



## Klima- und Umweltschutz

### Bauleitplanung in der Gemeinde Ruppichteroth

Praxisleitfaden zur Berücksichtigung von  
Klimaschutzbelangen in der  
Bauleitplanung Ruppichteroth



## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b> .....	<b>5</b>
1.1	Klimawandel in Ruppichteroth .....	6
<b>2</b>	<b>Planungsgegebenheiten</b> .....	<b>7</b>
2.1	Steuerungsmöglichkeiten .....	7
2.1.1	Vorhabenbezogener Bebauungsplan/Durchführungsvertrag.....	7
2.1.2	Städtebaulicher Vertrag .....	8
2.1.3	Privatrechtliche Kaufverträge.....	8
2.2	Lokalklimatische Gesichtspunkte.....	8
2.2.1	Grünplanung.....	8
2.2.2	Innenentwicklung vor Außenentwicklung .....	8
2.2.3	Verschattung .....	9
2.2.4	Wärmeinseleffekt.....	9
2.2.5	Wärmeversorgungspotenziale .....	9
<b>3</b>	<b>Städtebaulicher Entwurf</b> .....	<b>10</b>
3.1	Kompaktheit .....	10
3.2	Gebäudelänge.....	11
3.3	Gebäudetiefe.....	11
3.4	Gebäudeversatz.....	12
3.5	Dach .....	12
3.6	Solarenergienutzung .....	13
3.7	Gebäudeausrichtung.....	13
3.8	Verschattungen .....	14
3.9	Energieversorgung .....	17
3.9.1	Möglichkeiten der zentralen Wärmeversorgung .....	17
3.9.2	Dezentrale Möglichkeiten.....	18
3.10	Mobilität.....	18
3.10.1	Wegenetze und Zugänglichkeiten.....	19
3.10.2	Kfz-Stellplätze .....	19
3.10.3	Fahrradabstellplätze .....	20
3.10.4	Elektro-Ladeinfrastruktur .....	20
3.10.5	Mobilitätsservice.....	20

3.11 Flächenversiegelung .....	20
<b>4 Bebauungsplan .....</b>	<b>21</b>
4.1 Städtebaurecht und Klimaschutz .....	23
4.2 Planungsgrundsätze BauGB und Fachgesetz GEG .....	24
4.2.1 Anforderungen an Neubauten.....	24
4.2.2 Niedrigstenergiegebäude ab 2019/2021 .....	24
4.2.3 Primärenergiefaktoren .....	24
4.2.4 Nutzung Erneuerbarer Energien .....	25
4.2.5 Anrechnung von Strom aus Erneuerbaren Energien.....	25
4.2.6 Anforderungen an Bestandsgebäude .....	26
4.2.7 Verbot von Öl- und Kohleheizungen ab 2026.....	26
4.2.8 Einführungen von obligatorischen Energieberatungen.....	26
4.3 Festsetzungsmöglichkeiten nach § 9 Abs. 1 BauGB und BauNVO.....	27
<b>5 Vertragliche Regelungen .....</b>	<b>30</b>
5.1 Vorhaben- und Erschließungspläne .....	30
5.2 Städtebauliche Verträge .....	31
5.3 Privatrechtliche Verträge .....	32
<b>6 Checkliste .....</b>	<b>32</b>

## Abbildungsverzeichnis

### Abbildung 1:

Einfluss der Hanglage auf Verschattung

(Quelle: Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg 2007 – Solarfibel Baden-Württemberg) .....

9

### Abbildung 2:

Das A/V-Verhältnis und sein Einfluss auf den Wärmebedarf von Gebäuden

(Quelle: Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg 2007 – Solarfibel Baden-Württemberg) .....

11

### Abbildung 3: Auswirkungen der Dachform auf den Wärmebedarf

(Quelle: Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg 2007 – Solarfibel Baden-Württemberg) .....

13

### Abbildung 4:

Verschattung durch Nachbargebäude

(Quelle: Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg 2007 – Solarfibel Baden-Württemberg) .....

15

### Abbildung 5:

Verschattung durch Topografie

(Quelle: Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg 2007) .....

16

### Abbildung 6:

Verschattung durch Bepflanzungen

(Quelle: Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg 2007 – Solarfibel Baden-Württemberg) .....

17

### Abbildung 7:

Festsetzungskatalog

(Quelle § 9 BauGB 2017; Stadt Essen - Festsetzungskatalog, eigene Darstellung) .....

30

## Anlagenverzeichnis

Anlage 1      Checkliste Bauvorhaben

## 1 Einleitung

Die Gemeinde Ruppichteroth ist fortlaufend dabei Klimaschutz und Energieeffizienz in ihrer Gemeinde zu verbessern. Bislang wurden bereits viele Sanierungsmaßnahmen in Ruppichteroth unter diesen Aspekten durchgeführt. Im Fokus steht z. B. die Senkung von Energieverbräuchen, so dass bereits zahlreiche kommunale Gebäude energetisch saniert wurden. Außerdem werden gezielt erneuerbare Energien zur Beheizung von Gebäuden eingesetzt. Ein Beispiel ist das Bröltalbad, welches seit 2012 mit einer Pelletsheizung klimaneutral beheizt wird. Darüber hinaus wurden mehrere kommunale Gebäude durch den Eigenbetrieb Energie der Gemeinde Ruppichteroth mit Photovoltaikanlagen ausgestattet. Weitere Beispiele und detailreichere Informationen zu den Projekten sind auf [www.klimakompakt.de](http://www.klimakompakt.de) nachzulesen.

Neben Maßnahmen an kommunalen Liegenschaften tragen auch konzeptionelle Faktoren in den planerischen Ebenen zum Klimaschutz bei, so dass künftig im Rahmen der Bauleitplanung Maßnahmen zu Gunsten des Klimaschutzes getroffen werden sollen.

Faktoren wie kompakte Gemeindestrukturen, kurze Wege, Funktionsmischung, Verkehrs- und Mobilitätsmanagement, effizienter und energiesparender öffentlicher Nahverkehr, großzügige Freiflächen und wohnortnahes Grün tragen maßgeblich zur Verbesserung des Klimas und des Lebensgefühls der Bewohner bei. Das Ziel der Gemeinde Ruppichteroth ist es Lebensqualität für ihre Bürgerinnen und Bürger zu schaffen. Der Umgang mit Umwelt und Energie ist in besonderer Weise mit diesem Gedanken verknüpft, denn hier gilt es nach dem Motto „Gemeinsam die Zukunft für Ruppichteroth gestalten“ Lebensqualität auch zukünftigen Generationen zu erhalten.

Dieser Leitfaden und die Klima-Checkliste sollen eine energetisch optimierte Gemeindeplanung ermöglichen, die zu einer Verbrauchsreduzierung von fossilen Brennstoffen und einer Verringerung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes führt und so dem Klimawandel entgegenwirkt. Neben dem Klimaschutz, bei dem es darum geht weitere Klimaveränderungen durch geeignete Maßnahmen zu verhindern, ist auch die Klimaanpassung eine unabdingbare Aufgabe der Gemeindeplanung. Hierbei gilt es bereits eingetretene und irreversible Klimaveränderungen abzumildern und Schäden abzuwenden.

Im Jahr 2008 nahm die Gemeinde Ruppichteroth gemeinsam mit den Kommunen Lohmar und Much am Wettbewerb „Aktion Klima Plus - NRW-Klimakommune der Zukunft“ teil. Die drei Kommunen haben den Klimaschutz vor Ort zum gemeinsamen Ziel erklärt und machten es sich anschließend zur Aufgabe gemeinsam ein Klimaschutzkonzept zu erarbeiten. Es wurden Ziele zum Klimaschutz festgelegt und ein Klimaschutzmanager zur Koordination und Umsetzung der geplanten Maßnahmen ernannt. Im Zeitraum von Oktober 2015 bis Oktober 2016 wurden Klimaschutzteilkonzepte für die drei Kommunen erarbeitet, in denen die Betroffenheit der Kommunen vom Klimawandel analysiert und Maßnahmen entwickelt wurden, um die Auswirkungen des Klimawandels vor Ort zu reduzieren und die Anpassungsmöglichkeiten zu ermitteln. Im Rahmen dieser Klimaschutzteilkonzepte wurde ein Maßnahmenkatalog entwickelt, der eine Klima-Checkliste der zu berücksichtigenden Erfordernisse aus der Klimaanpassung für die Bauleitplanung enthält. Diese Checkliste soll gemeinsam mit dem Klimaleitfaden helfen die Belange des Klimawandels umzusetzen.

## 1.1 Klimawandel in Ruppichteroth

Die Gemeinde Ruppichteroth liegt in der Mittelgebirgslandschaft Bergisches Land. Ihre naturräumlichen Gegebenheiten sind vorrangig durch Wälder, Wiesen und mit Bächen durchzogene Täler geprägt. Der Anteil an Waldflächen beträgt ca. 47 % (Stand 2012, BBR 2015). Er bietet sowohl Erholungsraum für die Bevölkerung als auch Fläche für forstwirtschaftliche Betriebe. Auch die Siedlungsbereiche zeichnen sich durch einen hohen Baumanteil aus, so dass in windexponierten Lagen ein hohes Gefahrenpotenzial durch beschädigte Bäume herrscht. In den Jahren 1990 und 2007 sind durch Stürme massive Schäden im Gemeindegebiet verursacht worden. Dabei waren sowohl forstwirtschaftliche Flächen als auch Siedlungsflächen betroffen. Zudem kam es während des Sturms Kyrill (2007) zu Beschädigung einer Oberleitung im Südosten des Gemeindegebietes.

Zudem sorgen unterschiedlich steile Hanglagen und enge Täler für eine große Betroffenheit durch Starkregenereignisse. Insbesondere durch wild abfließendes Hangwasser auf landwirtschaftlich genutzten Flächen kam es in der Vergangenheit bereits häufig zu Bodenerosion und zu entsprechenden Schäden an Gebäuden und Infrastruktureinrichtungen. Die landwirtschaftliche Fläche in Ruppichteroth beträgt rund 38,3 % (Stand 2012, BBR 2015).

Im Juli 2015 führte ein starkes Hagelereignis zu zahlreichen Schäden an Gebäuden und nicht geschützt abgestellten Fahrzeugen. Weiterhin wurden erhebliche Schäden in der Landwirtschaft verursacht (Broeltal.de, 2016).

Als Gewässer mit potenziellem Hochwasserrisiko (sog. Risikogewässer) sind in Ruppichteroth die Bröl und der Waldbrölbach definiert. Hochwasserereignisse in der Vergangenheit verursachten vergleichsweise geringfügige Schäden. Entsprechend der Hochwassergefahrenkarten sind nur wenige Flächen in Ruppichteroth potenziell von Hochwasser betroffen (vgl. Infrastruktur & Umwelt Prof. Böhm und Partner 2016).

Die Hitzeentwicklung spielt eine untergeordnete Rolle für Ruppichteroth. In der Hitzewelle im Sommer 2015 traten neben der erhöhten Waldbrandgefahr kam es während vergangener Trockenperioden zu eingeschränktem Graswachstum im Frühjahr.

Zukünftig sind ein Anstieg der Jahresmitteltemperatur und der Anzahl von heißen Tagen (Tage, an denen die Maximaltemperatur über 30°C beträgt) im Jahr zu erwarten. Die größtmögliche Temperatursteigerung ist im Herbst und Winter zu erwarten.

Es ist anzunehmen, dass die Niederschlagsmenge im Sommer sinken wird, während sie im Winter steigt. Im Jahresmittel stagniert die Regenmenge, jedoch führen gesteigerte Regenmengen im Herbst und Winter zu erhöhtem Hochwasserrisiko und im Sommer zu länger anhaltenden Trockenperioden (LANUV 2019).

Die Betroffenheit der Gemeinde Ruppichteroth wird vor allem in den Bereichen „Starkregen“ durch wild abfließendes Hangwasser und Erosion im Siedlungsbereich und „Sturm“ durch die Gefährdung durch Windwurf und Windbruch an Bäumen sowie Schäden an Gebäuden gesehen. Gefährdungen durch Hochwasser sowie Hitze und Trockenheit sind gering bis mittelschwer einzuschätzen.

Daneben sind auch das Verkehrswesens und Gebäuden und Baumaterial vom Klimawandel betroffen. Hier kann es zu Schäden und Behinderungen durch Starkregen und Sturmereignisse kommen. Auch Forst- und Landwirtschaft werden von solchen Extremereignissen betroffen sein und ihre Ertragssicherheit verlieren.

Die zu erwartenden Klimaveränderungen werden sich auch auf den Naturschutz auswirken. Die Veränderung der Niederschläge und der Temperaturanstieg werden zur Zerstörung vieler Lebensräume führen und die bestehende Artenvielfalt verändern (vgl. Infrastruktur & Umwelt Prof. Böhm und Partner 2016).

## 2 Planungsgegebenheiten

Die bei städtebaulichen Planungen betroffenen Planungsgegebenheiten lassen sich in Einflussmöglichkeiten der Kommune („Steuerungsmöglichkeiten“) und die örtlichen Rahmenbedingungen („Lokalklimatische Gesichtspunkte“) unterscheiden. In den folgenden Abschnitten werden diese Faktoren erläutert und die daraus resultierenden Möglichkeiten erörtert.

### 2.1 Steuerungsmöglichkeiten

Zur Steuerung der Planungsprozesse stehen der Kommune verschiedene Instrumente zur Verfügung. Im ersten Schritt ist eine frühzeitige Sensibilisierung der Eigentümer, Investoren und Planer sinnvoll, um auf die Kriterien des klimaschonenden Bauens hinzuweisen. Viele wirksame Gestaltungsmöglichkeiten, um die Energieeffizienz und Nachhaltigkeit eines Gebäudes zu erhöhen, sind unkompliziert und kostengünstig umzusetzen, doch gerade privaten Eigentümern fehlt oft das Fachwissen und das Verständnis der Zusammenhänge. Hierbei helfen **verwaltungsinterne und externe Beratungsleistungen**. Zur Optimierung des städtebaulichen Entwurfs kann außerdem die frühzeitige Beauftragung eines **Energiekonzeptes** hilfreich sein. Es beinhaltet wichtige Informationen zu den technischen Bau-standards, den energetischen Zielwerten und zur Effizienz eines angemessenen Energieversorgungssystems. **Wettbewerbsverfahren** tragen maßgeblich zur Verbesserung eines Konzeptes bei, da Alternativen beleuchtet werden können und mit einer Vielzahl von Planungsvorschlägen zu rechnen ist. Die Prüfung der **Besitzverhältnisse** bildet die Grundlage für ein weiteres Steuerungswerkzeug. Je größer der Besitz der Kommune ist, desto größer sind auch die Einflussmöglichkeiten. Beim Verkauf von Grundstücken an Bauträger oder private Bauherren bieten sich verschiedene Möglichkeiten der vertraglichen Regelung, um die spätere Bauausführung zu beeinflussen.

#### 2.1.1 Vorhabenbezogener Bebauungsplan/Durchführungsvertrag

Der vorhabenbezogene Bebauungsplan gemäß § 12 (1) BauGB bietet die Möglichkeit Planungsvereinbarungen für ein konkretes Vorhaben vertraglich zu regeln. Die Grundlage der Regelung ist ein Durchführungsvertrag, der neben Regelungen zur Erschließung auch Vereinbarungen über die energetische Bauweise, die Nutzung regenerativer Energien oder zentraler Versorgungssysteme enthalten kann.

### **2.1.2 Städtebaulicher Vertrag**

Städtebauliche Verträge gemäß § 11 (4) BauGB bieten in Verbindung mit Bebauungsplänen z. B. die Möglichkeit die Nutzung von Kraftwärmekopplung sowie Solaranlagen zu regeln und bilden damit ein geeignetes Steuerungsinstrument für die Kommune.

### **2.1.3 Privatrechtliche Kaufverträge**

Im Fall, dass die Gemeinde Eigentümer der betroffenen Grundstücke ist, bietet sich die Möglichkeit die Planung über privatrechtliche Kaufverträge zu steuern. Hierbei können zum Beispiel Energieberatungen, die Nutzung bestimmter Energieträger, erhöhte Wärmetandards oder die Nutzung von Nah- und Fernwärmenetzen vereinbart werden. Der Vorteil einer der zuvor genannten vertraglichen Regelungen ist außerdem eine höhere Akzeptanz der Vertragspartner, da sie im Einvernehmen beider Seiten getroffen wurde.

## **2.2 Lokalklimatische Gesichtspunkte**

Für eine klimaschonende Planung spielen auch die lokalen Bedingungen jedes Standorts eine große Rolle. Die Energieeffizienz wird maßgeblich von Faktoren wie Topografie, Witterungsverhältnisse und Temperatur beeinflusst. Eine genaue Betrachtung des Standorts und ideale Ausrichtung der Gebäude kann bereits messbar Energie sparen.

### **2.2.1 Grünplanung**

Die Grünplanung ist vor allem in städtischen, eng bebauten Gebieten wichtig. In urbanen Ballungsräumen mit großflächiger Bebauung ist eine höhere Lufttemperatur im Vergleich zu weniger dicht bebauten Gebieten zu verzeichnen. Das Stadtklima wird maßgeblich durch Grünflächen beeinflusst, da auch Staub und Abgase gebunden werden können. Grünflächen, auch in Form von Gründächern und -fassaden sind demnach wichtige Bestandteile der klimaschonenden Stadtplanung.

### **2.2.2 Innenentwicklung vor Außenentwicklung**

Im Rahmen des klimaschonenden Bauens ist ein Hauptaugenmerk auf die Innenentwicklung zu richten. Vor der Ausweisung neuer Bauflächen sollte eine Prüfung in Hinblick auf Nachverdichtung erfolgen. Dabei spielt die Entwicklung der Ortskerne eine große Rolle, dazu zählen die Instandhaltung aber auch Anpassung der Bestandsgebäude an aktuelle Bedürfnisse sowie der Neubau in zweiter Reihe, Aufstockung oder das Schließen von Baulücken. Ist der Bedarf an Neubauf Flächen hierüber nicht zu decken, können z. B. Brachflächen oder stillgelegte Industrieflächen miteinbezogen werden. Wenn die Innenentwicklung nicht ausreicht oder nicht den Anforderungen an ein zeitgemäßes Baugebiet entspricht, sollten Siedlungsflächen erweitert werden. Hierbei sollten keine neuen Siedlungen im Außenbereich erschlossen werden, sondern Lücken zwischen bestehenden Siedlungen geschlossen werden. Der Einfluss des Bauvorhabens auf das Stadtklima (Wahrung von Frisch- und Kaltluftzonen) ist zu beachten.



### 2.2.3 Verschattung

Die Verschattung durch Gebäude, Topografie oder Bepflanzungen hat großen Einfluss auf den Energieverbrauch eines Gebäudes. Dabei wird zwischen direkter und indirekter Verschattung unterschieden. Die besten Voraussetzungen weisen süd- und südwestexponierte Hanglagen oder ebene Geländestrukturen auf, Bebauungen in nord-, ost- und westexponierten Hanglagen sind zu vermeiden. Maßgebend für den Einfluss von Verschattungsquellen ist die Entfernung dieser zum Gebäude.

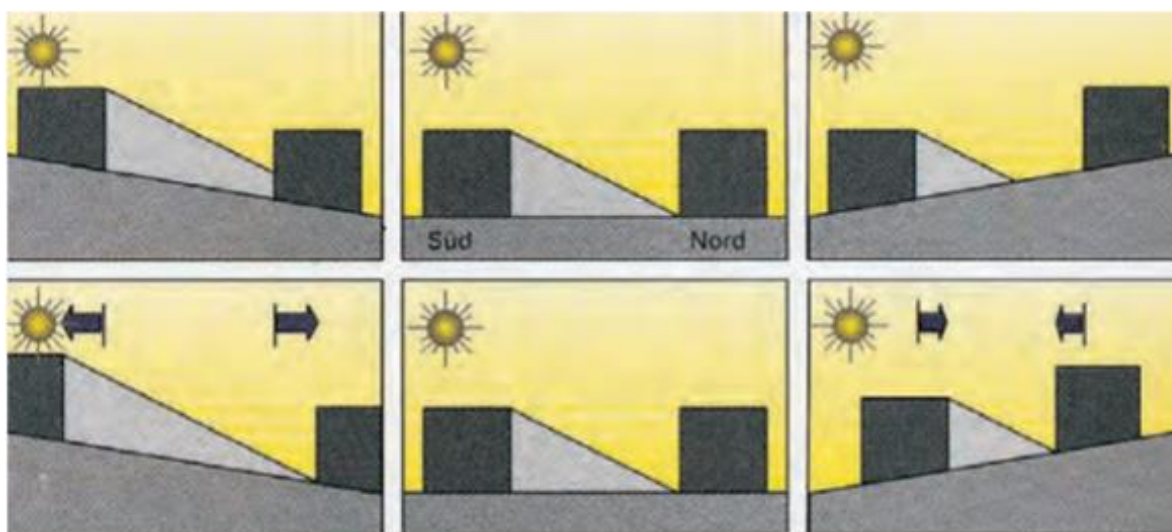


Abbildung 1: Einfluss der Hanglage auf Verschattung

(Quelle: Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg 2007 – Solarfibel Baden-Württemberg)

### 2.2.4 Wärmeinseleffekt

So genannte Wärmeinseln entstehen auf Grund verschiedener Faktoren. Ein Zusammenspiel von hoher Versiegelung, wenig Vegetation, hohe Abstrahlung von künstlicher Wärme etc. sorgt für einen geringeren Heizenergiebedarf in der Großstadt. Auf Grund dessen sind kompakte Siedlungsstrukturen mit kompakten Bauweisen vorzuziehen, die auch bei der Innenentwicklung und Nachverdichtung eine Rolle spielen. Wärmeinseln sparen demnach Heizenergie im Winter, führen aber auch zu einer Verminderung des Luftaustauschs und damit in sommerlichen Hitzeperioden zu einem höheren Kühlungsbedarf, so dass zwingend Frischluftschneisen vorhanden sein sollten. Außerdem wird der Grad der Bodenversiegelung erhöht. In diesem Bereich ergeben sich demnach Zielkonflikte. Die Vor- und Nachteile beider Aspekte sind daher individuell zu betrachten.

### 2.2.5 Wärmeversorgungspotenziale

Einer der Hauptgründe für den Klimawandel sind Treibhausgase, unter anderem Kohlendioxid, das bei der Verbrennung fossiler Energieträger entsteht. Klimafreundliche Energieversorgungssysteme setzen bei der Bereitstellung von Energie wenige bis gar keine Treibhausgase frei. Durch die Nutzung dieser Versorgungssysteme kann der CO<sub>2</sub>-Ausstoß maßgeblich verringert werden. Faktoren, die bei der Stadtplanung eine Rolle spielen, sind die Art des eingesetzten Energieträgers (z. B. erneuerbare Energiequellen), die Art der

Energieherstellung (z. B. BHKW) und die Energiebereitstellung (zentral oder dezentral). Eine Auseinandersetzung mit den Möglichkeiten und ihre technische und wirtschaftliche Umsetzbarkeit kann im Rahmen eines Energiekonzeptes erfolgen. Möglichkeiten zur CO<sub>2</sub>-neutralen Energiegewinnung sind Wind und Wasser, Solarenergie, Abwärme von Kraftwerken, Blockheizkraftwerke, Nutzung von Umweltwärme mit Hilfe von Wärmepumpen.

### 3 Städtebaulicher Entwurf

Die Grundsteine für ein energieeffizientes Gebäude werden bereits in der Planungs- und Ausführungsphase gelegt. Sie werden u. a. durch das GebäudeEnergieGesetz (GEG) geregelt. Diese Vorgaben können durch die städtebauliche Planung optimiert und der Energiebedarf der Gebäude durch effiziente Gestaltung darüber hinaus erheblich gesenkt werden.

Die wesentlichen Faktoren sind:

- Städtebauliche Kompaktheit
- Stellung der Baukörper/Orientierung von Fassaden und Fensterflächen
- Dachformen und -ausrichtung
- Anordnung der Baukörper (Vermeidung gegenseitiger Verschattung)
- Berücksichtigung der Topografie
- Anordnung der Bepflanzung (Vermeidung von Verschattung)
- Wahl der Versorgungssysteme

Neben den energetischen Vorteilen der entsprechenden Gebäudeplanung wird auch die Wohnqualität erheblich verbessert.

#### 3.1 Kompaktheit

Bei der Ermittlung des Energiebedarfs eines Gebäudes werden die Transmissionswärmeverluste (Wärmeverluste über die Gebäudehülle) sowie die Lüftungswärmeverluste den internen und solaren Wärmegewinnen gegenübergestellt. Über weitere Kenngrößen wie z. B. die verbaute Anlagentechnik wird der Heizwärmebedarf des Gebäudes ermittelt.

Zur Verbesserung des Heizwärmebedarfs können demnach zum einen die Wärmeverluste reduziert oder auf der anderen Seite die Wärmegewinne erhöht werden. Die Transmissionswärmeverluste hängen vom Aufbau der Gebäudehülle ab. Je besser die Außenhülle gedämmt ist, desto geringer sind auch die Transmissionswärmeverluste. Neben der Dämmung spielen jedoch unter anderem auch die Differenz von Innen- und Außentemperatur, Gebäudeausrichtung und die Gebäudekompaktheit eine Rolle. Die städtebauliche Kompaktheit setzt sich aus der Bebauungsdichte und der Gebäudekompaktheit zusammen und lässt sich planerisch steuern. Sie wird durch das A/V-Verhältnis ausgedrückt, welches das Verhältnis zwischen Außenhülle (A) und Volumen (V) darstellt. Je größer das Verhältnis ist, desto größer sind auch die Wärmeverluste. Beeinflusst wird das A/V-Verhältnis von Bauform, Geschossigkeit, Gebäudelänge, Gebäudetiefe, Gebäudeversatz und Zergliederung sowie dem Dach. Die Werte können

zwischen 0,25 (günstiges A/V-Verhältnis) und etwa 1,2 (ungünstiges A/V-Verhältnis) variieren und tragen enorm zur Energiebilanz des Gebäudes bei.

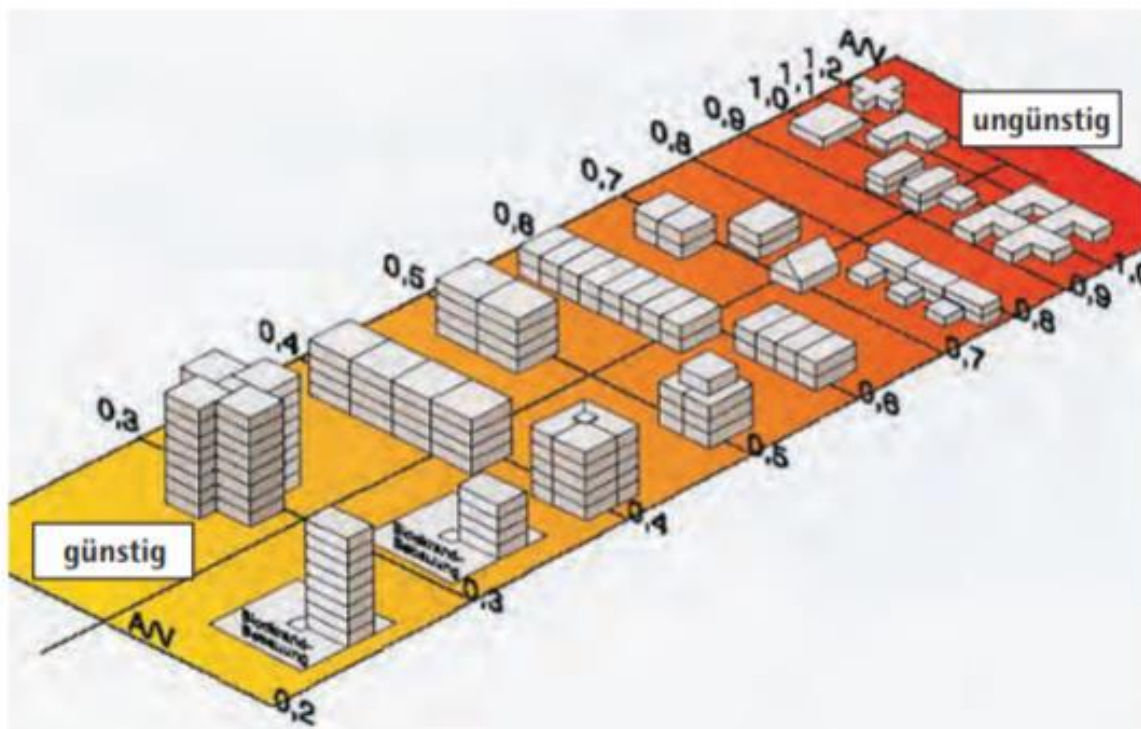


Abbildung 2: Das A/V-Verhältnis und sein Einfluss auf den Wärmebedarf von Gebäuden  
(Quelle: Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg 2007 – Solarfibel Baden-Württemberg)

Städtebaulich lässt sich festhalten, dass das A/V-Verhältnis von Gebäuden mit steigender Anzahl der Vollgeschosse niedriger ausfällt. Bauweisen mit 3 - 5 Vollgeschossen weisen das günstigste A/V-Verhältnis auf. Ab 5 Geschossen lässt sich jedoch keine deutliche Verbesserung mehr verzeichnen, wohingegen dann weitere technische Ausstattungsmerkmale wie Aufzüge notwendig werden, die die Energiebilanz negativ beeinflussen. Freistehende Einfamilienhäuser weisen in der Regel ein ungünstiges A/V-Verhältnis auf.

### 3.2 Gebäudelänge

Bei zunehmender Gebäudelänge verringert sich das A/V-Verhältnis. Ideale Gebäudelängen betragen bei zweigeschossigen Gebäudezeilen etwa 20 m, bei mehrgeschossigen Gebäudezeilen mindestens 30 m. Das beste A/V-Verhältnis wird bei Gebäudelängen von 30 - 50 m erzielt. Ab 50 m kann keine deutliche Verbesserung mehr verzeichnet werden. Beim Neubau von Einfamilienhäusern sind daher Reihenhauszeilen ab 5 Wohneinheiten den freistehenden Einfamilienhäusern vorzuziehen. Im Geschosswohnungsbau sind längere Gebäudeformen und vier- bis fünfgeschossige Gebäude empfehlenswert.

### 3.3 Gebäudetiefe

Das A/V-Verhältnis verbessert sich außerdem bei zunehmender Gebäudetiefe. Dieses Potenzial lässt sich auf Grund der Anforderungen an Belichtung und Belüftung nicht gänzlich ausschöpfen, so dass im Wohnungsbau eine Gebäudetiefe von 12 - 14 m

empfohlen wird. Von der Gebäudetiefe wird auch die passive Solarenergienutzung beeinflusst, bei geringeren Gebäudetiefen ist die ideale Ausrichtung aller Aufenthaltsräume zur Sonne besser möglich, so dass ein Mittelmaß gefunden werden muss. In der Regel kompensieren die höheren passiven Solarenergiegewinne jedoch nicht die größeren Transmissionswärmeverluste eines weniger tiefen Gebäudes, so dass im Geschosswohnungsbau eine Gebäudetiefe von 12 bis 14 m empfohlen wird. Bei kleineren Gebäuden wie Einfamilienhäusern ist das Verhältnis von Länge zu Tiefe maßgeblich. Bei einer Gebäudehöhe von zwei Vollgeschossen zzgl. Dachgeschoss sollte sich das Verhältnis zwischen 1/1 und 3/2 befinden.

### 3.4 Gebäudeversatz

Es ist grundsätzlich von der Zergliederung von Baukörpern abzuraten, da diese immer zu einer Erhöhung des A/V-Verhältnisses und damit des Energiebedarfs führt. Je schmaler das Gebäude ist, desto höher sind die negativen Einflüsse des Versatzes. Dazu gehören z. B. Erker, Vor- und Rücksprünge oder verwinkelte Bauformen. Auch Luftgeschosse und integrierte Garagen wirken sich negativ auf die Kompaktheit aus. In windexponierten Lagen kommt die Kompaktheit von Baukörpern noch intensiver zum Tragen.

### 3.5 Dach

Ausschlaggebend für die Kompaktheit des Daches ist die Dachform, in diesem Fall ist das Hüllflächen/Wohnflächen-Verhältnis (A/WF) die maßgebliche Kenngröße, denn die Beurteilung des A/V-Verhältnisses führt bei Betrachtung des Daches zu verfälschten Ergebnissen. Grund dafür ist, dass sich bei der Verwendung unterschiedlicher Dachformen zwar das Volumen ändert, sich die nutzbare Wohnfläche durch den evtl. hinzugewonnenen Luftraum jedoch nicht zwangsläufig erhöht, sondern sich die Wärmeverlustflächen erhöhen.



Dachform	FD	PD 10°
<b>Bauweise</b> 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 [m <sup>2</sup> ]	361,6	388,0
V [m <sup>3</sup> ]	448	504
<b>Oberflächen/Volumen Verhältnis A/V [1/m]</b>	<b>0,81</b>	<b>0,77</b>
Jahres-Primärenergiebedarf [kWh/a]	17546,4	19166,1
WF [m <sup>2</sup> ]	126,0	126,0
<b>wohnflächenbezogener Primärenergiebedarf <math>\left[\frac{\text{kWh}}{\text{m}^2 \cdot \text{a}}\right]</math></b>	<b>139,3</b>	<b>152,1</b>



Abbildung 3: Auswirkungen der Dachform auf den Wärmebedarf  
(Quelle: Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg 2007 – Solarfibel Baden-Württemberg)

Das A/WF-Verhältnis wird von Dachform, Dachneigung bzw. Firsthöhe, Kniestockhöhe bzw. Traufhöhe und Baukörpertiefe beeinflusst. Neben der Berechnung des A/WF-Verhältnisses ist auch die Nutzung des Daches als Solarkollektorfläche zu betrachten. Da diese Berechnung sehr komplex ist, lässt sich allgemeingültig festhalten, dass das Flachdach als Vollgeschoss, das Satteldach, das Pultdach und das Tonnendach als energetisch geeignete Dachformen gelten. Von Formen wie dem Staffel-Flachdach und dem Staffel-Pultdach ist auf Grund des ungünstigen A/WF-Verhältnis abzuraten. Auch für das Dach gilt, dass Dacheinschnitte und -aufbauten zu vermeiden sind.

### 3.6 Solarenergienutzung

Die Umwandlung von Sonnenstrahlung in nutzbare Energie lässt sich in passive und aktive Solarenergienutzung unterscheiden. Als passive Solarenergienutzung werden alle Vorgänge bezeichnet, bei denen diese Umwandlung direkt und ohne technisches Zutun erfolgt. Gemeint ist vor allem die durch die Fenster gewonnene Solarenergie, die anschließend von Innen- und Außenwänden, Geschossdecken, Möbeln usw. absorbiert und durch die Gebäudedämmung im Inneren gehalten wird. Die passive Solarenergienutzung hängt vom Gesamtenergiedurchlassgrad (g-Wert) der Fenster ab, je höher dieser in Prozent ausgedrückter Wert ist, desto höher ist auch der Energiedurchlass. Im heutigen Wohnungsbau ergeben sich dabei zum Teil Zielkonflikte, da besonders effektiv gedämmte Fenster (wie im Passivhausbau) gleichzeitig über einen geringeren g-Wert verfügen. Ziel ist ein möglichst geringer Wärmedurchgangskoeffizient (U-Wert) und ein hoher Gesamtenergiedurchlassgrad (g-Wert), was sich nicht vollständig miteinander vereinbaren lässt. Unter aktiver Solarenergienutzung versteht sich die Nutzung von Sonnenenergie mit Hilfe von technischen Systemen. Möglich ist die Umwandlung in Wärme mittels Solarkollektoren (Solarthermie-Anlagen) und die Umwandlung in Strom durch Solarzellen (Photovoltaik). Eine Kombination beider Methoden ist nur bei ausreichend vorhandener Dachfläche sinnvoll möglich, da unterschiedliche Voraussetzungen zur effektiven Nutzung gelten. Solarthermie-Anlagen benötigen Wärme, um effektiv arbeiten zu können während Photovoltaikanlagen bereits bei diffusem Licht arbeiten und ihr Leistungsniveau ab einer Temperatur von 25 °C erheblich abnimmt. Beide Systeme haben unterschiedliche Idealbedingungen (u. a. auch der Aufstellungswinkel), die sich schwer kombinieren lassen.

Der städtebauliche Entwurf bietet vor allem die Möglichkeit die besten Voraussetzungen für die Solarenergienutzung zu schaffen und einen Einsatz solcher Systeme auf diese Weise kostengünstig bzw. wirtschaftlich zu ermöglichen.

Neben den Nutzungsvorteilen der Solarsysteme gelten mit dem GEG auch rechtliche Voraussetzungen an die Nutzung von erneuerbaren Energien.

### 3.7 Gebäudeausrichtung

Zur effektiven Nutzung von passiver Solarenergie ist die Gebäudeorientierung ausschlaggebend. Die Ausrichtung der Hauptfassade nach Süden ist maßgeblich und städtebaulich zu steuern. Bei zunehmender Südabweichung der Hauptfassade sind vor

allem in den Wintermonaten erhebliche Verluste von solaren Gewinnen zu verzeichnen, also insbesondere dann, wenn sie am dringendsten benötigt wird. Die deutlichste Abnahme ist bei 25° - 90° Südabweichung zu verzeichnen, eine Nordwest oder Südwest-Ausrichtung der Hauptfassade führt bereits zum Minimum der nutzbaren passiven Solarenergie. Insbesondere für Passivhäuser, aber auch bei allen anderen Bauvorhaben, ist demnach die Südausrichtung anzustreben. Der Toleranzrahmen bewegt sich zwischen -22,5° Süd bis +22,5° Süd. Die Großzahl aller städtebaulichen Gebäude sollte nicht mehr als 30° aus der Südausrichtung abweichen. Reihenhäuser sollten immer von NW-N-NO erschlossen werden. Für die aktive Solarenergienutzung ist vor allem die Dachausrichtung nach Süden maßgeblich. Auch hier ergibt sich ein Toleranzbereich von -30° bis +30° Süd. Neben der Dachausrichtung sind Dachart und Dachneigung ausschlaggebend. Die Effektivität der Solarenergienutzung hängt vom Neigungswinkel ab. Je nach Jahreszeit und Höchststand der Sonne ist ein anderer Neigungswinkel ideal, auf das ganze Jahr betrachtet ist jedoch ein möglichst senkrechtes Auftreffen der Sonnenstrahlung auf die Module oder Kollektoren anzustreben. Insgesamt ergibt sich für Photovoltaikmodule ein idealer Neigungswinkel von 30° und für eine thermische Solaranlage von 45°. Auch Flachdächer sind für die Nutzung aktiver Solarenergiesysteme denkbar, in diesem Fall erfolgt eine Aufständigung der Module.

Die Gebäudeausrichtung spielt auch in den Sommermonaten in Bezug auf Kühlung eine große Rolle. Schon im Entwurf lässt sich steuern, ob und wie ein Gebäude gekühlt werden muss. Dabei gilt, dass durch selbstverschattende Bauweisen, Verwendung leichter, heller, nicht speichernder Materialien und geeignete Lüftungsmöglichkeiten eine Kühlung mittels Klimaanlage vermieden werden sollte.

Zusammenfassend führen einige der Empfehlungen zu Zielkonflikten und Widersprüchen. Die Anforderungen an eine kompakte Gebäudehülle und eine ideale Dachneigung können sich widersprechen, ebenso sind die optimalen Anforderungen an Wärmedämmung und Gesamtenergiedurchlassgrad der Fenster konfliktträchtig. Grundsätzlich ist die energetische Bilanzierung eines jeden Einzelfallvorhabens nicht durch diesen Leitfaden zu ersetzen, die verschiedenen Wirkungszusammenhänge müssen immer individuell betrachtet und komplex berechnet werden, um eindeutige Aussagen treffen zu können. Der Leitfaden dient lediglich zur Sensibilisierung für die verschiedenen Einflussfaktoren und zur groben städtebaulichen Anpassung an diese Anforderungen.

### 3.8 Verschattungen

Für den Wirkungsgrad von Solarfassaden spielt die Verschattung durch Nachbargebäude, Topografie oder Bepflanzung eine große Rolle.

Vor allem bei langen, parallelen Gebäudezeilen führt gegenseitige Verschattung zu einer enormen Reduzierung der solaren Gewinne. Maßgeblich sind die Höhe und die Lage der schattenwerfenden Kante eines Nachbargebäudes. Je größer die schattenwerfende Kante, z. B. der Dachfirst, ist, desto größer muss auch der Abstand zwischen dieser Kante und der Fassade des Nachbargebäudes sein. Ausschlaggebend ist also das Verhältnis zwischen dem Abstand der schattenwerfenden Kante zur Solarfassade und die Höhe der schattenwerfenden Kante, das A/H-Verhältnis. Je geringer das A/H-Verhältnis ist, desto höher ist

der Verschattungsanteil. Besonders groß sind die solaren Wärmeverluste bei südorientierten Fassaden.

Bei langen, parallelen Zeilen gleicher Höhe sollte das A/H-Verhältnis mindestens 2,7 betragen. Ab einer Vergrößerung des Verhältnisses über 3,5 hinaus ist keine bedeutende Verbesserung mehr zu verzeichnen.

Bei einer großen Anzahl von parallelen Zeilen kann es zur Optimierung der solaren Gewinne sinnvoll sein die Gebäude nach Norden hin in der Höhe zu staffeln, eine Höhenstaffelung nach Süden ist dringend zu unterlassen.

Bei Einzelgebäuden ist neben den o. g. Kenngrößen auch der seitliche Abstand zu Nachbargebäuden maßgeblich, jedoch sind dessen Auswirkungen wesentlich geringer als die zuvor genannten. Je größer das A/H-Verhältnis von Einzelgebäuden ist, desto weniger relevant ist der seitliche Gebäudeabstand. Bei freistehenden Einfamilienhäusern kann das A/H-Verhältnis demnach bei Einhaltung der bauordnungsrechtlichen Abstandflächen auf ca. 2,4 verringert werden.

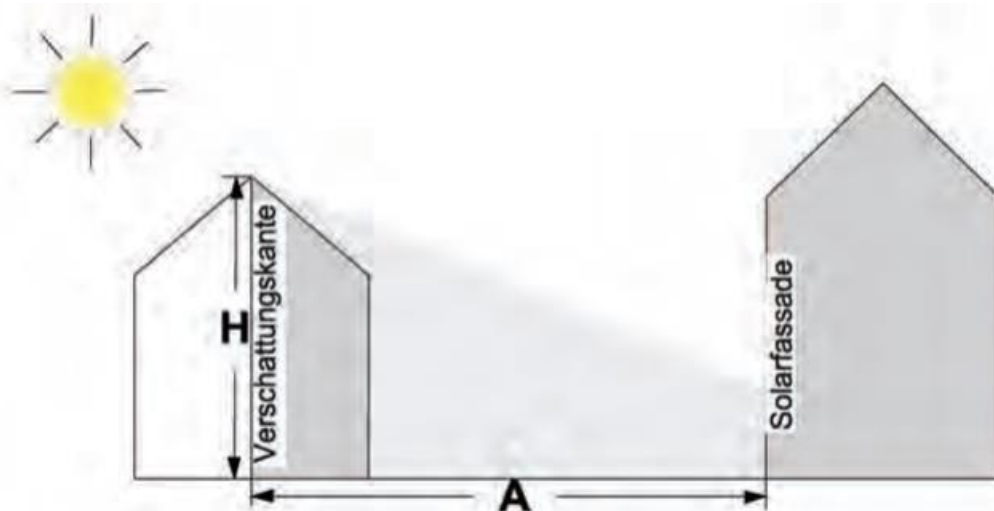


Abbildung 4: Verschattung durch Nachbargebäude  
(Quelle: Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg 2007 – Solarfibel Baden-Württemberg)

Neben Verschattungen durch Gebäude sind auch indirekte Verschattungen durch Topografie ausschlaggebend. Hierbei ist zwischen am Hang angesiedelten Gebäuden und Gebäuden auf ebener Fläche zu unterscheiden. Die Verschattungen können durch umliegende Erhebungen oder Tallagen hervorgerufen werden, aber auch durch die Lage der Gebäude am Hang. Neben dem zuvor erläuterten A/H-Verhältnis spielen auch die Hanglage und die Hangneigung innerhalb des Baugebiets eine Rolle.

Bei gleichbleibendem A/H-Verhältnis erhöht sich die Verschattungswirkung bei nordexponierten Hanglagen gegenüber ebenen Flächen. Eine Lage am nordexponierten Hang erfordert demnach größere Gebäudeabstände, bei südexponierten Hanglagen verringert sich der notwendige Abstand.

Je nach Steile des Nordhangs kann die Verschattungswirkung jedoch auch durch größere Gebäudeabstände nicht wesentlich verbessert werden. Die Auswirkungen einer Hanglage

sind außerordentlich komplex und im Rahmen der städtebaulichen Planung nicht durchsetzbar. An dieser Stelle erfolgt also lediglich der Hinweis, dass die Bewertung des A/H-Verhältnisses bei einer Hanglage im Einzelfall geprüft werden sollte.

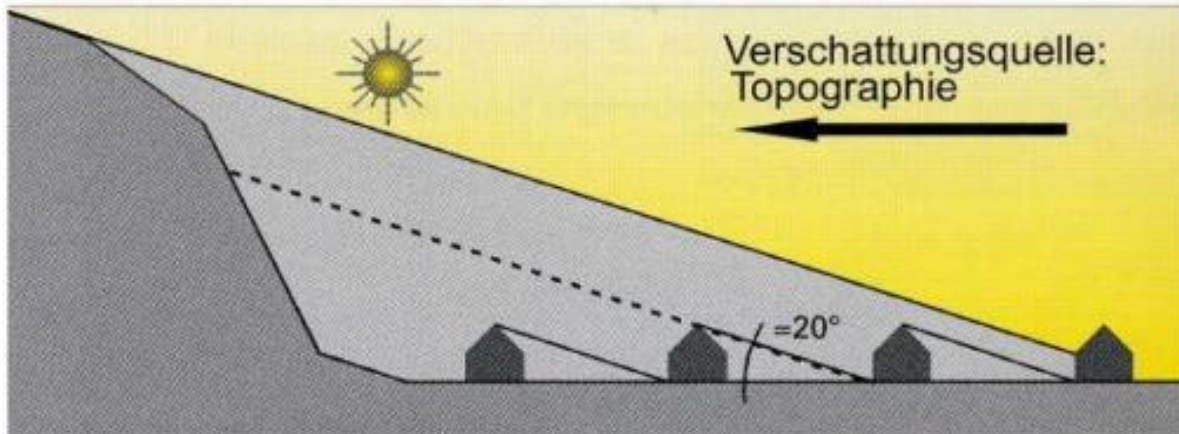


Abbildung 5: Verschattung durch Topografie  
Quelle: Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg 2007

Auch Vegetation kann erhebliche Verschattungswirkung haben und diese hängt von verschiedenen Einflussfaktoren ab. Der Standort, die Höhe und der Abstand der Bäume zur Solarfassade, die Dichte von Baumreihen, die Baumart, ihre Kronenform, die Durchlässigkeit des Blatt- und Astwerks sowie ihr Belaubungszeitraum sind ausschlaggebend.

Insbesondere dichte Baumreihen führen zu einer erheblichen Verschattung, so dass eben diese Bepflanzungen ausschließlich nördlich von Solarfassaden bzw. auf der südlichen Straßenseite angepflanzt werden sollten. Sind dennoch Laubbäume im Wirkungsradius der Solarfassade geplant, sollte der Abstand zur Solarfassade bei geschlossenen Baumreihen oder -gruppen mindestens die 2-fache arttypische Baumhöhe aufweisen. Bei Einzelbäumen sollte der Mindestabstand die 1,5-fache arttypische Baumhöhe betragen.

Die Verschattungswirkung von Nadelbäumen wird wie die von Gebäuden bewertet, was für Einzelbäume zu einem Mindestabstand von der 2-fachen Baumhöhe und für Baumgruppen zu einem Mindestabstand von der 2,7-fachen Baumhöhe führt.



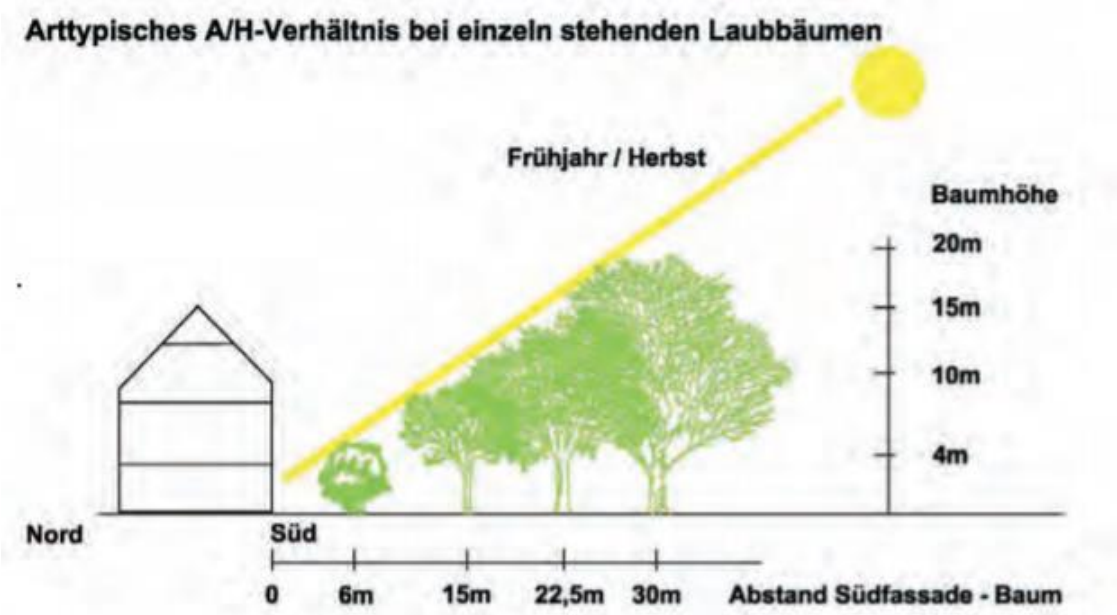


Abbildung 6: Verschattung durch Bepflanzungen

(Quelle: Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg 2007 -- Solarfibel Baden-Württemberg)

Bei der Auswahl von geeigneten Laubbäumen sollte beachtet werden, dass die Belaubungszeiten in vielen Fällen bis in die Heizperiode hineinreichen und auf Grund dessen enorme Verschattungswirkungen zu erwarten sind. Die besten solarenergetischen Bedingungen weisen Laubbäume mit spätem Blattaustrieb, frühem Blattabwurf, einer geringen Dichte und einem lichten Blattwerk auf. Die durchschnittliche Belaubungszeit der meisten Bäume beträgt 6 Monate.

### 3.9 Energieversorgung

Bei der Auswahl einer geeigneten Energieversorgung kann auf Grund der komplexen Zusammenhänge die Beauftragung eines Energiekonzeptes sinnvoll sein. Die Wahl hängt unter anderem vom Wärmebedarf des Gebietes, welcher ebenso von verschiedenen Faktoren wie Kompaktheit und Energiestandard beeinflusst wird, den Versorgungspotenzialen sowie den technischen und wirtschaftlichen Auswirkungen ab. Außerdem sind die rechtlichen Steuerungsmöglichkeiten ausschlaggebend, die im folgenden Abschnitt näher erläutert werden.

Das Energiekonzept sollte verschiedene Optionen beleuchten und auf Ihre Unterschiede sowie Vor- und Nachteile untersuchen. Auch besondere Anforderungen an die Bauweise wie Niedrigstenergiebauweisen und Möglichkeiten der Solarenergiegewinnung werden berücksichtigt und können so Bestandteil eines Bebauungsplans werden. Zusätzlich sollten auch die ökonomischen und energetischen Auswirkungen berücksichtigt werden.

#### 3.9.1 Möglichkeiten der zentralen Wärmeversorgung

Unter den Anforderungen des Klimaschutzes sind in aller Regel Fern- bzw. Nahwärmesysteme vorzuziehen, so dass eine zentrale Beheizung sinnvoll ist. Sofern klimaschonende

Wärmeversorgungssysteme genutzt werden, gilt je größer das beheizte Gebiet bzw. je größer die Zahl der beheizten Gebäude ist, desto größer ist auch die Effizienz eines Versorgungssystems. Ausschlaggebend für die Effizienz sind kurze Leitungswege zwischen Energieerzeuger und Endverbraucher/beheiztem Gebäude sowie eine optimale Versorgungsdichte je Leitungsstrecke. Auf Grund dessen ist es im städtebaulichen Entwurf dringend notwendig bereits den Einsatz von klimafreundlichen Versorgungssystemen mit einzubeziehen und die Errichtung eines Nahwärmenetzes zu prüfen. Unter Umständen sollte in diesem Zusammenhang auch eine Lärmuntersuchung erfolgen, um etwaige Belästigungen im Plangebiet zu verhindern.

Beispielhaft zur zentralen Wärmeversorgung wären hier folgende Systeme zu nennen:

- Kalte Nahwärmenetze: Nutzung von Umweltwärme mittels Wärmepumpe durch Erdwärmesonden (zentrales Sondenfeld) oder Eisspeicher
- Solarkollektorfeld (mit großem Pufferspeicher)
- Biomasse (Holzhackschnitzel, Pellets)
- Biogasanlagen (Abfallbiogasanlagen, kleine Biogasanlagen auf Güllebasis)
- Blockheizkraftwerke (für Strom und Wärme - verschiedene Energieträger)
- *Weitere.....*

Bei der Möglichkeit des Einbezugs des entsprechenden Gebiets in ein vorhandenes Fernwärmenetz ist die Umsetzung dessen dringend anzuraten.

Bei kompakten Siedlungsstrukturen und dem Vorhandensein von Mehrfamilienhäusern ist der Bau von zentralen Heizkraftwerken im Plangebiet eine geeignete Maßnahme. Im Bereich von weniger dichten Strukturen sind sogenannte Mininetze denkbar. Für die genaue Planung solcher Versorgungssysteme ist eine vertragliche Vereinbarung mit örtlichen Versorgungsunternehmen sinnvoll.

### 3.9.2 Dezentrale Möglichkeiten

Ist die Möglichkeit zur Umsetzung einer zentralen Wärmeversorgung nicht gegeben oder nicht sinnvoll, so sollte auch bei dezentraler Wärmezeugung der Einsatz erneuerbarer Energieträger bevorzugt werden wie z.B.

- Oberflächennahe Geothermie / Erdwärme (mit Wärmepumpe – über Sonden oder Kollektoren - im Rhein-Sieg-Kreis gut geeignet)
- Außenluft (Luftwärmepumpe - schlechtere Effizienz)
- Energiezaun (mit Wärmepumpe)
- Biomasse (Scheitholz, Pellets)
- Solarkollektoren (mit Pufferspeicher - auch als Ergänzung)
- Mini-BHKW (mit Pufferspeicher für Wärme – produziert auch Strom)

### 3.10 Mobilität

Die Attraktivität und Lebensqualität eines Baugebiets hängt auch von dessen Erreichbarkeit ab. Ziel ist es für alle Bewohner und Besucher sicher und bequem erreichbar zu sein. Dies gilt auch für Menschen mit Behinderung, Fußgänger und Radfahrer.

### 3.10.1 Wegenetze und Zugänglichkeiten

Über den Aspekt der Wegenetze entscheidet sich die Verkehrsmittelwahl der Bewohner und somit auch die Klimafreundlichkeit. Insbesondere Menschen mit Behinderung, Fußgängern und Fahrradfahrern sollten direkte und sichere Wege zur Verfügung stehen. Dazu zählen auch Haltestellen des öffentlichen Nahverkehrs, Stellplatzanlagen, Einrichtungen zur täglichen Nahversorgung, Anlagen zur Naherholung sowie Einrichtungen der sozialen Infrastruktur. Für den Fußverkehr wird dabei eine Erreichbarkeit innerhalb von 100 m als optimale Bedingung angesehen. Für den Radverkehr sind Entfernungen von 200 - 500 m akzeptabel. Barrieren und notwendige Umwege für Fuß- und Radverkehr sind in städtebaulichen Entwürfen zu vermeiden. Neben der tatsächlichen Entfernung ist auch die empfundene Entfernung ausschlaggebend. Es ist empfehlenswert das Fuß- und Radwegenetz attraktiv zu gestalten und die Entfernungen so gefühlt zu verkürzen.

Im Rahmen der Erschließung von Baugebieten ist außerdem zu prüfen, ob sich vorhandene Fuß- und Radwegenetze über Verbindungen und Lückenschlüsse integrieren und verbessern lassen.

### 3.10.2 Kfz-Stellplätze

Neben der gesetzlich vorgeschriebenen Anzahl von Stellplätzen fließen weitere Kriterien mit in die Planung dieser ein. Die Anzahl der verfügbaren Parkflächen beeinflusst die Verkehrsmittelnutzung der Bewohner. Stehen viele kostenfreie Parkplätze zur Verfügung, gewinnt das Auto an Attraktivität. Sind lediglich begrenzte Parkräume gegen Gebühr vorhanden, kann dies zu vermehrtem Falschparken führen, was unter Umständen Gehwege und Überquerungsstellen behindert. Das wiederum führt zu Behinderung der klimaneutralen Fortbewegungsmittel wie das Fahrrad.

Die Parkraumbereitstellung sollte daher immer individuell auf das Plangebiet angepasst werden und nicht ausschließlich nach den gesetzlichen Vorgaben geregelt werden. Zur Feststellung des Stellplatzbedarfs sind somit die Parkraumbilanz des betreffenden Ortsteils sowie das Gesamtverkehrssystem zu betrachten.

Im Sinne des Klimawandels ist die rechtlich gesicherte Mehrfachnutzung von Stellplätzen sinnvoll. Hierbei lassen sich z. B. Bewohnerparkplätze in Verbindung mit bewirtschaftetem Parken für Gäste oder von außerhalb kommende Berufstätige kombinieren und so erheblich Platzbedarf reduzieren. Besucherparkplätze sollten gebührenpflichtig sein, um die Erreichbarkeit für Autoverkehr aufrechtzuerhalten, aber gleichzeitig den Platzbedarf gering zu halten. Ein geringes PKW-Verkehrsaufkommen führt zur erhöhten Nutzung von alternativen, umweltschonenden Fortbewegungsmitteln wie Fahrrad oder ÖPNV.

Die Planung von autoarmen Siedlungen ist denkbar und ermöglicht eine Reduzierung des Parkflächenbedarfs auf bis zu 10 % der angegebenen Richtwerte. Zur Sicherung der entsprechenden Stellplatzflächen empfehlen sich privatrechtliche Verträge zwischen Bauträger/Nutzer und der Gemeinde.

Allgemein gilt, dass der Stellplatzbedarf außerhalb des öffentlichen Straßenraumes gedeckt werden sollte. Um das zu gewährleisten ist die Planung von Sammelgaragen, mechanischen Parkieranlagen oder Stellplatzanlagen mit Carports denkbar. Grundsätzlich sollte die Entfernung von Sammelstellplatz zum Wohnhaus nicht weiter als

die Entfernung zu einer Haltestelle des öffentlichen Personennahverkehrs sein, um die Chancengleichheit beider Fortbewegungsmittel zu gewährleisten.

Das Thema E-Mobilität sollte zukunftsorientiert mit in die Planungen einfließen. Die Festsetzung von Stellplätzen mit Ladeinfrastruktur lässt sich gemäß § 9 Abs. 1 Nr. 11 BauGB regeln und gibt den Bewohnern Anreize diese zu nutzen.

### **3.10.3 Fahrradabstellplätze**

Auch hier gilt, dass die Wahl des Verkehrsmittels von der Verfügbarkeit der Abstellflächen abhängt. Dementsprechend ist auf eine großzügige Anzahl von geordneten Stellplätzen zu achten, die an den Ziel- und Ausgangsorten des Radverkehrs platziert werden. Kriterien wie behinderungsfrei fahrbare Erreichbarkeit, ausreichend Stellplätze mit genügend Platz zum Ein- und Ausparken, komfortable und stabile Fahrradständer, gute Beleuchtung und Witterungsschutz sowie die Sicherheit der Anlage mit Diebstahlschutz beeinflussen die Wahl der Nutzung. Es gilt, dass Fahrradabstellanlagen ebenerdig und überdacht in unmittelbarer Nähe zum Hauseingang aufgestellt werden sollten. Platzsparende Aufhängetechniken sind ebenso denkbar.

### **3.10.4 Elektro-Ladeinfrastruktur**

Im Rahmen der Bauleitplanung sollten Festsetzungen in den Bebauungsplänen getroffen werden, welcher Anteil von zu errichtenden Stellplätzen so zu gestalten sind, dass sie die Mindestanforderungen als Normalladepunkt für Elektroautos erfüllen. Vor allem im Geschosswohnungsbau sollten alle Stellplätze mindestens mit einer Starkstromsteckdose ausgerüstet werden, um die Grundvoraussetzungen für Elektroladestationen zu schaffen.

### **3.10.5 Mobilitätsservice**

Eine denkbare Alternative zur Reduzierung des Verkehrsaufkommens und Parkflächenbedarfs sind Mobilitätsservices. Eine bereits bekannte Version dessen ist das Car-Sharing. Bei dieser Form der Kurzzeitautovermietung wird die Kfz-Mitbenutzung ohne eigenes Auto ermöglicht. Der Vorteil für die Bewohner liegt in den Kosten, die abgesehen von geringen Mitgliedsbeiträgen nur dann anfallen, wenn das Auto auch genutzt wird. Das Gefühl das Auto dem Bus vorziehen zu müssen, da man dieses ohnehin bezahlt, wird damit minimiert und die Abwechslung zwischen den Alternativen gefördert. Die Car-Sharing Plätze können ebenso an den Stellplätzen der Sammelgaragen angeboten werden. Über bereits enthaltene Mitgliedsbeiträge in der Miete oder dem Kaufpreis einer Wohnung kann die Nutzung dessen angeregt werden.

## **3.11 Flächenversiegelung**

Der Versiegelungsgrad durch Straßen, Parkplätze, Höfe, und Terrassen hat in den letzten Jahren immer mehr zugenommen. Die dadurch entstehenden Probleme werden jedoch immer deutlicher. Die Flächenversiegelung

- verringert die Grundwasserneubildung,
- erhöht die Abflüsse aus bebauten Gebieten was zur Überlastung des öffentlichen Kanalsystems führen kann,



- verschärft die Hochwassergefahr,
- erhöht die Investitions-, Sanierungs- und Betriebskosten für die Entwässerungsnetze,
- das Absinken der Wasserstände in offenen Gewässern
- vermindert die natürliche Verdunstung (führt zur Verschlechterung des Kleinklimas) und
- verschlechtert die Lebensbedingungen für Pflanzen und Tiere (Rückgang der Biodiversität).

Aus diesen Gründen sind bei der Planung von Gebäuden und Außenanlagen bzw. der Umgestaltung von Außenanlagen Flächen nur dann zu versiegeln und zu befestigen, wenn es unbedingt notwendig ist.

Sinnvoll ist auch die Dach- und Fassadenbegrünung. Ein Großteil des Wassers wird durch die Verdunstung wieder in den natürlichen Wasserkreislauf eingebracht und fließt nicht direkt über die Kanalisation ab. Nebenbei ergeben sich Vorteile durch einen verzögerten Wasserabfluss bei starken Niederschlägen sowie Vorteile für das Kleinklima und die Biodiversität.

## 4 Bebauungsplan

Die Ziele des Umweltschutzes sind im Flächennutzungsplan und im Bebauungsplan verankert. Bereits in der Novellierung des Baugesetzbuches von 2004 wurde das Thema intensiver berücksichtigt. In § 1 Abs. 6 Nr. 7 wurde ein sparsamer und effizienter Umgang mit Energie sowie die Nutzung regenerativer Energien als Umweltbelang verankert. Mit der Novellierung im Juli 2011 wurde eine Klimaschutzklausel eingeführt, die die Belange des Klimaschutzes in der Bauleitplanung erneut betont (vgl. Koch/Wetzel 2019: S. 226).

Die nachfolgend zusammengefassten Paragraphen des BauGB schaffen einen groben Überblick der enthaltenen Regelungen im Sinne des Klimaschutzes.

### **§ 1 Abs. 5 Satz 2 BauGB: Klimaschutz und Klimaanpassung als Planungsleitziele**

„Sie [die Bauleitpläne] sollen dazu beitragen, (...) den Klimaschutz und die Klimaanpassung, insbesondere auch in der Stadtentwicklung zu fördern...“,

### **§ 1 Abs. 5 Satz 2 BauGB: Berücksichtigung in der Abwägung**

„Den Erfordernissen des Klimaschutzes soll sowohl durch Maßnahmen, die dem Klimawandel entgegenwirken, als auch durch solche, die der Anpassung an den Klimawandel dienen, Rechnung getragen werden“;

### **§ 5 Abs. 2 BauGB: Darstellung im FNP**

Die Ausstattung des Gemeindegebietes

- b) „mit Anlagen, Einrichtungen und sonstigen Maßnahmen, die dem Klimawandel entgegenwirken, insbesondere zur dezentralen und zentralen Erzeugung,

Verteilung, Nutzung oder Speicherung von Strom, Wärme oder Kälte aus Kraft-Wärme-Kopplung“;

- c) „mit Anlagen, Einrichtungen und sonstigen Maßnahmen, die der Anpassung an den Klimawandel dienen.“

**§ 9 Abs. 1 Nr. 12 BauGB:**

Im Bebauungsplan können aus städtebaulichen Gründen festgesetzt werden...

- c) „Versorgungsflächen, einschließlich der Flächen für Anlagen und Einrichtungen zur dezentralen und zentralen Erzeugung, Verteilung, Nutzung oder Speicherung von Strom, Wärme oder Kälte aus erneuerbaren Energien oder Kraft-Wärme-Kopplung“;

**§ 9 Abs. 1 Nr. 20 BauGB:**

Im Bebauungsplan können aus städtebaulichen Gründen festgesetzt werden...

die Flächen oder Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Boden, Natur und Landschaft;

**§ 9 Abs. 1 Nr. 25 BauGB**

für einzelne Flächen oder für ein Bebauungsplangebiet oder Teile davon sowie für Teile baulicher Anlagen mit Ausnahme der für landwirtschaftliche Nutzungen oder Wald festgesetzten Flächen

- a) das Anpflanzen von Bäumen, Sträuchern und sonstigen Bepflanzungen,

**§ 35 Abs. 7c) Nr. 8 BauGB: Zulässigkeit von Vorhaben im Außenbereich,**

wenn es

„der Nutzung solarer Strahlungsenergie in, an und auf Dach- und Außenwandflächen von zulässigerweise genutzten Gebäuden dient, wenn die Anlage dem Gebäude untergeordnet ist.“

**§ 171a Abs. 3 Nr. 6 BauGB:** Stadtumbaumaßnahmen dienen dem Wohl der Allgemeinheit. Sie sollen insbesondere dazu beitragen, dass

„brachliegende oder freigelegte Flächen einer nachhaltigen, insbesondere dem Klimaschutz und der Klimaanpassung dienenden oder einer mit diesen verträglichen Zwischennutzung zugeführt werden (...).“

Zusätzliche Regelungen sind in den §§ 11, 248, 249 BauGB enthalten (vgl. Koch/Wetzel 2019: S. 226 ff).

Wenngleich die Belange des Klimawandels demnach im BauGB enthalten sind und durchaus Festsetzungsmöglichkeiten bestehen, erfordert der Bebauungsplan in vielen Aspekten städtebaulichen und örtlichen Bezug, so dass die Festsetzung von Maßnahmen des globalen und allgemeinen Klimaschutzes nicht immer unumstritten und rechtssicher möglich ist. In vielen Bereichen herrscht daher Unsicherheit über die Durchführbarkeit dessen und allgemein gilt, dass sich globale energierelevante Festlegungen schwer im Bebauungsplan verankern lassen.

Die einzelnen Steuerungsmöglichkeiten werden nachfolgend grob erläutert.

#### 4.1 Städtebaurecht und Klimaschutz

In § 1 Abs. 5 Satz 2 BauGB ist verankert, dass es Aufgabe der Bauleitplanung ist, eine menschenwürdige Umwelt zu sichern und die natürlichen Lebensgrundlagen zu entwickeln. Dies beinhaltet auch die Verantwortung für den allgemeinen Klimaschutz. Außerdem sollen die Nutzung von erneuerbaren Energien sowie die sparsame und effiziente Nutzung von Energie berücksichtigt werden (vgl. § 1 Abs. 6 Nr. 7 f BauGB). Aus diesen Anforderungen ergibt sich die Überlegung einer Festsetzung über den Einsatz von erneuerbaren Energien im Bebauungsplan (vgl. § 9 Abs. Nr. 23 b BauGB).

Zur Umsetzung dieser Anforderungen werden die im Kapitel 3 erläuterten planerischen Aspekte notwendig. Für Baugebiete, die über erneuerbare Energien mit Wärme versorgt werden sollen, gelten bestimmte Anforderungen an Planung und Ausführung. Südorientierung, Verschattungsvermeidung, kompakte Bauweise und solartechnisch geeignete Dächer bzw. Fassaden schaffen die Voraussetzungen zur kostengünstigen und effizienten Nutzung von erneuerbaren Energien. Die Gebäude müssen entsprechend angeordnet sein, um kostengünstige Versorgungsnetze verlegen zu können. Die Erfüllung der Vielzahl von Anforderungen obliegt der Gemeinde und gewährleistet dem Bauherrn/Nutzer eine kostengünstige und wirtschaftliche Nutzung dieser Optionen. In einer ausführlichen städtebaulichen Planung sind sie demnach unbedingt zu berücksichtigen, um so geeignete Lösungskonzepte entwickeln zu können. Die gänzliche Umsetzung dessen kann wie zuvor bereits erläutert nur ein integriertes planerisches Vorgehen leisten.

Im Jahr 2004 wurden diese planerischen Regelungsmöglichkeiten erstmals im Baugesetzbuch verankert, dennoch besteht in vielen Kommunen eine Unsicherheit in wie weit diese Methoden angewendet werden sollten. Auch die neuen Vorschriften des BauGB 2011 werden kritisch betrachtet. Die Meinung, dass allein der Klimaschutz die neuen Vorschriften und Regelungen nicht rechtfertigt, ist weit verbreitet.

Dennoch ist der allgemeine Klimaschutz in § 1 BauGB enthalten, die effiziente Energienutzung ist ausdrücklich mit in den Planungsgrundsätzen einbezogen. Auf der anderen Seite beziehen sich die für die Durchsetzung solcher Festsetzungen geforderten „Städtebaulichen Gründe“ ausdrücklich auf eine Betrachtung der örtlichen Planungssituation und nicht auf allgemeine Ziele des Klimaschutzes, was für Unsicherheiten sorgt.

Die in § 1 Abs. 5 BauGB 2011 Aufgaben der Bauleitplanung zielen eindeutig auf den allgemeinen Klimaschutz ab und legitimieren so eine grundsätzliche Umsetzung der zuvor formulierten Ziele durch die Kommune innerhalb der Bauleitplanung.

Grundsätzlich gilt, dass die Gemeinde die in § 1 Abs. 5 und 6 BauGB 2011 enthaltenen Zielvorgaben berücksichtigen muss, jedoch über einen gewissen Handlungsspielraum verfügt. Es besteht keine konkrete Planungspflicht der Kommunen, jedoch sollte immer ein problemloser und wirtschaftlicher Anschluss an erneuerbare Energien durch eine entsprechende Vorplanung möglich sein.

Für die weitere Ausgestaltung der Bauleitpläne kann auf Fachplanungen zurückgegriffen werden, um die Zulässigkeit städtebaulicher Regelungen nach diesen zu richten. Bei der klimaorientierten Bauleitplanung darf niemals der Grundsatz der Verhältnismäßigkeit außer

Acht gelassen werden, Eigentümer und Bauherren dürfen durch unwirtschaftliche Maßnahmen nicht unzumutbar belastet werden. Zur Überprüfung dessen kann eine Wirtschaftlichkeitsberechnung sinnvoll sein.

## **4.2 Planungsgrundsätze BauGB und Fachgesetz GEG**

Die im BauGB geregelten Planungsgrundsätze berechtigen die Gemeinde im Sinne § 1 Abs. 3 BauGB bei der Aufstellung des Bebauungsplanes energetische Festsetzungen zu treffen und verpflichtet sie in § 1 Abs. 6 und 7 BauGB gleichzeitig diese Belange im Sinne der Abwägung zu betrachten. Das „Gebäudeenergiegesetz“ (GEG) ist zum 01.11.2020 in Kraft getreten. Es ist eine Zusammenfassung von Energieeinspargesetz (EnEG), Energieeinsparverordnung (EnEV) und Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG) zu einem einheitlichen Regelwerk.

Die fachgesetzlichen Regelungen des GEG müssen dabei ebenso Berücksichtigung finden. Teilweise kann es dabei zu Überschneidungen der dort definierten Anforderungen an den Einsatz von erneuerbaren Energien und die sparsame Nutzung von Energie kommen.

### **4.2.1 Anforderungen an Neubauten**

Für die Errichtung neuer Gebäude gilt ein einheitliches Anforderungssystem, welches Anforderungen an die Energieeffizienz, den baulichen Wärmeschutz und die Nutzung Erneuerbarer Energien enthält. Das Anforderungssystem basiert auf einer Referenzgebäudebeschreibung die in den Anlagen 1 und 2 des GEG dargestellt sind.

Die Anforderungen an den baulichen Wärmeschutz wurden zuletzt Anfang 2016 verschärft. Bei Wohngebäuden darf nach § 16 GEG der spezifische Transmissionswärmeverlust des Referenzgebäudes nicht überschritten werden. Bei Nichtwohngebäuden gelten gemäß § 19 GEG die mittleren Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Quer-Werte) aus Anlage 3 GEG. Außentüren gehen in die U-Quer-Werte mit ein.

### **4.2.2 Niedrigstenergiegebäude ab 2019/2021**

Die EU-Gebäuderichtlinie verpflichtet die Mitgliedsstaaten sicherzustellen, dass ab Anfang 2021 alle neuen Gebäude als Niedrigstenergiegebäude ausgeführt werden. Für Nichtwohngebäude der öffentlichen Hand gilt diese Pflicht bereits seit Anfang 2019. Der Niedrigstenergiegebäudestandard wird mit § 10 des GEG für alle zu errichtenden Gebäude festgelegt.

### **4.2.3 Primärenergiefaktoren**

Anforderungsgröße für die Energieeffizienz von Gebäuden ist der Jahres-Primärenergiebedarf, der über die Wärmeverluste, Wärmegewinne, Anlagenkennzahl und weitere Aspekte ermittelt wird. Die Primärenergiefaktoren werden in der Anlage 4 des GEG geregelt.



#### 4.2.4 Nutzung Erneuerbarer Energien

Das GEG enthält Anforderungen zur anteiligen Nutzung Erneuerbarer Energien sowie an Ersatzmaßnahmen. Sie beziehen sich ausschließlich auf Neubauten sowie Gebäude der öffentlichen Hand, die grundlegend renoviert werden.

Die Pflicht zur Nutzung Erneuerbarer Energien gemäß § 36 GEG kann auch durch die Nutzung von gebäudenah erzeugtem Strom aus Erneuerbaren Energien erfüllt werden. Dafür ist ein Deckungsanteil von mindestens 15 % des Wärme- und Kältebedarfs erforderlich. § 40 des GEG ermöglicht die Pflicht zur Nutzung Erneuerbarer Energien auch durch die Nutzung von Biogas, Biomethan oder biogenem Flüssiggas in einem Brennwertkessel zu erfüllen (Deckungsanteil mind. 50 %). Bei Nutzung einer KWK-Anlage liegt der Deckungsanteil bei mind. 30 %.

Technische Anforderungen für Wärmepumpen (Jahresarbeitszahl, Installation von Zählern, Effizienzlabel) oder Biomassekessel werden nicht im GEG geregelt. Hierfür verweist das GEG auf europäische Ökodesign-Regelungen.

Bei der Ersatzmaßnahme „Einsparung von Energie“ (§ 45) gilt die prozentuale Übererfüllung der Anforderung an den baulichen Wärmeschutz um 15 %. Eine Unterschreitung des Jahresprimärenergiebedarfs um 15 % ist als Ersatzmaßnahme nicht zugelassen.

#### 4.2.5 Anrechnung von Strom aus Erneuerbaren Energien

§ 45 GEG regelt die Möglichkeit zur Anrechnung von Strom aus Erneuerbaren Energien. Diese erfolgt auf der Ebene der Primärenergie. Die Voraussetzungen zur Anrechnung von erneuerbarem Strom sind in § 23 Absatz 1 GEG genannt (gebäudenah erzeugt, vorrangig im Gebäude genutzt). Die Verfahren zur Ermittlung der anrechenbaren Menge an erneuerbarem Strom sind in § 23 Absatz 2 und 3 genannt. Es wird zwischen Wohn- und Nichtwohngebäude sowie zwischen Anlagen mit und ohne Stromspeicher unterschieden.

Es dürfen bei Wohngebäuden mit entsprechenden Anlagen ohne Stromspeicher pauschal 150 kWh je kW installierter Anlagenleistung und zusätzlich – ab einer Mindestgröße der Anlage – 70 % des Endenergiebedarfs der Anlagentechnik für Strom in Abzug gebracht werden, insgesamt jedoch maximal 30 % des Referenz-Primärenergiebedarfs für Neubauten (75%-Wert).

Bei Wohngebäuden mit Stromspeicher (mind. 1 kWh Nennkapazität je kW Anlagenleistung) dürfen pauschal 200 kWh je kW installierter Anlagenleistung und zusätzlich – ab einer Mindestgröße der Anlage – 100 % des Endenergiebedarfs der Anlagentechnik für Strom in Abzug gebracht werden, insgesamt jedoch maximal 45 % des Referenz-Primärenergiebedarfs (75%-Wert).

Die Mindestgröße der Anlage (Nennleistung in kW) für die zusätzliche Anrechnung von 70 bzw. 100% des Endenergiebedarfs beträgt bei Wohngebäuden mindestens das 0,03fache der Gebäudenutzfläche geteilt durch die Anzahl der beheizten oder gekühlten Geschosse.

Bei Nichtwohngebäuden ist für die zusätzliche Anrechnung von 70% bzw. 100% des Endenergiebedarfs der Anlagentechnik für Strom jeweils eine Mindestgröße der Anlage von 0,01 kW je Quadratmeter Nettogrundfläche erforderlich. Zudem wird die primärenergetisch

anrechenbare Strommenge bei Nichtwohngebäuden auf das 1,8-fache des „bilanzierten endenergetischen Jahresertrags der Anlage“ begrenzt.

Wenn Strom aus Erneuerbaren Energien für Stromdirektheizungen verwendet wird, müssen Stromertrag und –bedarf gemäß § 23 Absatz 4 monatsweise nach den Regelungen der DIN V 18599 bilanziert werden. Das gilt auch für Nichtwohngebäude, bei denen der Strombedarf für Lüftung, Kühlung, Beleuchtung und Trinkwarmwasser höher ist als der Energiebedarf für die Beheizung.

#### **4.2.6 Anforderungen an Bestandsgebäude**

Die energetischen Anforderungen und Pflichten im Gebäudebestand sind in Teil 3 Abschnitt 1 (§ 46 ff) geregelt. Als Hauptkriterium gilt, dass bei Änderungen der Außenbauteile von mehr als 10% die energetische Qualität des Gebäudes nicht verschlechtert werden darf. Ausnahmen bilden Maßnahmen zur Erfüllung anderer öffentlich-rechtlicher Vorschriften wie Standsicherheit, Brandschutz, Schallschutz, Arbeitsschutz oder Gesundheitsschutz (§ 46).

Der Nachweis der Einhaltung von Anforderungen an die Änderung bestehender Bauteile kann entweder über eine Bilanzierung des gesamten Gebäudes (140%-Regel nach § 50) oder über einen Bauteilnachweis (§ 48) geführt werden. Detaillierte Regelungen für den Bauteilnachweis finden sich in Anlage 7 des GEG.

Bei den Anforderungen an Erweiterungen und Ausbauten bestehender Gebäude wird gemäß § 51 nicht zwischen Erweiterungen mit und ohne neuen Wärmeerzeuger unterschieden. Auch bei Erweiterungen mit neuem Wärmeerzeuger werden – unabhängig von der Größe der Erweiterung – lediglich Anforderungen an den baulichen Wärmeschutz gestellt. Bei der Erweiterung von Wohngebäuden darf der Transmissionswärmeverlust des hinzukommenden Gebäudeteils den Wert des Referenzgebäudes um max. 20 % überschreiten. Bei der Erweiterung von Nichtwohngebäuden dürfen die Mittelwerte der Wärmedurchgangskoeffizienten um 25 % überschritten werden.

#### **4.2.7 Verbot von Öl- und Kohleheizungen ab 2026**

Die Außerbetriebnahmepflicht für bestimmte Heizkessel ist in § 72 Absatz 1 bis 3 GEG geregelt. Sie gilt für Konstanttemperaturkessel mit 4 – 400 kW die vor dem 1. Januar 1991 eingebaut oder aufgestellt wurden.

Das mit dem Klimaschutzprogramm 2030 beschlossene Inbetriebnahmeverbot von Ölheizungen ist in § 72 Absatz 4 GEG umgesetzt und auf Kohleheizungen ausgeweitet worden. Mögliche Ausnahmen sind in § 72 aufgeführt.

#### **4.2.8 Einführungen von obligatorischen Energieberatungen**

Im Klimaschutzprogramm 2030 wurde die Einführung von „obligatorischen Energieberatungen“ zu bestimmten Anlässen beschlossen, die mit dem GEG umgesetzt wurden.

Dies ist beim Verkauf von Ein- und Zweifamilienhäusern in § 80 Absatz 4 GEG geregelt. Für Änderungen an bestehenden Ein- und Zweifamilienhäusern findet sich die entsprechende Regelung in § 48 GEG.

### 4.3 Festsetzungsmöglichkeiten nach § 9 Abs. 1 BauGB und BauNVO

Die Kommunen haben demnach aus fachlicher Sicht bereits eine gesetzlich festgelegte Grundlage für den Neubau von Gebäuden. Sie haben dabei jedoch die Möglichkeit darüber hinaus Maßnahmen zu regeln. Dabei ist das Abwägungsgebot zu beachten. Die Eignung und Durchführbarkeit sowie Wirtschaftlichkeit und Verhältnismäßigkeit sind zu bewerten. Es ist abzuwägen, ob eine unverhältnismäßige Belastung von Grundstückeigentümern erfolgt.

Im GEG ist dies als Wahlmöglichkeit geregelt (§ 9 GEG). Der Bauherr hat die Auswahl zwischen verschiedenen Anlagentechniken und kann alternative Ersatzmaßnahmen zur Erfüllung der Bedingungen treffen (Wahrung des Grundsatzes der Technologieoffenheit). Die Bauleitplanung sollte nach einem ähnlichen Prinzip erfolgen und letztendlich beantwortet erst ein beauftragtes Energiekonzept diese Fragen eindeutig und prüft die technische und wirtschaftliche Machbarkeit einer Planung. Bei dem Abschluss von städtebaulichen Verträgen ist demnach immer eine fachliche Unterstützung anzuraten.

Nach § 9 Abs. 1 BauGB ist keine Festsetzung einer Nutzungspflicht von erneuerbaren Energien im Bebauungsplan möglich. Laut § 9 Abs. 1 b BauGB können lediglich bestimmte Festsetzungen getroffen werden, die die baulichen Voraussetzungen von erneuerbaren Energien gewährleisten. D. h. lediglich die Schaffung der baulichen Grundlagen zum Einsatz von erneuerbaren Energien ist hierüber steuerbar.

Der Einbau von Solarkollektoren kann demnach nicht festgesetzt werden, jedoch sind die Festsetzung einer idealen Firstausrichtung und Dachneigung zur Solarenergienutzung oder Festsetzungen der Gebäudehöhe, Baugrenzen oder Anpflanzungen zur Vermeidung von Verschattungen und Ausnutzung passiver solarer Gewinne möglich. Es ist anzuraten diese Steuerungsmöglichkeiten zu nutzen, um bereits in der Planungsphase einen wirtschaftlichen Betrieb von Solarenergiesystemen zu gewährleisten.

Gemäß § 9 Abs. 1 Nr. 15 können planerisch Grünflächen festgesetzt werden und gemäß § 9 Abs. 1 Nr. 25 lassen sich Dachbegrünungen verbindlich im Bebauungsplan festsetzen und bilden ein geeignetes Instrument um das klimaschonende Bauen zu steuern.

Zusätzlich ist die Festlegung von Versorgungsflächen und Leitungsrechten möglich, so dass unter passenden lokalen Bedingungen z. B. eine gemeinschaftliche Geothermienutzung möglich ist.

Nach § 9 Abs. 1 Nr. 23 b BauGB lassen sich über ein Energiekonzept weitere Festsetzungen wie z. B. Passivhäuser und damit einhergehend die Nutzung einer bestimmten erneuerbaren Energieform treffen. Das Energiekonzept sollte immer einen Nachweis über die Wirtschaftlichkeit enthalten, um die wirtschaftliche Belastung von Eigentümern und Bauherren zu überprüfen. Diese Regelungsmöglichkeit ist wie auch § 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB allgemein umstritten, dabei bilden sie die einzige Rechtsgrundlage zur Festsetzung von baulichen und technischen Vorkehrungen in Hinblick auf Wärmeschutzanforderungen. Auf diese Weise können effizientere Gebäudestandards als nach den Mindestanforderungen der EnEV erreicht werden, jedoch gilt, dass dadurch eine örtliche

Verbesserung der Umweltqualität erreicht werden muss, um die Festsetzung zu rechtfertigen. Der Nachweis ist in der Regel schwierig, da die Festsetzungen lediglich auf die Einsparung von Energie messbare Auswirkungen haben.

Außerdem ist die Bodennutzung im Sinne einer nachhaltigen städtebaulichen Entwicklung zu planen und erlaubt so klimaorientierte Regelungen. Gemäß Artikel 28 Abs. 2 und Artikel 14 GG verfügt die Bauleitplanung über eigenständige Regelungskompetenzen, um die Festsetzungen in Bezug auf den Klimawandel treffen zu können. Gemäß § 9 Abs. 1 Nr. 25 a kann die Anpflanzung von Bäumen und Sträuchern sowie sonstigen Bepflanzungen aus städtebaulichen Gründen, zu denen auch der Umweltschutz zählt, festgesetzt werden. Mit Blick auf den Umweltschutz können die Festsetzungen nach Nr. 25 a auch Maßnahmen zum Schutz des Klimas sowie Anpassungsmaßnahmen an die Folgen des Klimawandels darstellen. Auch § 9 Abs. 1 Nr. 20 BauGB ermöglicht es der Gemeinde, Flächen oder Maßnahmen für naturschützende Maßnahmen festzusetzen, und ergänzt damit Nr. 25 a. Der Unterschied zu Festsetzungen nach Nr. 25 a besteht darin, dass ein Pflanzgebot nach § 178 BauGB nur für Festsetzungen nach Nr. 25 a durch Bescheid festgesetzt werden kann, sodass für die Verletzung von Festsetzungen nach Nr. 20 nur die allgemeinen bauordnungsrechtlichen Maßnahmen in Betracht kommen.

Für beide Festsetzungen ist maßgeblich, dass sie in den Abwägungszusammenhang des Bebauungsplans eingefügt sind und den Abwägungserfordernissen entsprechen.

Mit § 9 Abs. 1 Nr. 23 a BauGB wird die Festsetzung eines Verbrennungsverbotes ermöglicht, doch auch hier gilt, dass dies lediglich dem Immissionsschutz auf örtlicher Ebene dienen darf und nicht dem allgemeinen Klimaschutz. In Hinblick auf vorsorgende Luftreinhaltung sind Verbrennungsverbote und damit einhergehende vorbereitende Maßnahmen zur Solarenergienutzung möglich.

Ein Nutzungszwang für zentrale Anlagen zur Energieversorgung über ein örtliches Versorgungsnetz wie z. B. Wärmeerzeugung über Solarenergie oder Tiefengeothermie, ist gemäß § 9 Abs. 1 BauGB nicht möglich. Entsprechende Vorschriften sind unter Umständen über die Gemeindeordnung (GO) der Länder und den Ermächtigungen in den Landesbauordnungen (LBauO) umsetzbar. § 5 GO für das Land Nordrhein-Westfalen sieht vor, dass die Gemeinde bei öffentlichem Bedürfnis durch Satzung den Anschluss an Einrichtungen zur Versorgung mit Fernwärme (Anschlusszwang) festlegen kann. Dieser Zwang kann auch auf bestimmte Teile des Gemeindegebiets oder Gruppen von Grundstücken beschränkt werden. Im Falle des Anschlusszwangs an Fernwärme müssen jedoch bestimmte Regelungen für soziale Härte enthalten sein.

Mögliche Festsetzungen in Bauleitplänen bezüglich Art und Maß der baulichen Nutzung eines Grundstücks sowie der Bauweise und der überbaubaren Grundstücksfläche werden durch die **Baunutzungsverordnung** (kurz *BauNVO*) bestimmt.

Die Gemeinden sind bei der Bauleitplanung aufgrund der Verordnungsermächtigung des § 9a des Baugesetzbuches an die Bestimmungen der Baunutzungsverordnung gebunden. Es können also grundsätzlich nur Festsetzungen getroffen werden, die durch die Baunutzungsverordnung zulässig sind.

Festsetzungen in Bauleitplänen beziehen sich immer auf die am ersten Tag der öffentlichen Auslegung des Bauleitplans (Flächennutzungsplan, Bebauungsplan) nach § 3 Abs. 2 BauGB geltende Fassung der Baunutzungsverordnung.



Es handelt sich also nicht um „dynamische Verweise“ im Sinne einer Festsetzung gemäß der jeweils geltenden Fassung.

Bezüglich der Versiegelung von Grundstücken gibt die sog. Grundflächenzahl (GRZ) an, welcher Anteil der Fläche eines Grundstücks insgesamt bebaut werden darf. Dieser Wert liegt i.d.R. bei 0,4. Dies besagt, dass 40 Prozent des gesamten Grundstücks überbaut oder versiegelt werden darf. Abweichungen bis zu einer GRZ von 0,8 sind möglich.

Die GRZ ist in der Baunutzungsverordnung geregelt.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass vor allem städtebauliche und örtliche Aspekte des Klimawandels in der Bauleitplanung berücksichtigt werden können. Die Schaffung bester Voraussetzung zum Anschluss an erneuerbare Energieformen ist dabei immer möglich. Der allgemeine Klimaschutz ist grundsätzlich auch im BauGB enthalten, jedoch ist die Rechtsicherheit entsprechender Festsetzungen umstritten. Diese sollten immer im Rahmen eines Energiekonzeptes und einer Wirtschaftlichkeit überprüft werden.

In der folgenden Tabelle sind die möglichen juristisch und in der Praxis anerkannten Festsetzungsmöglichkeiten zusammengefasst. Sie dienen zum einen der Umsetzung der in diesem Leitfaden enthaltenen Ziele einer möglichst energieeffizienten Stadt- bzw. Gemeindeplanung und zum anderen auch der Gewährleistung der Rechtssicherheit von Bauleitplänen.

Im Rahmen der Checkliste sollten diese Handlungsmöglichkeiten analysiert werden, um zu prüfen in welchen Bereichen Regelungsmöglichkeiten bestehen.

Festsetzung/ Rechtsgrundlage	Inhalt/ Ziel/ Wirkung
<b>§ 9 (1) Nr. 1 BauGB</b> Maß der baulichen Nutzung – überbaubare Grundstücksfläche	<b>Anzahl der Vollgeschosse</b> (städtebauliche Kompaktheit) <b>Trauf- und Firsthöhe</b> (Kompaktheit und Vermeidung von Verschattungen) <b>Versiegelungsgrad</b>
<b>§ 9 (1) Nr. 2 BauGB i.V.m. §§ 22 und 23 BauNVO</b> Bauweise, überbaubare Grundstücksflächen sowie Stellung der baulichen Anlagen i.V. § 9 Abs. 1 Nr. 23 b BauGB	<b>Bauweise</b> (städtebauliche Kompaktheit) <b>Baugrenzen/ Baulinien</b> (städtebauliche Kompaktheit und Vermeidung gegenseitiger Verschattung über Festlegung der Gebäudeabstände und Ausrichtung der Gebäude, Nutzung passiver Solarenergie, Einfluss auf Erschließungsaufwand) <b>Stellung der baulichen Anlagen/ Südausrichtung- und Firstrichtung</b> (passive Solarenergienutzung und i.V.m. Ausrichtung der Dachflächen auch aktive Solarenergienutzung)
<b>§ 9 (1) Nr. 10 BauGB</b> die von der Bebauung freizuhaltenden Flächen und ihre Nutzungszwecke	<b>Geeignetes Verhältnis von bebaubaren und von der Bebauung freizuhaltenden Flächen</b> (Einbau von Anlagen der Geothermie/ Nutzung EE) → Prüfung der Durchführbarkeit notwendig
<b>§ 9 (1) Nr. 12 BauGB</b> Versorgungsflächen	<b>Versorgungsflächen</b> (Standort und Flächen für zentrale Versorgungsanlagen zur Nutzung von Nahwärme, EE) → Versorgungskonzept notwendig
<b>§ 9 (1) Nr. 13 BauGB</b> Führung von Versorgungsleitungen	<b>Trassen für Versorgungsleitungen</b> (Nutzung eines Nah- bzw. Fernwärmesystem bzw. Versorgung mehrerer Gebäude im Sinne der Duldungspflicht nach § 107 des GEG)

<b>§ 9 (1) Nr. 15 BauGB</b> öffentliche und private Grünflächen	<b>Erhaltung von Grünflächen</b> wie Parkanlagen, Dauerkleingärten, Sport-, Spiel-, Zelt- und Badeplätze, Friedhöfe;
<b>§ 9 (1) Nr. 20</b> Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Boden, Natur und Landschaft;	<b>z. B. Vorgaben für Vorgartenflächen</b> wie Bepflanzungen und Begrünungen
<b>§ 9 (1) Nr. 23 b BauGB</b> Festsetzung von Gebieten, in denen bei der Errichtung von Gebäuden oder bestimmten baulichen Anlagen bestimmte bauliche oder sonstige Maßnahmen für die Erzeugung, Nutzung oder Speicherung von Strom, Wärme oder Kälte aus EE oder KWK getroffen werden müssen.	<b>Vorgabe der Dachform und -neigung</b> (Aktive Solarenergienutzung, Verringerung der Verschattung, Kompaktheit)
<b>§ 9 (1) Nr. 25 BauGB</b> Anpflanzung und Erhaltung von Bäumen	<b>Räumlich festgesetzte Bäume und die nähere          Bestimmung der Baumart</b> - z. B. im Rahmen eines Landschafts- oder Grünordnungsplans - (Verringerung der Verschattung) oder Festsetzung von Gründächern

Abbildung 7: Festsetzungskatalog

(Quelle § 9 BauGB 2017; Stadt Essen - Festsetzungskatalog, eigene Darstellung)

## 5 Vertragliche Regelungen

Über die zuvor genannten Festsetzungsmöglichkeiten im Bebauungsplan hinaus, kann sich die Kommune über verschiedene vertragliche Regelungen mit Bauträgern oder privaten Bauherren größere Handlungsspielräume verschaffen. Der Vorteil einer vertraglichen Regelung ist die größere Rechtsicherheit und Akzeptanz der Festsetzungen. Je nach Ausgangssituation und Besitzverhältnissen kann eine unterschiedliche Vertragsgrundlage sinnvoll sein. Im Folgenden werden die drei verschiedenen Optionen und die damit einhergehenden Regelungsmöglichkeiten erläutert.

### 5.1 Vorhaben- und Erschließungspläne

Gemäß § 12 BauGB besteht die Möglichkeit über einen vorhabenbezogenen Bebauungsplan die Zulässigkeit einer vorhabenbezogenen Planung mit großen Gestaltungsspielräumen festzulegen.

Gemäß § 12 BauGB ist keine Bindung an den Festsetzungskatalog nach § 9 Abs. 1 BauGB notwendig, so dass eine Einschränkung der Regelungsmöglichkeiten, die den allgemeinen Klimaschutz und eine effiziente Energienutzung betreffen, durch § 9 Abs. 1 Nr. 23 b und 24 BauGB nicht relevant ist. Immer zu berücksichtigen ist jedoch das Abwägungsgebot gemäß § 1 Abs. 6 BauGB. Diese Prüfung erfolgt durch eine mit dem Vorhabenträger abgestimmte Planung und eine verbindliche Einigung im Durchführungsvertrag. Auf diese Weise ist eine

Vereinbarung über die Beauftragung eines Energiekonzeptes im Rahmen der Entwurfs-erarbeitung, die Nutzung von Netzen und Anlagen der Kraft-Wärme-Kopplung und regenerativen Energien, die Anforderungen an Wärmeschutzstandards und ähnliches rechtssicher möglich.

## 5.2 Städtebauliche Verträge

Auch über städtebauliche Verträge stehen der Kommune größere Gestaltungsmöglichkeiten als über einen Bebauungsplan zur Verfügung. Ein weiterer bereits zuvor genannter Vorteil ist die größere Akzeptanz und Rechtsicherheit, da er auf einer Einigung beider Parteien beruht. Voraussetzung dafür ist, dass der Vorhabenträger mit den Regelungen einverstanden ist und der Vertrag nicht rechts- oder sittenwidrig ist.

Im Rahmen dessen sind gemäß § 11 Abs. 1 Nr. 4 und 5 BauGB Festsetzungen der Nutzung von Anlagen zur Kraft-Wärme-Kopplung oder zur Nutzung und Speicherung von Strom, Wärme oder Kälte aus erneuerbaren Energien zu treffen, um die auf den allgemeinen Klimaschutz und die Energieeffizienz bezogenen Zielvorgaben in §§ 1 Abs. 5 und 6 BauGB ebenfalls vertraglich zu vereinbaren. Hierbei können auch verhaltensbezogene Regelungen wie Anschluss- und Benutzungspflichten oder Anforderungen an den Wärmeschutz von Gebäuden vereinbart werden.

Gemäß § 11 Abs. 1 Nr. 4 BauGB müssen die vertraglichen Vereinbarungen in einem städtebaulichen Zusammenhang mit denen von der Gemeinde verfolgten Planungszielen stehen.

Die vertraglichen Vereinbarungen sollten in Ergänzung zu einem Bebauungsplan getroffen werden, der die Grundlage dessen bildet.

Auch hierbei gilt, dass die Regelungen im Sinne der Angemessenheit zu treffen sind. Eine Wirtschaftlichkeitsprüfung ist anzuraten, um die Zumutbarkeit für Grundstückseigentümer und Bauherren zu analysieren.

Städtebauliche Verträge können z. B. Regelungen zu folgenden Inhalten enthalten:

- Vereinbarung eines Energiekonzeptes zur Planung oder eine energetische Optimierung der Planung/ Nachweis zur Besonnungsdauer. Die Angemessenheit dessen ist positiv zu bewerten, da die möglichen Bau- und Energiekosteneinsparungen für den Bauherrn im Verhältnis zum Aufwand höher sind.
- Vereinbarungen zur Nutzung von Solaranlagen mit entsprechenden Planungsvorgaben § 9 Abs. 1 Nr. 23 b BauGB. Auch hier wird der Aufwand geringer bewertet als die Einsparung der Kosten.
- Vereinbarungen zur Energieeffizienz von Gebäuden mit Beschränkungen des Jahresprimärenergiebedarfs und Festlegung von Niedrigstenergiebauweisen. Hierbei sind die derzeit geltenden gesetzlichen Anforderungen gemäß GEG zu beachten.
- Verpflichtung zur Nutzung einer bestimmten Heizungsanlage (z. B. Brennwerttechnik oder KWK-Anlage), eines Nah-/ Fernwärmenetzes oder das Verbrennungsverbot für flüssige oder fossile Brennstoffe.

### 5.3 Privatrechtliche Verträge

Befinden sich die betroffenen Grundstücke im Besitz der Kommune sind privatrechtliche Kaufverträge ein geeignetes Instrument zur städtebaulichen Steuerung. Wie zuvor gilt der Grundsatz der Angemessenheit. Anzuraten sind Subventionen des Bodenpreises oder energieoptimierte Planungen, die zu einer Baukostensparnis führen.

Diese zivilrechtlichen Verträge können ein Verbrennungsverbot, eine Anschluss- und Benutzungspflicht für leitungsgebundene Energie- und Wärmeversorgung oder Anlagen zu regenerativen Energien und Verpflichtungen zu Niedrigenergiebauweisen enthalten.

## 6 Checkliste

Die beigefügte Checkliste begleitet die städtebauliche Planung unterstützend in Hinblick auf die zuvor erläuterten energetischen Einflussfaktoren. Sie dient zur Bewertung und Überprüfung der jeweiligen Planungsphase und soll den Anwender für die Regelungsmöglichkeiten sensibilisieren. Das in Punkten ausgedrückte Ergebnis der Checkliste spiegelt wider inwieweit klimaschonende Aspekte im Bebauungsplanverfahren berücksichtigt und einbezogen wurden.

Jede Planungsphase verfügt über ein grün hinterlegtes Kontrollkästchen, das nach Abschluss der Phase abzuhaken ist. Es drückt aus, dass alle Kriterien betrachtet und bewertet wurden.

Im Verlauf der einzelnen Planungsphasen werden die jeweiligen Faktoren dann über ein Punktesystem bewertet. Die Bewertung erfolgt in einer Skala von 1 bis 5, wobei 1 „weniger gut“ und 5 „sehr gut“ bedeutet. Die dazwischenliegenden Felder stellen den Zwischenbereich dar und sind vom Anwender zu bewerten. Die Bewertung erfolgt indem die Ziffer „1“ in das rot umrandete Kästchen der entsprechenden Punktzahl eingetragen wird. Wichtig ist, dass am Ende der Planung alle Felder bewertet wurden, nur so kann eine korrekte automatisierte Auswertung erfolgen.

Im Feld „Ergebnis“ bietet sich die Möglichkeiten Anmerkungen zu den einzelnen Schritten zu ergänzen, denkbar sind Erklärungen wie die Bewertung zu Stande kommt oder auch Optimierungsmöglichkeiten und Anpassungsvorschläge.

Erst nach Ausfüllen aller Planungsschritte wird ein aussagekräftiges Ergebnis ermittelt, die untenstehende Tabelle drückt den Punktedurchschnitt aus. Je nach Ergebnis ist eine detaillierte Analyse der niedrig bewerteten Aspekte anzuraten, um Schwachpunkte und Optimierungsbedarf der Planung zu ermitteln.



## Abbildungsverzeichnis

### Abbildung 1:

Einfluss der Hanglage auf Verschattung

(Quelle: Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg 2007 – Solarfibel Baden-Württemberg) .....

9

### Abbildung 2:

Das A/V-Verhältnis und sein Einfluss auf den Wärmebedarf von Gebäuden

(Quelle: Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg 2007 – Solarfibel Baden-Württemberg) .....

11

### Abbildung 3: Auswirkungen der Dachform auf den Wärmebedarf

(Quelle: Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg 2007 – Solarfibel Baden-Württemberg) .....

13

### Abbildung 4:

Verschattung durch Nachbargebäude

(Quelle: Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg 2007 – Solarfibel Baden-Württemberg) .....

15

### Abbildung 5:

Verschattung durch Topografie

(Quelle: Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg 2007) .....

16

### Abbildung 6:

Verschattung durch Bepflanzungen

(Quelle: Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg 2007 – Solarfibel Baden-Württemberg) .....

17

### Abbildung 7:

Festsetzungskatalog

(Quelle § 9 BauGB 2017; Stadt Essen - Festsetzungskatalog, eigene Darstellung) .....

30

## Literaturverzeichnis

**Baugesetzbuch** 2004, 2011, 2017

**Bauordnung für das Land Nordrhein-Westfalen** 2018

**Baunutzungsverordnung** 1990

**Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR)** 2015: Indikatoren und Karten zur Raum- und Stadtentwicklung. INKAR. Ausgabe 2014, Bonn.

**Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF)** 2008: Förderprogramm des BMBF. Risikomanagement extremer Hochwasserereignisse (RIMAX). Vorhersage und Management von Sturzfluten in urbanen Gebieten (URBAS). Ergebnisse des Forschungsvorhabens. Abschnitt E: Fallstudien und Untersuchungsschwerpunkte, Aachen.

**Deutsches Institut für Urbanistik** 2011: Klimaschutz in Kommunen – Praxisleitfaden, Berlin.

**Energieeinsparverordnung** 2014

**Entwässerungssatzung der Gemeinde Ruppichteroth** 2018

**Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz** 2015

**Gebäudeenergiegesetz – GEB** 2020

**Gemeindeordnung für das Land Nordrhein-Westfalen** 2019

**Infrastruktur & Umwelt Prof. Böhm und Partner** 2016: Klimaschutzteilkonzepte zur Anpassung an den Klimawandel für die Stadt Lohmar, die Gemeinde Much und die Gemeinde Ruppichteroth, Darmstadt.

**Koch, M./ Wetzels, G.** 2019: Planungsinstrumente der Stadtentwicklung zum Klimawandel in: Forum Wohnen und Stadtentwicklung, Heft 6, Berlin.

**Kupke, D./ Falke, C.** 2019: Klimaschutzbezogene Festsetzungen in Bauleitplänen in: Verbandszeitschrift FWS (Forum Wohnen Stadtentwicklung), Heft 5/2019, Berlin.

**Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV)** 2016: Klimaatlas Nordrhein-Westfalen. <https://www.klimaatlas.nrw.de/>, Zugriff am 18.11.2019.

**Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg** 2007: Solarfibel, Stuttgart.

**Zweckverband Naturpark Bergisches Land:** Das Bergische Wanderland. <http://www.naturparkbergischesland.de/index.php?id=49>, Zugriff am 18.11.2019