgende Energiekennzahlen einzuhalten:*
 - *Heizwärmebedarf von maximal 15 kWh/(m²a)*
 - *Primärenergiebedarf von maximal 120 kWh/(m²a) (Norsicht bei dem Wert wegen neuer EnEV)*
- ▶ *Für den Fall, dass das von den Erwerbern zu errichtende Gebäude den Wert nachweislich nicht erreicht, verpflichtet sich der Erwerber zur Zahlung einer Vertragsstrafe von XXX €. Sie wird fällig, wenn innerhalb von ... nicht nachgebessert wurde.*
- ▶ *Sollte der angestrebte rechnerische Heizwärmebedarf von... wesentlich (...) überschritten werden, so verpflichtet sich der Käufer, der Stadt die Kosten einer etwaigen Überprüfung der vorgelegten Berechnung des Heizwärmebedarfs zu erstatten und an diese eine Vertragsstrafe nach Maßgabe nachfolgender Staffelung pro Haus zu zahlen..."*

Nutzung erneuerbare Energien:

- ▶ *Zur Deckung des Wärmebedarfs fürs Trinkwasser sind Anlagen zu thermischen Sonnenenergienutzung zu errichten und dauerhaft zu erhalten. Je 1,0 qm Nutzfläche sind 0,04 Kollektorenflächen (4 %) zu errichten. Die Nutzfläche ist nach EnEV zu berechnen und die Kollektoren müssen die Anforderungen des EEWärmeG erfüllen.
Die Kollektoren sind als Band im Firstbereich gestalterisch in die Dachgestaltung einzubinden.
Weicht die Bauausführung den o.g. Vorgaben ab, hat der Vorhabenträger/Bauherr einen einmaligen Ausgleichsbetrag von z.B. 150€ pro qm Kollektorfläche an die Kommune zu zahlen.*

Anforderungen an die Energieversorgung:

- ▶ *Die Errichtung und der Betrieb von Feuerungsanlagen aller Art (mit festen und flüssigen Brennstoffen)...ist nicht gestattet.*
- ▶ *Feste und flüssige Brennstoffe dürfen nicht verwendet werden.*

Auch ist die Verpflichtung zum Anschluss an Fernwärmenetz oder anderer Anlagen und Netze nach § 11 Abs. 1 Nr. 4 z.B. KWK- Anlagen möglich. Flankiert werden können diese Verträge durch den nach GO möglichen Anschluss- und Benutzungszwang für Nah- und Fernwärmenetze.

Im Sinne von Folgelastenverträge können auch Vereinbarungen zur Übernahme auch anderer als infrastruktureller Folgekosten und somit alle Kosten, die ursächlich mit der städtebaulichen Maßnahme zusammen stehen also Anlagen und Netze im Sinne § 11 Abs. 1 Nr. 4 BauGB getroffen werden.

- ▶ *Es ist ein (...) - Anlage zu installieren*
- ▶ *Die Energieversorgung für Raumwärme und Warmwasser erfolgt ausschließlich durch Fernwärme.*
- ▶ *Der Käufer verpflichtet sich im Interesse der Luftreinhaltung, die bestehenden Anschlussmöglichkeiten an die Fernwärmeversorgung aus Kraft-Wärme-Kopplung für Beheizung und Brauchwassererwärmung einzusetzen. Ausgenommen hiervon ist die Wärmerückgewinnung vorhandener Energien oder die Nutzung regenerativer Energien....*
- ▶ *Sofern die Wärmeversorgung der Siedlung nicht über eine zentrale (...) - Anlage erfolgt, ist an die Stadt eine einmalige Vertragsstrafe von XXX € zu zahlen.*

5. Checklisten

Bedienungsanleitung

Anhand der folgenden Checklisten soll der Planer/Entwurfsverfasser die jeweiligen Planungsphasen einer Bewertung und Überprüfung im Hinblick auf die in den vorangegangenen Kapiteln beschriebenen Inhalte unterziehen. Das Ergebnis dieser Checklisten veranschaulicht, inwieweit klimarelevante Aspekte im Bebauungsplanverfahren Anwendung gefunden haben.

**Bewertung und
Überprüfung**

In den Checklisten ist mit einem Doppelklick das jeweils zutreffende Feld anzukreuzen, das dann automatisch mit einer entsprechenden Farbe hinterlegt wird. Dem Planbearbeiter wird so ermöglicht eine Bewertung vorzunehmen bzw. festzuhalten, ob eine Überprüfung bestimmter Aspekte erfolgt ist. Die für die Checklisten festgelegten Farbdefinitionen variieren leicht und sind in der jeweiligen Checkliste vorangehend erläutert.

Doppelklick

Zum Abschluss jeder ausgefüllten Checkliste sollte ein kurzes Fazit, eine verbale Zusammenfassung erfolgen, um im Ergebnis eine Einschätzung darüber zu erreichen, ob die Anforderungen an eine energieeffiziente Planung erfüllt und damit der Klimaschutz in der Planung berücksichtigt wird. Ggf. können daraus Optimierungsmöglichkeiten formuliert und eine Planüberarbeitung angestrebt werden. Nicht zuletzt sind die so gewonnenen Erkenntnisse in die Begründung (Umweltbericht) des jeweiligen Bebauungsplanes und ggf. in die Abwägung der öffentlichen und privaten Belange einzuarbeiten.

verbale Zusammenfassung

**Optimierungs-
möglichkeiten
Planüberarbeitung**

Die Checkliste 1. „Planungsgegebenheiten“ gibt dem Planbearbeiter Hinweise, in welchem Umfang die Steuerungsmöglichkeiten 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.

**Checkliste 1.
„Planungsgegebenheiten“**

Die Checkliste 2. „Städtebaulicher Entwurf“ dient der Bewertung und der Überprüfung der städtebaulichen Planung nach Energieeffizienz-Gesichtspunkten. Es sind entsprechend die Wohneinheiten, die ein bestimmtes Kriterium erfüllen, zusammenzuzählen und eine prozentuale Bewertung vorzunehmen. Abschließend wird an dieser Stelle automatisch summiert und ein gesondertes farbliches Fazit aufgezeigt, um die abschließende verbale Auseinandersetzung zum Ende der Checkliste zu vereinfachen.

**Checkliste 2.
„Städtebaulicher Entwurf“**

Die Checkliste 3. „Bebauungsplanentwurf“ ermöglicht eine Bewertung, inwieweit die angeführten bauplanungsrechtlichen Festsetzungen wie z.B. Baugrenzen oder Bauweise zur Anwendung kommen und verdeutlichen, ob sie unter dem Aspekt der Energieeffizienz und des Klimaschutzes getroffen wurden. Eine positive Bewertung erfolgt nur dann, wenn die Intention des Klimaschutzes dahintersteht.

**Checkliste 3.
„Bebauungsplanentwurf“**

Checkliste 4. „Vertragliche Regelungen“ Die Checkliste 4. „Vertragliche Regelungen“ verdeutlicht, ob die vertraglichen Regelungsmöglichkeiten hinsichtlich des Klimaschutzes genutzt werden oder nicht.

Muster Die folgenden Checklisten sind lediglich Muster, dienen der Anschauung und können nicht ausgefüllt und farblich hinterlegt werden. Eine Bearbeitung und Bedienung soll in den vom Leitfaden separierten Checklisten erfolgen.

- | | | |
|-------------------|-----------|---------------------------|
| Checkliste | 1. | „Planungsgegebenheiten“ |
| Checkliste | 2. | „Städtebaulicher Entwurf“ |
| Checkliste | 3. | „Bebauungsplan“ |
| Checkliste | 4. | „Vertragliche Regelungen“ |

1. Checkliste „Planungsgegebenheiten“

Bebauungsplan:.....

Anzahl der WE:.....



günstig / Potenziale gut genutzt



bedingt mit Einschränkungen / Optimierungsbedarf



ungünstig / hoher Optimierungsbedarf

1.1 Nutzung der Steuerungsmöglichkeiten

Beratungsleistungen.....

Energiekonzept.....

Planungsalternativen/Wettbewerb.....

Besitzverhältnisse

- Stadt

- Großeigentümer.....

- Einzeleigentümer.....

- Heterogene Besitzverhältnisse.....

Vertragliche Regelungen

- Durchführungsvertrag §12 (1) BauGB.....

- Städtebaulicher Vertrag §11 (4) BauGB.....

- Privatrechtlicher Kaufvertrag.....

zutreffendes Feld doppelt anklicken

Ja Nein

--	--

--	--

--	--

zutreffendes Feld doppelt anklicken

--

--

--

--

Ja Nein

--	--

--	--

--	--

1.2 Prüfung der lokalklimatischen Gegebenheiten

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 (Kaltluftsammlgebiete und -staubereiche).....

offene Landschaften mit Gewässern u. Feuchtgebieten (Bodeninversionen möglich)

Lagen ohne bodennahe Kaltluftbereiche.....

windschwache u. turbulenzarme Standorte.....

zutreffendes Feld doppelt anklicken

--

--

--

--

--

--

--

--

--

--

--

--

--

--

--

5. Checklisten

1.3 Prüfung vorhandener Wärmeversorgungspotentiale

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

zutreffendes Feld doppelt anklicken

	Ja	Nein
Fernwärme.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Oberflächennahe Erdwärme.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tiefen Geothermie.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Erdgas.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ist ein Energiekonzept geplant?.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Ergebnis:

Fazit:

Muster

2. Checkliste „Städtebaulicher Entwurf“

Bebauungsplan:.....

Anzahl der WE:.....



gut / Potenzial gut genutzt



günstig / Potenziale bereits genutzt, dennoch mit Optimierungsbedarf



ungünstig / hoher Optimierungsbedarf

2.1 Kompaktheit

zutreffendes Feld doppelt anklicken

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

2.2 Solarenergiegewinnung

Orientierung von Gebäuden, Ausrichtung der Hauptfassaden/Solarfassaden* und Dächer

Südabweichung der Hauptfassade ≤ 30° in Ost- und Westrichtung und DN** 30°-45°	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Südabweichung der Hauptfassade ≤ 30° in Ost- und Westrichtung und DN < 30°.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Südabweichung der Hauptfassade > 30° in Ost- und Westrichtung.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Verschattung der Hauptfassade durch Nachbargebäude***

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

* **Hauptfassade=Solarfassade=** Fassade mit den dahinterliegenden Wohn-/Aufenthaltsräumen mit entsprechenden Fensteranteilen und Dachflächenausrichtung.

Ergebnis:

Fazit:

Muster

3. Checkliste „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.

Festsetzungsmöglichkeiten

Zutreffendes Feld doppelt anklicken



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

Anzahl Vollgeschosse.....

Trauf- und Firsthöhe.....

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

Bauweise.....

Baugrenzen/Baulinie.....

Stellung d. baulichen Anlagen.....

Von der Bebauung freizuhaltenden 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 insb. Solarenergie getroffen werden müssen § 9 (1) Nr. 23 b BauGB

Dachform (SD, PD, FD).....

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. Klimaschutzziele)

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

Anschluss- und Benutzungszwang für Nah- /Fernwärme

gemäß § 9 GO.....

Auf der Grundlage eines Energiekonzeptes:

Festsetzung von Gebieten, in denen bei Errichtung von Gebäuden bestimmte bauliche Maßnahmen für den Einsatz EE insb. Solarenergie getroffen werden müssen § 9 (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 BHKW zu installieren

(Zulässigkeit umstritten)

Schutzflächen, Flächen für besondere Anlagen... zum Schutz vor schädlichen Einwirkungen, bauliche und sonstige technische Vorkehrungen § 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB.....

Zum Beispiel

Bauflächen für Passivhäuser mit entsprechenden Regelungen

erhöhte Wärmeschutzstandards, verbesserte Wärmedurchgangskoeffizienten

Energiekennzahlen, Zielwerte zur Emissionsminderung

(Zulässigkeit umstritten)

Ergebnis:

Fazit:

4. Checkliste „Vertragliche Regelungen“

Bebauungsplan:.....

Anzahl der WE:.....

- Regelungsmöglichkeiten genutzt
- nicht genutzt / Optimierungsbedarf

zutreffendes Feld doppelt anklicken

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

Anforderung 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 erneuerbare Energien

Zum Beispiel

Verpflichtung zu aktiver Solarenergienutzung oder andere EE

Anforderung an den Jahresprimärenergiebedarf 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:

Abbildungsnachweis

Abb. 1 : Quelle Solarfibel Baden-Württemberg, Originaldarstellung.....	9
Abb. 2 : Quelle Solarfibel Baden-Württemberg, Originaldarstellung ergänzt.....	16
Abb. 3 : Quelle Solarfibel Baden-Württemberg, Originaldarstellung geändert.....	18
Abb. 4 : Quelle Amt für Stadtplanung und Bauordnung Essen, eigene Darstellung.....	20
Abb. 5 : Quelle Solarfibel Baden-Württemberg, Originaldarstellung ergänzt.....	21
Abb. 6 : Quelle Solarfibel Baden-Württemberg, Originaldarstellung ergänzt.....	22
Abb. 7 : Quelle Solarfibel Baden-Württemberg, Originaldarstellung ergänzt.....	23
Abb. 8 : Quelle Solarfibel Baden-Württemberg, Originaldarstellung.....	25
Abb. 9 : Quelle Solarfibel Baden-Württemberg, Originaldarstellung.....	26
Abb.10 : Quelle Solarfibel Baden-Württemberg, Originaldarstellung.....	27

Quelle: Solarfibel, Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg,
70174 Stuttgart, November 2007