

*Betreff:*

**Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes  
Vorstellung der "Leitlinie klimagerechte Bauleitplanung"**

*Organisationseinheit:*

Dezernat III  
61 Fachbereich Stadtplanung und Umweltschutz

*Datum:*

22.05.2019

*Beratungsfolge*

Grünflächenausschuss (zur Kenntnis)

*Sitzungstermin*

04.06.2019

*Status*

Ö

**Sachverhalt:**

Aufgrund der positiven Signalwirkung und weitreichender Auswirkungen hat Ratsfrau Mundlos gebeten, die Mitteilung 19-10088 und die dazugehörige Präsentation im Grünflächenausschuss am 4. Juni 2019 zu behandeln.

Leuer

**Anlage/n:**

Anlage 1: Mitteilung 19-10088

Anlage 2: Leitlinie klimagerechte Bauleitplanung

Betreff:

**Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes**  
**Vorstellung der "Leitlinie klimagerechte Bauleitplanung"**

Organisationseinheit:

Dezernat III  
61 Fachbereich Stadtplanung und Umweltschutz

Datum:

18.04.2019

Beratungsfolge	Sitzungstermin	Status
Planungs- und Umweltausschuss (zur Kenntnis)	07.05.2019	Ö
Verwaltungsausschuss (zur Kenntnis)	14.05.2019	N
Rat der Stadt Braunschweig (zur Kenntnis)	21.05.2019	Ö

**Sachverhalt:**

Die Stadt Braunschweig hat in den letzten Jahren bereits zahlreiche Klimaschutz-Aktivitäten umgesetzt. So wurde zusammen mit Projektpartnern ein integriertes Klimaschutzkonzept mit zahlreichen Einzelmaßnahmen erarbeitet, um eine wirksame lokale Gesamtstrategie zu verfolgen, die das Erreichen aller für den Klimaschutz wichtigen Zielgruppen der Stadt im Blick hat. Der Rat der Stadt hat dieses Konzept einstimmig beschlossen (Drucksache 13947/10). Zu den prioritären Maßnahmen gehört auch die Erarbeitung einer „Leitlinie klimagerechte Bauleitplanung mittels Bebauungsplänen“, die nun vorgestellt wird (siehe Anlage).

Einordnung der Leitlinie als Teil der integrierten Planung

Der durch die im Jahre 2011 durch die „BauGB-Klimaschutznovelle“ u. a. in das BauGB eingefügte § 1 a Abs. 5 BauGB enthält eine Verpflichtung der Gemeinden, im Rahmen der Bauleitplanung dem Belang des Klimaschutzes Rechnung zu tragen. Ergänzend wird in § 1 Abs. 5 S. 2 BauGB als Planungsleitsatz angeordnet, dass die Bauleitpläne dazu beitragen sollen, den Klimaschutz und die Klimaanpassung insbesondere auch in der Stadtentwicklung zu fördern.

Diesem gesetzgeberischen Auftrag trägt die „Leitlinie Klimagerechte Bauleitplanung“ Rechnung, indem sie übersichtlich und vollständig darstellt, in welcher Weise der Belang des Klimaschutzes in der Planung berücksichtigt werden kann.

Auch im Zuge des 2018 vom Rat der Stadt Braunschweig beschlossenen Integrierten Stadtentwicklungskonzepts Braunschweig 2030 (ISEK) werden insbesondere im Rahmenprojekt „Klimagerechtes Braunschweig“ Maßnahmen zur Stärkung des Klimaschutzes diskutiert und konkretisiert.

Die Leitlinie beinhaltet keine unzulässige Vorabbindung und misst dem Klimaschutz kein unverhältnismäßiges Gewicht gegenüber anderen abwägungsrelevanten Belangen bei. So wird in ihr klargestellt, dass die Leitlinie lediglich die planerischen Steuerungsmöglichkeiten aufzeigt, es aber für die Umsetzung der Klimaschutzziele auf die im konkreten Fall zu beachtenden anderen Belange und auf die örtlichen Verhältnisse ankommt. Ferner wird

ausdrücklich darauf hingewiesen, dass der Klimaschutz gleichwertig neben anderen Belangen steht und die Gewichtung der Belange für jeden Fall individuell zu ermitteln ist. Auch die zu beachtenden Eigentumsrechte werden angesprochen.

Die Leitlinie ist nicht zu vergleichen mit einem bei der Planung zu berücksichtigenden städtebaulichen Entwicklungskonzept oder einer sonstigen von der Stadt beschlossenen städtebaulichen Planung i. S. v. § 1 Abs. 6 Nr. 11 BauGB (z. B. Einzelhandels- bzw. Zentrenkonzept, Vergnügungsstättenkonzept). Derartige städtebauliche Pläne stellen ebenfalls keine Vorabbindung dar, sondern unterliegen der Abwägung. Sie unterscheiden sich von der Leitlinie jedoch in der Weise, dass sie konkrete Planungen darstellen. Derartige informelle Planungen haben eine die Bauleitplanung unterstützende Wirkung, indem sie die Erforderlichkeit von Festsetzungen in Bebauungsplänen rechtfertigen, ein konzeptionelles Vorgehen der Gemeinde begründen, die Entwicklung nachvollziehbar und widerspruchsfrei ordnen und das Gewicht von Belangen und Zusammenhängen verdeutlichen.

### Aufbau der Leitlinie

Kapitel 1 bietet zunächst eine allgemeine Einführung zum Thema Klimaschutz. Dazu gehören Zielsetzung und Aufbau der Leitlinie, Begriffsdefinitionen sowie Rahmenbedingungen des kommunalen Klimaschutzes wie das Braunschweiger Klimaschutzkonzept, die Darstellung der örtlichen Rahmenbedingungen und die Stadtklimaanalyse.

In Kapitel 2 werden Grenzen und Möglichkeiten der klimagerechten Bauleitplanung aufgezeigt. Im Weiteren werden die klimaschutzbezogenen Handlungsbereiche der Stadt Braunschweig definiert. Dazu gehören:

- Reduzierung der Flächeninanspruchnahme durch Förderung einer klimaschonenden Stadt- und Siedlungsstruktur (z. B. durch Erhalt klimawirksamer Freiräume, Vorrang der Innenentwicklung, sparsamer Umgang mit Grund und Boden, angemessene städtebauliche Dichte, effiziente Erschließung)
- Reduzierung und klimaverträglichere Abwicklung von Verkehrsströmen und Stärkung des Umweltverbundes (z. B. „Stadt der kurzen Wege“, Sicherung der wohnortnahen Nahversorgung, ausgewogene Nutzungsmischung, klimagerechte Mobilitätsangebote und -konzepte)
- Vorsorge gegenüber den Folgen des Klimawandels (z. B. Erhalt von Frisch- und Kaltluftentstehungsgebieten sowie Luftaustauschbahnen, Verbesserung des Kleinklimas, Schaffung von Klimakomforträumen und Klimaoasen, Vorsorge vor Überflutung durch Starkregenereignisse)
- Maßnahmen der Energieeinsparung an Gebäuden (z. B. kompakte Baukörper, Wärmedämmung und Energieeffizienz, passive Solarenergienutzung)
- Klimafreundliche Energieversorgung (z. B. Nutzung von erneuerbaren Energien, Nah-/ Fernwärmenetz, Ausschluss luftverunreinigender Stoffe)

Zudem werden in diesem Kapitel die verschiedenen Steuerungsmöglichkeiten der Klimaschutzziele im Rahmen der Bauleitplanung (Flächennutzungsplan, Bebauungsplan, städtebauliche Verträge) und Kriterien für klimagerechte städtebauliche Entwurfslösungen aufgezeigt.

In Kapitel 3 erfolgt eine Zusammenfassung, welche klimaschutzbezogenen Aspekte bei der Umsetzung von Bauleitplanverfahren in den einzelnen Arbeitsschritten berücksichtigt werden sollten.

Diese Erkenntnisse wurden in Form von Checklisten zu einzelnen Planungsphasen komprimiert und nachvollziehbar dargestellt. So wird sichergestellt, dass die Leitlinie ohne größeren Aufwand bei der Erarbeitung zukünftiger Entwicklungsüberlegungen herangezogen werden kann und von den ersten Anfängen des Planungsprozesses bis zu seinem Abschluss eine wichtige Unterstützung in sämtlichen Fragen des Klimaschutzes darstellt.

#### Weiteres Vorgehen

Die Leitlinie ist nach verwaltungsinterner Abstimmung mit den betroffenen Fachdienststellen fertiggestellt worden. Nachdem alle Fraktionen über die Leitlinie informiert und die Leitlinie den politischen Gremien (PIUA, VA und Rat) als Mitteilung vorgelegt wurde, soll sie bei der Aufstellung von Bebauungsplänen zukünftig als Handlungsleitfaden für die Planung zur Anwendung kommen.

Leuer

#### **Anlage/n:**

Leitlinie klimagerechte Bauleitplanung



# **Leitlinie klimagerechte Bauleitplanung**

**Braunschweig, 12. Februar 2019**

## Impressum

Herausgeber:  
Stadt Braunschweig  
Bau- und Umweltschutzdezernat  
Stadtbaurat Heinz-Georg Leuer  
Platz der Deutschen Einheit 1  
38100 Braunschweig  
Tel.: 0531 / 470-2205  
dezernat3@braunschweig.de

Projektleitung:  
Fachbereich Stadtplanung und Umweltschutz

Projektbearbeitung:  
Tina Mauritz, Abteilung Stadtplanung  
Dagmar-Christiane Bork-Jürging, Abteilung Umweltschutz

Zeichnungen Stadt Braunschweig:  
Iris Vergien

Braunschweig, Februar 2019

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
1.1	Zielsetzung der Leitlinie	1
1.2	Aufbau der Leitlinie	5
1.3	Begriffsdefinition	6
1.3.1	Zu den Begriffen „Klimaschutz“ und „Klimaanpassung“	6
1.3.2	Zum Begriff „Stadtklima“	7
1.4	Rahmenbedingungen	10
1.4.1	Geographische Rahmenbedingungen	10
1.4.2	Kommunales Klimaschutzkonzept	10
1.4.3	„Masterplan 100% Klimaschutz“	11
1.4.4	Stadtklimaanalyse	13
<b>2</b>	<b>Klimagerechte Bauleitplanung</b>	<b>14</b>
2.1	Handlungsbereiche	14
2.1.1	Reduzierung der Flächeninanspruchnahme	15
2.1.1.1	Klimagerechte Siedlungsstruktur	15
2.1.1.2	Flächensparende Bauweise	18
2.1.2	Reduzierung von Verkehrsströmen und Stärkung des Umweltverbundes	20
2.1.2.1	Ausgewogene Nutzungsmischung und wohnortnahe Versorgung	20
2.1.2.2	Stärkung des Umweltverbundes	22
2.1.3	Vorsorge gegenüber den Folgen des Klimawandels	26
2.1.3.1	Sicherung von Frisch- und Kaltluftentstehungsgebieten sowie Luftaustauschbahnen	26
2.1.3.2	Verbesserung des Kleinklimas	30
2.1.3.3	Klimakomforträume oder Klimaoasen	34
2.1.3.4	Vorsorge vor Überflutung durch Starkregenereignisse	35
2.1.4	Gebäude- und energieeinsparungsbezogene Maßnahmen	37
2.1.4.1	Bauliche Kompaktheit	38
2.1.4.2	Solarenergetische Optimierung	40

<b>2.1.5</b>	<b>Klimafreundliche Energieversorgung</b>	<b>45</b>
2.1.5.1	Einsatz erneuerbarer Energien und energieeffizienter Technik	46
2.1.5.2	Kraft-Wärmekopplung (KWK)	49
2.1.5.3	Wärmeversorgung mittels Nah- und Fernwärme	50
<b>2.2</b>	<b>Steuerungsmöglichkeiten</b>	<b>51</b>
<b>2.2.1</b>	<b>Umsetzung im Flächennutzungsplan</b>	<b>52</b>
<b>2.2.2</b>	<b>Umsetzung im Bebauungsplan</b>	<b>54</b>
2.2.2.1	Festsetzungen zur Städtebaulichen Dichte	55
2.2.2.2	Festsetzungen zur Erschließung	56
2.2.2.3	Festsetzungen zur Nutzungsmischung	60
2.2.2.4	Festsetzungen zu Frisch- und Kaltluftentstehungsgebieten sowie Luftaustauschbahnen	62
2.2.2.5	Festsetzungen von Grün- und Freiflächen	64
2.2.2.6	Pflanzbindungen	66
2.2.2.7	Festsetzungen zu gebäude- und energieeinsparungsbezogenen Maßnahmen	68
2.2.2.8	Festsetzungen zur Energieversorgung	71
2.2.2.9	Festsetzungen zur Überschwemmungsvorsorge	73
2.2.2.10	Festsetzungen, die im Rahmen der Bauleitplanung nicht möglich sind	76
<b>2.2.3</b>	<b>Weitere Regelungsmöglichkeiten</b>	<b>76</b>
2.2.3.1	Städtebaulicher Vertrag oder Durchführungsvertrag zum VEP	77
2.2.3.2	Privatrechtlicher Vertrag	79
2.2.3.3	Informelle Steuerungsinstrumente	80
<b>2.3</b>	<b>Fazit und Ausblick</b>	<b>80</b>

## **3 Anlage I**

<b>3.1</b>	<b>Checkliste: Vorbereitungsphase</b>	<b>I</b>
<b>3.2</b>	<b>Checkliste: Städtebaulicher Entwurf</b>	<b>III</b>
<b>3.3</b>	<b>Checkliste: Rechtsverbindliche Festsetzungen</b>	<b>V</b>



### **Zum Begriff „klimagerecht“ bzw. „klimagerechte Bauleitplanung“**

*„klimagerecht“ = klimaschutz- und klimaanpassungsgerecht*

Dieser Leitfaden berücksichtigt sowohl Aspekte des Klimaschutzes als auch der Klimaanpassung (vgl. Kap. 1.2.1). Der Lesbarkeit halber wird der verkürzte, wissenschaftlich nicht korrekte Begriff „klimagerechte Bauleitplanung“ verwendet.

# 1 Einleitung

## 1.1 Zielsetzung der Leitlinie

Seit der Industrialisierung ist die Konzentration an Treibhausgasen in der Atmosphäre allmählich angestiegen, gleichzeitig lässt sich ein Anstieg der globalen Mitteltemperatur der Luft in Bodennähe beobachten. Wissenschaftliche Forschungen belegen, dass für einen bedeutenden Teil dieses Anstiegs der Mensch verantwortlich ist. Durch das Verbrennen fossiler Energieträger (wie zum Beispiel Kohle und Erdöl) und durch großflächige Entwaldung wird Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) in der Atmosphäre angereichert. Auch Land- und Viehwirtschaft verursachen treibhauswirksame Gase. Eine Ansammlung dieser Gase in der Atmosphäre führt in der Tendenz zu einer Erwärmung der unteren Luftschichten.

Als Folge des Klimawandels sind außer dem Anstieg des Meeresspiegels stärkere Klimaschwankungen und häufigere Extremwetterereignisse wie Stürme, Hitzesommer und Dürren mit gravierenden Auswirkungen für die Artenzusammensetzungen, die Landwirtschaft, die Energieproduktion und nicht zuletzt die menschliche Gesundheit zu erwarten – mit kaum absehbaren wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Konsequenzen. Der infolge der vom Menschen verursachten Treibhausgasemissionen entstandene Klimawandel ist eine globale Herausforderung. Daher setzt die internationale Staatengemeinschaft auf ein wirksames internationales Klimaschutzabkommen, das 2020 in Kraft treten und das bis dahin gültige Kyoto-Protokoll ablösen soll. Zentrale Aufgabe ist die Minderung von Treibhausgasemissionen, um die Erderwärmung auf unter 2 °C zu begrenzen. Ziel der deutschen Klimapolitik ist es, bis 2020 die Emissionen von Treibhausgasen um mindestens 40 Prozent gegenüber dem Stand von 1990 zu senken; bis zum Jahr 2050 sollen sie um 80 bis 95 Prozent gesenkt werden. Maßnahmen dazu zielen auf den Ausbau erneuerbarer Energien, die Steigerung der Energieeffizienz sowie die Einsparung von Energie ab. Insbesondere vor dem Hintergrund der bestehenden Gefahr, das Zwei-Grad-Ziel nicht einzuhalten, sind die Kommunen ausdrücklich zur Mithilfe bei der Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen aufgerufen.

Die Stadt Braunschweig hat in den letzten Jahren bereits zahlreiche Klimaschutz-Aktivitäten umgesetzt. So wurde in der Zeit von Juli 2009 bis November 2010 zusammen mit Projektpartnern ein integriertes Klimaschutzkonzept mit zahlreichen Einzelmaß-

nahmen erarbeitet, um eine wirksame lokale Gesamtstrategie zu verfolgen, die das Erreichen aller für den Klimaschutz wichtigen Zielgruppen der Stadt im Blick hat. Der Rat der Stadt hat dieses Konzept einstimmig am 14. Dezember 2010 (Drucksache 13947/10) beschlossen. Zu den prioritären Maßnahmen gehört auch die Erarbeitung einer „Leitlinie klimagerechte Bauleitplanung“ mittels Bebauungsplänen oder städtebaulicher Verträge. Da parallel zum Klimaschutz auch Maßnahmen zur Anpassung an den bereits nicht mehr zu verhindernden Klimawandel erforderlich sind, wurde dieser Leitfaden um diesen Aspekt erweitert. Vor diesem Hintergrund wird vereinfacht von „klimagerechter Bauleitplanung“ gesprochen.

Die Bauleitplanung durch Bebauungspläne und ergänzend durch städtebauliche Verträge schafft dabei für den Bereich des Städtebaurechts rechtsverbindliche Vorgaben für Jedermann. Sie stellt insofern einen Zwischenschritt von den frühzeitigen konzeptionellen Überlegungen einer Entwicklung und der tatsächlichen Umsetzung dar. Entsprechend dürfen Klimaschutzziele nicht erst im Rahmen der Aufstellung von Bebauungsplänen berücksichtigt werden, sondern sind bereits zu Beginn der planerischen Überlegungen einzuspeisen. Der Bebauungsplan und der städtebauliche Vertrag übernehmen im Anschluss die Aufgabe, klar formulierte Ziele für ihren jeweiligen Geltungsbereich verbindlich zu machen.



Abb.: Klimaschutzkonzept  
Quelle: Stadt Braunschweig

Hierbei ist die Zweistufigkeit der kommunalen Bauleitplanung zu berücksichtigen. Für die Steuerung der geordneten gesamtstädtischen Entwicklung ist der Flächennutzungsplan das vorrangige Instrument. Er entwickelt allerdings gegenüber den Bürgerinnen und Bürgern keine Verbindlichkeit, sondern ist als Rahmen für das Verwaltungshandeln zu verstehen. Gleichwohl werden auf der gesamtstädtischen Ebene bereits Klimaschutz- und klimaanpassungsrelevante Entscheidungen getroffen, z. B. bei der grundsätzlichen Auswahl von neuen Siedlungsflächen oder bei der stadtweit betrachteten Zuordnung einzelner Funktionen.

Der Bebauungsplan detailliert die generalisierten Aussagen des Flächennutzungsplans für seinen begrenzten Geltungsbereich und bringt sie dort zur Verbindlichkeit. Seine Aussagekraft ist deutlich quartiersbezogen und bietet daher für andere Module des Klimaschutzes, z. B. konkrete Fragen der Siedlungsdichte oder genaue Vorgaben zur Gebäudeausrichtung, die geeignete Steuerungsebene.

Der Bebauungsplan wird als Satzung beschlossen. Er unterliegt daher klaren gesetzlichen Vorgaben hinsichtlich des Aufstellungsverfahrens und des Spektrums möglicher Regelungen. Der Festsetzungskatalog in § 9 Baugesetzbuch (BauGB) ist abschließend; ein darüberhinausgehendes Festsetzungsfindungsrecht besteht für die Gemeinde nicht. Auch der städtebauliche Vertrag, mit dem weitergehende Ziele der Bauleitplanung vereinbart werden können, muss sich in einem gesetzlich definierten Rahmen (vgl. § 11 BauGB) bewegen. Damit muss sich jede klimagerechte Maßnahme, sei sie noch so vorteilsbringend, im Rahmen der verbindlichen Bauleitplanung an der gesetzlichen Festsetzungs- bzw. Regelungskompetenz messen lassen.

Im Rahmen dieser gesetzlichen Grenzen stellt der kommunale Klimaschutz einen wesentlichen Belang dar. Er kann für sich aber keine bevorzugte Behandlung in Anspruch nehmen. Im Rahmen der erforderlichen Abwägung sind alle Belange, wie sie beispielhaft in den Grundsätzen der Bauleitplanung aufgeführt sind, in die Entscheidung einzustellen. Im Rahmen der Abwägung sind die Belange mit dem ihnen gebührenden Gewicht zu würdigen, was regelmäßig plangebietsspezifische Betrachtungen erfordert. Für die Stadt gilt es darüber hinaus, regionale Funktionszusammenhänge zu beachten. Erfolgreicher Klimaschutz macht nicht an den Stadtgrenzen halt. Vor allem für die Bereiche Mobilität, interkommunale Kooperationen, regionale Wirtschaft, erneuerbare Energien sowie klimagerechte Regionalplanung ist die gesamte Region auf eine erfolgreiche interkommunale Zusammenarbeit angewiesen. Die klimagerechte Bauleitplanung im Gebiet der Stadt Braunschweig gehört zu den kommunalen Aufgaben.

Das Spektrum von Ansätzen für eine stärker klimagerechte Planung ist breit. Es reicht von den grundsätzlichen Entscheidungen, ob überhaupt eine Siedlungsentwicklung stattfinden soll, über Fragen der räumlichen Ausgestaltung von Siedlungsgebieten hin zu konkreten baulichen Maßnahmen an Gebäude und Grundfragen der Energieeinsparung. Nicht alle Maßnahmen sind miteinander kompatibel. So ist z. B. der Anspruch auf

eine klimagerechte Ausstattung von Siedlungsgebieten mit Grünstrukturen nicht vollständig deckungsgleich mit dem Wunsch nach kompakten Bauformen zwecks Minderung des Energieverbrauchs. Dies zeigt die Notwendigkeit auf, jeweils aufgaben- bzw. gebietsbezogene Betrachtungen vorzunehmen. Andererseits bietet der breite Katalog von Maßnahmenvorschlägen einen großen Baukasten für situationsspezifische Lösungen zum Schutz des Klimas.

## 1.2 Aufbau der Leitlinie

In Braunschweig wird als eine prioritär zu verfolgende Maßnahme für den Klimaschutz im Klimaschutzkonzept eine "Leitlinie zur klimagerechten Bauleitplanung" entwickelt.

Ziel dieser Leitlinie ist es darzustellen, in welchem Rahmen Bebauungspläne und städtebauliche Verträge zu einer klimagerechten Entwicklung der Stadt beitragen können.

Die Leitlinie gliedert sich in drei übergeordnete Kapitel.

Kapitel 1 bietet zunächst eine allgemeine Einführung zum Thema Klimaschutz. Dazu gehören Zielsetzung und Aufbau der Leitlinie, Begriffsdefinition sowie Rahmenbedingungen des kommunalen Klimaschutzes wie das Braunschweiger Klimaschutzkonzept, die Darstellung der örtlichen Rahmenbedingungen und die Stadtklimaanalyse.

In Kapitel 2 werden Grenzen und Möglichkeiten der klimagerechten Bauleitplanung aufgezeigt. Im Weiteren werden die klimaschutzbezogenen Handlungsbereiche der Stadt Braunschweig definiert. Dazu gehören:

- Reduzierung der Flächeninanspruchnahme durch Förderung einer klimaschonenden Stadt- und Siedlungsstruktur (z. B. durch Erhalt klimawirksamer Freiräume, Vorrang der Innenentwicklung, sparsamen Umgang mit Grund und Boden, angemessene städtebauliche Dichte, effiziente Erschließung)
- Reduzierung und klimaverträglichere Abwicklung von Verkehrsströmen und Stärkung des Umweltverbundes (z. B. „Stadt der kurzen Wege“, Sicherung der wohnortnahen Nahversorgung, ausgewogene Nutzungsmischung, klimagerechte Mobilitätsangebote und -konzepte)
- Vorsorge gegenüber den Folgen des Klimawandels (z. B. Erhalt von Frisch- und Kaltluftentstehungsgebieten sowie Luftaustauschbahnen, Verbesserung des Kleinklimas, Schaffung von Klimakomforträumen und Klimaoasen, Vorsorge vor Überflutung durch Starkregenereignisse)
- Maßnahmen der Energieeinsparung an Gebäuden (z. B. kompakte Baukörper, Wärmedämmung und Energieeffizienz, passive Solarenergienutzung)
- Klimafreundliche Energieversorgung (z. B. Nutzung von erneuerbaren Energien, Nah-/ Fernwärmenetz, Ausschluss luftverunreinigender Stoffe).

Zudem werden in diesem Kapitel auch die verschiedenen Steuerungsmöglichkeiten der Klimaschutzziele im Rahmen der Bauleitplanung (Flächennutzungsplan, Bebauungsplan, städtebauliche Verträge) und Kriterien für klimagerechte städtebauliche Entwurfslösungen aufgezeigt.

In Kapitel 3 erfolgt eine Zusammenfassung, welche klimaschutzbezogenen Aspekte die Umsetzungsakteure in den einzelnen Arbeitsschritten berücksichtigen sollten.

Diese Erkenntnisse sind in Form von Checklisten zu einzelnen Planungsphasen komprimiert und nachvollziehbar dargestellt. So wird sichergestellt, dass die Leitlinie ohne größeren Aufwand bei der Erarbeitung zukünftiger Entwicklungsüberlegungen herangezogen werden kann und von den ersten Anfängen des Planungsprozesses bis zu seinem Abschluss eine wichtige Unterstützung in sämtlichen Fragen des Klimaschutzes darstellt.

## **1.3 Begriffsdefinition**

### **1.3.1 Zu den Begriffen „Klimaschutz“ und „Klimaanpassung“**

Gemäß § 1 Abs. 5 des Baugesetzbuches (BauGB) in seiner seit 2017 geltenden Fassung sollen Bauleitpläne dazu beitragen, den Klimaschutz und die Klimaanpassung, insbesondere auch in der Stadtentwicklung, zu fördern.

Klimaschutz bezieht sich auf Maßnahmen zur Begrenzung des Klimawandels, d. h. zur Reduzierung der durch menschliches Handeln verursachten Treibhausgas-Emissionen (u. a. CO<sub>2</sub>). Dies sind beispielsweise Maßnahmen zur Verringerung des Verkehrsaufkommens wie das Konzept „Stadt der kurzen Wege“ oder Maßnahmen, die den Einsatz erneuerbarer Energien und energieeffizienter Technik begünstigen.

Klimaanpassung bezieht sich auf Maßnahmen, mit denen man sich auf absehbare, nicht mehr zu verhindernde Auswirkungen des Klimawandels einstellt und durch vorsorgende Planung, Schaden möglichst abwendet oder minimiert (beispielsweise Maßnahmen gegen sommerliche Überhitzung).

### 1.3.2 Zum Begriff „Stadtklima“

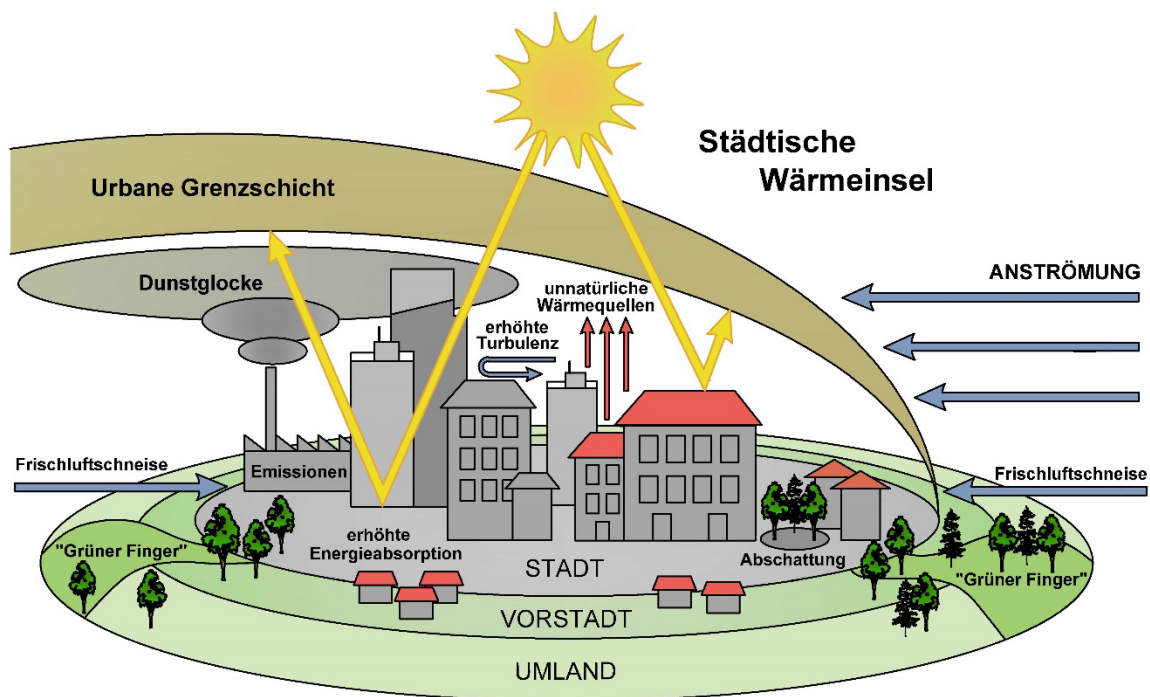


Abb.: Stadtklima  
Quelle: Stadt Braunschweig

Städte und Ballungsräume verursachen im Vergleich zum weniger oder nicht bebauten Umland klimatische Effekte, die mit dem Begriff Stadtklima bezeichnet werden. Die Gründe für diese klimatischen Besonderheiten liegen in der Bebauungsstruktur, der Flächenversiegelung, im geringeren Vegetationsbestand sowie einer Vielzahl unterschiedlicher Emittenten (z. B. aus Verkehr, Hausbrand, Industrie und Gewerbe). Viele Eigenschaften des Stadtklimas können bei zu starker Ausprägung negativ auf die in Städten lebenden Menschen, Tiere und Pflanzen sowie die städtische Infrastruktur wirken. Daraus lassen sich folgende Problemfelder ableiten, deren Darstellung und Beschreibung für die Stadtklimatologie und vor allem für die Stadtplanung von Bedeutung sind:

#### Überwärmung

Städtische Wärmeinseln sind in den mittleren Breiten, insbesondere in Sommernächten, nachweisbar und können belastend für den menschlichen Organismus sein. An heißen Sommertagen absorbieren Gebäude, Straßen und Plätze die Sonnenstrahlung, die



wieder an die Atmosphäre abgegeben wird oder in die Gebäude eindringt. Hieraus resultiert ein gegenüber dem Umland erhöhtes thermisches Niveau. Die Belastung für den Menschen beschränkt sich nicht nur auf den Aufenthalt im Freien während der Tagstunden, sondern setzt sich nachts in den Häusern fort.

### Windfeld

Weiterhin kann im urbanen Raum sowohl die thermische als auch die lufthygienische Belastung sehr hoch sein, weil überwärmte Luft oder Schadstoffe nicht abtransportiert werden. Vor allem dicht bebaute Innenstadtbereiche weisen dieses Phänomen auf. Mangelnde Durchlüftung sowie häufig fehlende Anschlüsse an Luftleitbahnen verhindern, dass kühle Umlandluft bis ins Stadtzentrum vordringt, um Gebäude ausreichend abzukühlen. Auch hohe und dichte Vegetation im Bereich von Grünflächen, von Ventilationsbahnen und von Straßen kann den Luftaustausch behindern, wenn sie quer zur strömenden Luft verläuft.

### Niederschlag

Extreme Niederschlagsereignisse treffen im städtischen Bereich auf einen hohen Anteil versiegelter Flächen. Starkregenereignisse, d. h. mehr als fünf Liter Regen binnen fünf Minuten pro Quadratmeter (meteorologische Definition), können lokal begrenzt ein erhebliches Risiko darstellen. Ob von einem Starkregenereignis eine Schadwirkung ausgeht, ist von den örtlichen Randbedingungen abhängig. Die Kanalisation ist auf die vollständige Ableitung von seltenen Starkregenereignissen nicht ausgelegt. Kommt es bei Starkregenereignissen zur Überlastung der Kanalisation, fließt das Regenwasser hauptsächlich oberirdisch ab und führt zu kurzzeitigen Überflutungen, die z. T. erhebliche Schäden anrichten können.

Fehlender Niederschlag führt bei längerer Dauer – insbesondere im Sommer – zu Trockenepisoden. Als Folge können im Umland der Städte die Trinkwassergewinnung und -versorgung gefährdet sein. Darüber hinaus kann es bei zunehmender Dauer von Trockenereignissen in Verbindung mit schwachwindiger Witterung zur Akkumulation von Spurenstoffen in der Stadtatmosphäre kommen.

## Luftfeuchtigkeit

Städte weisen im Vergleich zum nicht bebauten Umland im Allgemeinen eine niedrigere Luftfeuchtigkeit auf. Grund hierfür ist der niedrige Anteil an Wasser- und Grünflächen in Städten, der mit einer verminderten Abkühlung einhergeht, da bei der Verdunstung Energie verbraucht wird, die nicht mehr zur Erwärmung der Luft zur Verfügung steht. (Bei einem verzögerten Tauabsatz aufgrund höherer Temperaturen in der Bebauung können sich in der Stadt ausnahmsweise höhere Luftfeuchtwerte einstellen.)

## Luftqualität

Durch zahlreiche Emittenten wird die städtische Luft durch gas- und partikelförmige Stoffe belastet. Hierbei trägt der Straßenverkehr maßgeblich zur Belastung bei, aber auch Hausbrand- und Industrieemissionen tragen zur Belastung bei. Zu besonders ungünstigen Verhältnissen führen Inversionswetterlagen mit geringem Luftaustausch, die das Immissionsklima nachhaltig verschlechtern. Vielfältige positive lufthygienische Effekte gehen hingegen von Pflanzen aus. So können mit geeigneter Vegetation die bodennahen Konzentrationen von Stickoxiden und Feinstaub reduziert werden. Die Entscheidung über die Bepflanzung ist jedoch differenziert zu betrachten. Insbesondere in Straßenschluchten mit geringer Luftzirkulation und bei hohen Schadstoffkonzentrationen sollten unerwünschte Barrierewirkung von Baumkronen in der Vertikalen und, sofern Luftleitbahnen betroffen sind, auch in der Horizontalen vermieden werden.

## **1.4 Rahmenbedingungen**

### **1.4.1 Geographische Rahmenbedingungen**

Braunschweig liegt geographisch bei 52° 16' 04" nördlicher Breite und 10° 31' 11" östlicher Länge im Übergangsbereich zwischen dem nördlichen Harzvorland und dem deutschen Mittelgebirge mit ihren schwach hügeligen Ausläufern. Der höchste Geländepunkt ist der Geitelder Berg mit 111 m über NN. Er stellt Braunschweigs einziges Windvorragengebiet dar. Der niedrigste Punkt ist die Okerniederung mit 62 m über NN. Das Stadtgebiet ist topographisch wenig strukturiert. Ausprägungen des lokalen Klimas ergeben sich hauptsächlich aus dem Gefüge der Landnutzungen.

Unter anderem aufgrund des flachen Reliefs bietet Braunschweig ausgezeichnete Voraussetzungen für das Fahrradfahren. Zudem gibt es wenig ausgeprägte Hangneigungen, die im Rahmen der Bauleitplanung zu berücksichtigen wären.

Die kreisfreie Stadt Braunschweig hat ein Stadtgebiet von 192,15 km<sup>2</sup>. Die Fläche ist im Verhältnis zu den umgebenden Landkreisen gering. Gleichzeitig wird die Stadt mit aktuell ca. 250.000 Einwohnern ihrem Auftrag als Oberzentrum im Hinblick auf die Wohnflächenbereitstellung gerecht und verfügt damit im Vergleich zu ihrer Nachbarschaft über eine deutlich höhere Besiedlungsdichte.

### **1.4.2 Kommunales Klimaschutzkonzept**

Die Stadt Braunschweig hat in den letzten Jahren zahlreiche Klimaschutzaktivitäten umgesetzt. Eine wirksame lokale Gesamtstrategie wird mit dem kommunalen Klimaschutzkonzept verfolgt. Ein wichtiger Schritt hierbei war die Beschlussfassung durch den Rat der Stadt. Das Klimaschutzkonzept formuliert konkrete Klimaschutzziele und bietet damit eine Grundlage für zielgerichtetes kommunales Handeln in Sachen Klimaschutz. Ziel ist die Verfolgung eben dieser lokalen Gesamtstrategie, die das Erreichen aller für den Klimaschutz wichtigen Zielgruppen im Blick hat. Das Integrierte Stadtentwicklungskonzept Braunschweig 2030 formuliert die Überprüfung und Aktualisierung des Klimaschutzkonzeptes als eine der Maßnahmen, die bis zum Jahr 2030 umgesetzt werden sollen.

Im Einzelnen enthält das Konzept

- eine Bestandsaufnahme der Energieverbräuche und Treibhausgasemissionen des Energie- und Verkehrssektors in der Stadt Braunschweig für das Jahr 2008,
- eine Abschätzung der Energieeinspar- und CO<sub>2</sub>-Minderungspotenziale im Bereich erneuerbare Energie sowie Energieeffizienz und
- einen Katalog an empfohlenen Maßnahmen für die zukünftige Klimaschutzstrategie der Stadt Braunschweig.

Hilfreich bei der Umsetzung der Klimaschutzstrategie ist der häufig verkannte Umstand, dass ein Großteil der Maßnahmen im Klimaschutzbereich wirtschaftlich ist und zu einer regionalen Wertschöpfung beiträgt. Zudem haben viele der erarbeiteten Maßnahmen über ihre Klimaschutzfunktion hinaus auch Sekundärauswirkungen auf andere Bereiche (z. B. den Sozialbereich, Luftreinhaltung), sodass von vielfältigen Synergieeffekten auszugehen ist.

Das Konzept befindet sich bereits in der Umsetzungsphase. Die Wirkungsansätze der einzelnen Maßnahmen sind breit gefächert. Sie betreffen sowohl die Wärme- und Stromversorgung als auch den Verkehrsbereich. Sie umfassen die Einsparung sowie die effizientere Nutzung von Energie und die Errichtung von Anlagen zur effizienteren Energienutzung. Dabei beziehen die Maßnahmen auch stadtplanerische Belange mit in die Betrachtung ein. Für eine energieeffiziente und klimagerechte Entwicklung der Stadt bietet die Bauleitplanung verschiedene Möglichkeiten zur Einflussnahme, die in dieser „Leitlinie klimagerechte Bauleitplanung“ aufgezeigt werden sollen.

### 1.4.3 „Masterplan 100% Klimaschutz“

Der Regionalverband Großraum Braunschweig ist eine von 22 bundesweit ausgewählten Regionen, die am Modellvorhaben „Masterplan 100% Klimaschutz“ teilnehmen. Damit ist der Großraum Vorreiter im Klimaschutz und hat sich dazu verpflichtet, seine Treibhausgas-Emissionen bis 2050 um 95 Prozent gegenüber 1990 zu senken und seinen Endenergieverbrauch im selben Zeitraum zu halbieren.

Im Rahmen des „Masterplan 100% Klimaschutz für den Großraum Braunschweig“ (2018) wurde auch für die Stadt Braunschweig eine Energie- und Treibhausbilanz auf-

gestellt (Datengrundlage 2010 bis 2015). Demnach verzeichnet die Stadt einen Energieverbrauch von 4.883 GWh/a, die Treibhausgasemissionen betrugen ca. 1,77 Mio. Tonnen. (Die Volkswagen AG wurde in dieser Bilanz wegen ihres überproportionalen Anteils am Braunschweiger Energieverbrauch nicht berücksichtigt).

Der Verkehr hatte mit 29 Prozent am Endenergieverbrauch und mit 25 Prozent am Ausstoß von Treibhausgasen erhebliche Anteile, die entsprechende Potenziale für eine Reduzierung bieten.

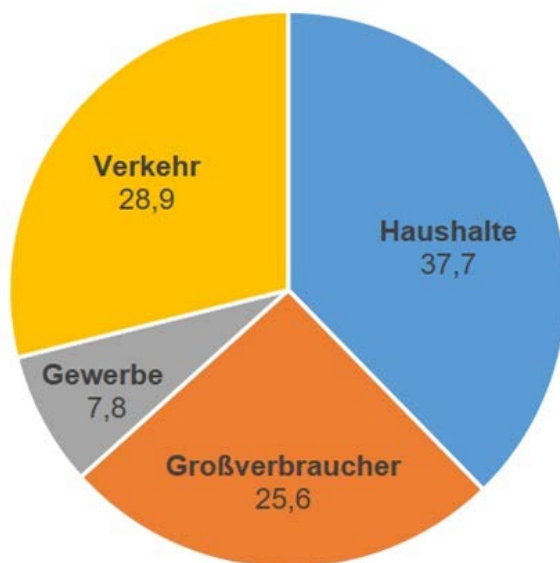


Abb.: Energieverbrauch der Stadt Braunschweig nach Sektoren [%]

Quelle: Stadt Braunschweig, nach Zahlen des Masterplan 100% Klimaschutz für den Großraum Braunschweig (2018), Band 5: Kommunale Datenblätter, S. 11

Der Sektor der privaten Haushalte ist mit 38 Prozent am Energieverbrauch und mit 34 Prozent an den Emissionen beteiligt und damit von zentraler Bedeutung hinsichtlich der Reduktionsanforderungen. Wie schon im Klimaschutzkonzept der Stadt (2008) zeigen auch die neuen Berechnungen für den Großraum Braunschweig, dass innerhalb des Sektors der privaten Haushalte die Raumwärme das entscheidende Einsparpotenzial bietet. Der Heizenergiebedarf wird u. a. durch die Kompaktheit der Bauweise und des Baukörpers (vgl. Kap. 2.1.4.1) sowie wesentlich durch die energetische Qualität der Gebäudehülle beeinflusst. Hohe energetische Standards, auch bei Neubauten, stellen daher eine wichtige Maßnahme zur Reduktion der Treibhausgas-Emissionen dar. Nur hoch effiziente Gebäude haben einen so geringen Wärmeenergiebedarf, dass auf fossile Heizsysteme verzichtet werden kann und effiziente Wärmepumpen eingesetzt werden

können. Die im Rahmen des „Masterplan 100% Klimaschutz“ durchgeführten Szenarien-Berechnungen weisen der Verbreitung dieser Technologie eine Schlüsselrolle zu, um die Klimaschutzziele zu erreichen.

#### **1.4.4 Stadtklimaanalyse**

Als Grundlage für die Bauleitplanung werden in wachsenden Städten unter dem Eindruck deutlich gestiegenen Wohnraumbedarfs Basisinformationen zur sachgerechten Berücksichtigung des Schutzgutes Klima in Abwägungsprozessen benötigt. Hierzu hat die Stadt Braunschweig in den letzten 25 Jahren mehrere gesamtstädtische Klimagutachten erstellen lassen (1992, 2005/2007, 2012, 2017/2018).

Zentrales Element des aktuellen Gutachtens ist die modellgestützte, detaillierte Analyse der klimaökologischen Funktionen im Stadtgebiet von Braunschweig und deren planungsrelevante Bewertung.

Die Ergebnisse der Untersuchung spiegeln neben der Nacht-Situation auch die bioklimatische Belastung am Tage wider (Klimaanalysekarten). Darüber hinaus liegt, getrennt für die Nacht- und Tagsituation, eine Bewertung der bioklimatischen Belastung in den Siedlungsräumen bzw. der Bedeutung von Grünflächen als Ausgleichsräumen vor, aus der allgemeine Planungshinweise abgeleitet wurden (Planungshinweiskarten).

Die aktuelle Stadtklimaanalyse bietet eine hochaufgelöste Bestandsaufnahme der thermischen Belastung sowie des Kaltluftprozessgeschehens im Braunschweiger Stadtgebiet. Des Weiteren werden zusätzlich das zukünftige Stadtklima abgebildet und ein Gesamtbild der Betroffenheiten im Ist- sowie zukünftigen Zustand identifiziert.

Aus den Ergebnissen wurde ein Katalog mit konkreten Maßnahmen zur Verbesserung bzw. Erhalt des thermischen Komforts sowie Reduzierung von Hitzestress während hochsommerlichen Extremsituationen abgeleitet und in das Konzept zur Klimaanpassung integriert.

Für eine Stadt der Größe Braunschweigs ist der thermische Wirkkomplex bei der Betrachtung des Stadtklimas relevant. Dessen Belange werden bereits seit vielen Jahren mitgedacht, doch sind damit verbundene Fragestellungen und Probleme weiterhin aktuell – und werden angesichts der erwarteten Auswirkungen des Klimawandels sowie eines möglicherweise steigenden Siedlungsdrucks noch stärker in den Fokus rücken.

## 2 Klimagerechte Bauleitplanung

In diesem Kapitel strukturiert die Arbeitshilfe die Handlungsbereiche und Steuerungsmöglichkeiten der klimagerechten Bauleitplanung und bietet damit einen Orientierungsrahmen für Politik und Verwaltung, Bürgerschaft, Interessengruppen und Planerinnen und Planer. Es ist jedoch zu beachten, dass der Klimaschutz in der Praxis häufig keinem einheitlichen Muster folgt, sondern sich im Spannungsfeld zwischen dem „Gewünschten“ und dem „Möglichen“ bewegt und teilweise im Widerspruch mit anderen städtebaulichen oder politischen Zielsetzungen, wie beispielsweise der Schaffung von bezahlbarem Wohnraum. Grundprinzip der Bauleitplanung ist, eine Vielzahl öffentlicher und privater Belange gegen- und untereinander abzuwägen. Im § 1 BauGB sind diese Belange benannt. Die Bauleitplanung hat somit die Aufgabe, bei der Festlegung der Planung neben Klimaschutzbelangen überschlägig 30 bis 40 andere Belange in die Überlegungen einzubeziehen. Dadurch wird deutlich, dass es nicht in jedem Fall sachgerecht sein wird, die im Folgenden entwickelten Vorschläge bei jeder Planungsfrage in vollem Umfang zu berücksichtigen. Wie die manchmal widersprüchlichen Zielsetzungen erfüllt werden können, muss daher jeweils in einem spezifischen Konzept unter Berücksichtigung der örtlichen Verhältnisse erarbeitet werden. Die nachfolgenden Ziele und Maßnahmen können lediglich Empfehlungen für eine klimagerechte Bauleitplanung darstellen.

### 2.1 Handlungsbereiche

Übergeordnete Ziele einer klimagerechten Siedlungsplanung sind die Reduzierung des Flächenverbrauchs, die Verringerung der Treibhausgasemissionen, Anpassung an den Klimawandel und die quartiersbezogene Verbesserung des Kleinklimas. Diese Ziele erfordern unterschiedliche Maßnahmen wie beispielsweise die Nutzung erneuerbarer Energien, die Stärkung der Lufthygiene, die Sicherung der klimatischen Leistungs- und Funktionsfähigkeit von Grün- und Freiflächen, die Schaffung von Voraussetzungen für energieeffiziente Gebäude und eine klimagerechte Mobilität, die sich in untenstehende Handlungsbereiche gliedern lassen.

### **2.1.1 Reduzierung der Flächeninanspruchnahme**

Mit der Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie hat die Bundesregierung beschlossen, dass die Inanspruchnahme zusätzlicher Flächen für Siedlungs- und Verkehrszwecke bis zum Jahr 2030 auf unter 30 Hektar pro Tag begrenzt werden soll (Bundesregierung 2002, Neuauflage 2016). Die kommunale Bauleitplanung ist ein wesentliches Instrument zur Umsetzung dieser Aufgabe. Ziel ist es, die Flächeninanspruchnahme durch einen sparsamen und schonenden Umgang mit Grund und Boden gering zu halten, damit die klimatische Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts im Stadtgebiet durch die neue Bebauung so wenig wie möglich beeinträchtigt wird. Dies geschieht durch eine klimaschonende Stadt- und Siedlungsstruktur und eine flächensparende Bauweise.

#### **2.1.1.1 Klimagerechte Siedlungsstruktur**

Leitbilder, wie das der „dezentralen Konzentration“ und das der „kompakten Stadt der kurzen Wege“, bieten hier wichtige Ansatzpunkte. Diesen Leitbildern zufolge soll sich das Siedlungswachstum im Einzugsbereich vorhandener ÖPNV-Knotenpunkte und Nahversorgungsstandorte entwickeln und so wenig wie möglich bisher baulich ungenutzte Flächen beanspruchen. Dabei sollen die Nutzungen möglichst vielfältig gemischt werden. Die Voraussetzungen für klimagerechte Siedlungsstruktur werden vorwiegend auf Ebene der vorbereitenden Bauleitplanung geschaffen. Dies geschieht u. a. durch die Ausweisung der potenziellen Bauflächen, deren Lage und Verteilung unter Beachtung möglicher energetischer Synergieeffekte (wie z. B. Erschließung, Infrastruktur, etc.). Diese Leitbilder werden für Braunschweig auch in den Zielen und Maßnahmen des Integrierten Stadtentwicklungskonzeptes Braunschweig 2030 zugrunde gelegt.

Um die Bodenversiegelungen auf das notwendige Maß zu begrenzen, sind vorwiegend die Möglichkeiten der Wiedernutzbarmachung von Flächen, der Nachverdichtung und andere Maßnahmen zur Innenentwicklung zu nutzen. Ziel der klimagerechten Bauleitplanung ist es, das Stadtwachstum durch kompakte Siedlungsstruktur an geeigneten Standorten zu bündeln und auf die Umwandlung von land- oder forstwirtschaftlich genutzten oder sonstigen Grün- und Freiflächen zu Bauflächen weitestgehend zu verzichten. Nicht zuletzt hemmt die Umwandlung von derzeit land- oder forstwirtschaftlich genutzten oder sonstigen Grün- und Freiflächen zu Bauflächen die Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts auf besagten Flächen, die u. a. zur natürlichen CO<sub>2</sub>-



Minimierung, Verbesserung des Stadtklimas, der Sauerstoffproduktion und zum Erhalt der Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts beitragen. Eine bauliche Nachverdichtung im Innenbereich darf nicht zu Lasten von städtischen Grünstrukturen und deren Leistungen für den Menschen (lokalklimatische Ausgleichsfunktion, Erholungsfunktion, Naturerfahrung) geschehen. Vielmehr muss eine bauliche Innenentwicklung mit einer qualitativen Aufwertung und Neuschaffung von Grünflächen im Innenbereich einhergehen.

### **Doppelte Innenentwicklung**

Doppelte Innenentwicklung heißt, die Entwicklung der Städte in ihrem Bestand nicht nur im Sinne einer baulichen Verdichtung zu betreiben, sondern den Blick zugleich auch auf die Erhaltung, Weiterentwicklung und Qualifizierung des urbanen Grüns zu richten. Beides muss als Einheit konzeptionell zusammengeführt werden.

Bei der Innenentwicklung ist urbanes Grün von hoher Bedeutung, da durch dichte Siedlungsstrukturen ein erhöhter Bedarf an Frischluftproduktions-, Retentions- und klimatischen Entlastungsflächen entstehen kann. Die Auswirkungen des Klimawandels im Siedlungsraum wie extreme Hitze und ungewöhnlich hohe Niederschlagsmengen sollten daher durch urbane Grünstrukturen und Freiräume gemindert werden. Innenentwicklung muss also stets doppelt gedacht werden, im Sinne einer baulichen und einer grünen Entwicklung.

Neben dem Erhalt klimawirksamer Freiräume trägt die Fortentwicklung und Verdichtung kompakter Siedlungsformen des Weiteren dazu bei, dass auf den Bau neuer Leitungen, Straßen, Versorgungseinrichtungen etc. an peripheren Standorten verzichtet und so ein zusätzlicher Versiegelungseffekt gemindert werden kann. Zugleich lassen sich klimaschädliche Individualverkehrsströme verringern und die Effektivität von Infrastrukturnetzen (z. B. Energie- und Verkehrsnetze) steigern, indem die bestehenden Leitungen, Straßen und ÖPNV-Linien eine höhere Auslastung erzielen. In kompakten Siedlungsstrukturen sind der Aufwand für Mobilität und der Energiebedarf sowie die belastenden Auswirkungen auf die Umwelt daher geringer.

Vor einer Ausweisung von neuen Bauflächen ist im Sinne der klimagerechten Bauleitplanung daher zunächst die Möglichkeit der Nachverdichtung im Gemeindegebiet zu

überprüfen. Das schließt auch die Wiedernutzbarmachung von gewerblichen und anderen Brachflächen oder leerstehenden Gebäuden und Anlagen mittels Revitalisierung und Konversion mit ein. Ein bei der Nachverdichtung und Wiedernutzung hilfreiches Instrument ist das Braunschweiger Baulandkataster. Das Baulandkataster beinhaltet unbebaute oder geringfügig bebaute Grundstücke innerhalb der Siedlungsflächen der Stadt. Für alle Flächen gilt, dass äußere Erschließung und Infrastruktur weitgehend vorhanden sind. So können sich Bauwillige bzw. Investoren einen Überblick mobilisierbarer Baulandpotenziale innerhalb des besiedelten Stadtgebietes verschaffen.

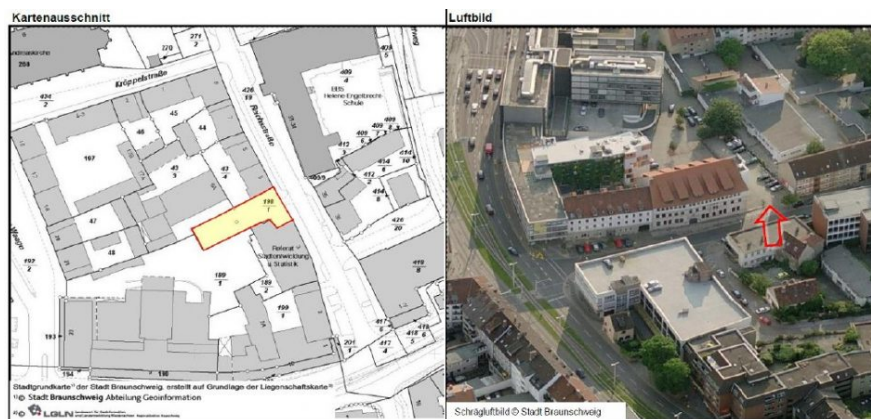


Abb.: Baulandkataster - Wo in Braunschweig nachverdichtet werden kann  
Quelle: Stadt Braunschweig

Kann auf die Ausweisung neuer Bauflächen nicht verzichtet werden, ist darauf zu achten, dass die Flächeninanspruchnahme der Bebauung gering ist und die Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts sowie die günstige lufthygienische und klimatische Wirkung der Grün- und Freiflächen weitestgehend erhalten bleiben oder durch die Planungen gar eine Verbesserung erfahren. Bei der Entscheidung über die räumliche Lage und Verteilung neuer Bauflächen im Gemeindegebiet ist zudem auf eine räumliche Anbindung an die bestehenden Ortslagen zu achten. Dadurch werden weniger Flächen für den Anschluss des neuen Baugebiets an das vorhandene Straßennetz benötigt und die Stadt der kurzen Wege wird unterstützt.

Bei der Neuausweisung von Bauflächen stehen sich häufig die Ziele, eine kompakte Siedlungsstruktur zu schaffen und die klimatischen Ausgleichsfunktionen der betroffenen Fläche zu erhalten, gegenüber. Ein klimaökologisches Gutachten, das u. a. die Frisch- und Kaltluftentstehung sowie die Luftleitbahnen berücksichtigt, kann bei bestimmten Planungen bei der Abwägung der gemeindlichen Flächenentwicklung helfen. Die Nachverdichtung sollte daher unter besonderer Berücksichtigung des innerstädtischen Freiraums und dessen klimatischen Ausgleichswirkung erfolgen. Doppelte Innenentwicklung heißt, Flächenreserven im Siedlungsbestand nicht nur baulich, sondern

auch mit Blick auf urbanes Grün zu entwickeln. Daher soll der offene Landschaftsraum vor weiterer Flächeninanspruchnahme und zusätzlichen baulichen Eingriffen geschützt und gleichzeitig der Siedlungsraum durch Maßnahmen der Freiraumentwicklung qualifiziert werden.

### **2.1.1.2 Flächensparende Bauweise**

In einem klimagerechten Baugebiet wird das Ziel verfolgt, die Flächeninanspruchnahme durch einen sparsamen und schonenden Umgang mit Grund und Boden gering zu halten, damit die klimatische Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts im Baugebiet durch die neue Bebauung so wenig wie möglich beeinträchtigt wird. Einen nicht unwesentlichen Einfluss auf den Flächenverbrauch eines Baugebiets haben die angestrebte städtebauliche Dichte sowie die Anordnung von Baugrundstücken, Verkehrsflächen und Grünflächen.

Um die Flächeninanspruchnahme für eine neue Bebauung gering zu halten, ist grundsätzlich eine möglichst hohe, aber noch verträgliche städtebauliche Dichte anzustreben. Eine situationsbestimmte hohe städtebauliche Dichte wird im städtebaulichen Entwurf durch Anordnung und Typologie der Gebäude bzw. im Bebauungsplan durch das Maß der baulichen Nutzung und durch die Bauweise bestimmt. Für die Unterbringung einer vorgegebenen Geschossfläche ist die Flächeninanspruchnahme bei einer offenen Bauweise (z. B. Einzelhäuser, Doppelhäuser) beispielsweise größer als bei einer geschlossenen Bauweise ohne seitlichen Grenzabstand. Da jeder Bebauungsplan eine individuelle Flächenausdehnung, Topographie und weitere lokale Besonderheiten aufweist, die bei der Planung berücksichtigt werden müssen, können keine allgemeingültigen Aussagen zum Maß der baulichen Nutzung formuliert werden.

Folgende Aspekte können jedoch der Orientierung dienen:

Die städtebauliche Dichte bzw. Grundflächenzahl sollte sich an den Obergrenzen der BauNVO orientieren. Bei Einfamilienhäusern sollte eine möglichst geringe Grundstücksfläche (ca. 400 m<sup>2</sup>) gewählt werden. Wohnhäuser sollten seitlich aneinanderschließen (z. B. Reihenhauser, Doppelhaus), damit nicht an allen (vier) Seiten Abstandsflächen notwendig sind (z. B. freistehendes Einfamilienhaus) und so der Flächenverbrauch begrenzt werden kann. Bei Wohn- und Bürogebäuden ist Mehrgeschossigkeit anzustreben. Auch Einfamilienhäuser sollten mind. zweigeschossig sein.

Außerdem ist im städtebaulichen Entwurf darauf zu achten, dass auch der Verkehrsflächenbedarf, insbesondere der für den motorisierten Individualverkehr, möglichst geringgehalten wird. Dies erfolgt u. a. durch ein effizientes Erschließungssystem und die Reduktion des Verkehrsraums auf das sich aus den Nutzungsansprüchen ergebende notwendige Maß. Zudem kann die Abwicklung unterschiedlicher Mobilitätsformen auf einer gemeinsamen Verkehrsfläche, sofern dies rechtlich möglich und mit der abzuwickelnden Nutzung verträglich ist, aber auch die Reduzierung der Pkw-Stellplätze und Parkplätze auf das erforderliche Maß bzw. deren Unterbringung in Tiefgeschoss zum schonenden Umgang mit Grund und Boden beitragen. Eine Verlagerung von Verkehrsströmen des motorisierten Individualverkehrs hin zu Verkehrsträgern des Umweltverbunds führt – wenn auch nicht qualitativ benennbar – in Summe zu einer geringeren Flächenversiegelung durch den Mehrbedarf an Fahrradabstellanlagen anstelle von Pkw-Einstellplätzen. Zur Abschätzung des konkreten Bedarfs an privaten Kfz-Stellplätzen müssen jedoch mehrere Einflussfaktoren berücksichtigt werden. Die wichtigsten davon sind die angestrebte Nutzung, die Qualität des ÖPNV-Angebots, der Umfang der Nahversorgung bzw. Grad der Nutzungsmischung, die angestrebte Bewohnerschaft mit Merkmalen wie Haushaltsgröße, Alters- und Einkommensstruktur sowie der bestehende und der zu erwartende Parkdruck im Gebiet sowie angrenzenden Umfeld.

Werden die Verkehrsflächen reduziert, ist zugleich darauf zu achten, dass dies nicht zu Lasten der Verkehrsträger des Umweltverbundes geht, damit die erforderlichen Flächen für Haltestellen, Fuß- und Radwege, Querungshilfen, Fahrradabstellanlagen etc. nicht fehlen (siehe hierzu auch 2.1.2).

Folgende Aspekte können der Orientierung dienen:

Es gibt keine Doppellerschließung. Bei Wohngebieten sollte der öffentliche Verkehrsflächenanteil für MIV (Fahrgasse ohne Fuß-/Radwege, Plätze, Entwässerung etc.) möglichst nur rund 10% betragen.

Allgemeine, stadtweit gültige Vorgaben für die städtebauliche Dichte und die klimagerechte Gestaltung der Verkehrsflächen können nicht gemacht werden, da bei jeder Planung die vorgefundene Situation, die umgebende Siedlungsstruktur, die angestrebten Planungsziele oder andere individuelle Besonderheiten berücksichtigt werden müssen. Zu beachten ist auch, dass sich eine hohe bauliche Dichte bzw. ein hoher Versiegelungsgrad negativ auf das Stadtklima auswirken kann (siehe hierzu auch 2.2.3)

## **2.1.2 Reduzierung von Verkehrsströmen und Stärkung des Umweltverbundes**

In der klimagerechten Bauleitplanung wird das Ziel verfolgt, klimabelastende Verkehrsströme zu reduzieren und damit die negativen Auswirkungen des Pkw-Verkehrs sowohl in fahrender (Lärm- und Luftemissionen) als auch in ruhender Form (Flächeninanspruchnahme) zu minimieren. Die Mobilität der zukünftigen Bewohnerschaft soll dabei soweit wie möglich über den ÖPNV, als Rad- oder Fußverkehr abgewickelt werden. Zur Stärkung dieses Umweltverbundes gilt es, Alternativen zur Nutzung privater Pkw vorzuhalten und zu etablieren, den nicht motorisierten Verkehr somit zu stärken und damit verkehrsbedingte Emissionen zu vermindern.

### **2.1.2.1 Ausgewogene Nutzungsmischung und wohnortnahe Versorgung**

Um klimabelastende Individualverkehre zu verringern, sind die Wege zwischen Arbeits- und Wohnstätten, Infrastruktur- und Nahversorgungseinrichtungen durch eine kompaktere Siedlungsstruktur, eine ausgewogene Nutzungsmischung und eine wohnortnahe Versorgung mit Gütern, Dienstleistungen, kulturellen und sportlichen Angeboten möglichst kurz zu halten. Die Zersiedelung der Landschaft und die Schaffung von Wohngebieten, in denen die Einwohner auf die Nutzung privater Pkw angewiesen sind, sind hingegen zu vermeiden.

Dies geschieht u. a. im Rahmen der vorbereitenden Bauleitplanung durch die Auswahl der Bauflächen, deren Lage und Orientierung sowie die Verteilung und Zuordnung von Wohn-, Gewerbe-, Industrie- und Sonderflächen unter Beachtung möglicher Synergieeffekte hinsichtlich Erschließung und Infrastruktur. Im Rahmen der verbindlichen Bauleitplanung können zudem unterschiedliche Arten der baulichen Nutzung in räumlicher Nähe zueinander festgesetzt werden (z. B. Urbane Gebiete). Da ein Ortswechsel vom Wohnort in andere Gemeindegebiete mitunter nicht fußläufig möglich ist, können insbesondere durch eine wohnortnahe Versorgung verkehrsbedingte Emissionen vermindert werden. Durch eine Nutzungsmischung innerhalb des Quartiers sollten möglichst viele Einrichtungen des täglichen Bedarfs fußläufig erreichbar sein (Stadt der kurzen Wege).

Folgende Aspekte können der Orientierung dienen:

Bei der Standortwahl für ein neues Wohngebiet ist auf die wohnortnahe, möglichst fußläufige Erreichbarkeit von Nahversorgungseinrichtungen (nach Möglichkeit nicht mehr als 500 m Entfernung) sowie die Erreichbarkeit von öffentlichen Versorgungseinrichtungen z. B. Grundschule, Kita, Sportplatz, Jugendplatz etc. per Fahrrad oder zu Fuß zu achten (nach Möglichkeit nicht mehr als 2000 m Entfernung zu bestehenden Versorgungseinrichtungen).

Infrastruktur und Nahversorgungsmöglichkeiten sind im Stadtgebiet daher so vorzuhalten, dass eine möglichst flächendeckende wohnortnahe Versorgung gewährleistet werden kann. Zur Stärkung einer wohnortnahen Versorgung ist die Siedlungsflächenentwicklung auf die vorhandenen Orts- und Nahversorgungszentren zu konzentrieren, da diese in der Regel ein ausgewogenes Angebot an Nahversorgungsmärkten, einzelhandelsnahen Dienstleistungen, Gastronomieangeboten, Bildungseinrichtungen, Kulturangeboten und Einrichtungen der medizinischen Versorgung (Ärzte, Apotheken etc.) bieten. Auch die erforderliche verkehrliche Infrastruktur (Anbindung ÖPNV, Fahrrad-, Fußwegenetz, etc.) ist in den Orts- und Nahversorgungszentren bereits vorhanden.

Um die Attraktivität und Funktionsfähigkeit der Braunschweiger Orts- und Stadtteilzentren langfristig zu sichern, sind insbesondere Nahversorgungsmärkte als Frequenzbringer auch für angegliederte Nutzungen wichtig. Aufgrund von veränderten Standortpräferenzen des Einzelhandels (wachsenden Verkaufsflächen, gute verkehrliche Erreichbarkeit) werden von Investoren jedoch vermehrt großflächige Einzelhandelsstandorte unterschiedlicher Branchen in Fachmarktzentren oder entlang von bedeutenden Ausfallstraßen außerhalb der Orts- und Stadtteilzentren nachgefragt. Da solche autofreundlichen Standorte jedoch viel Fläche verbrauchen, zu einer verstärkten Abhängigkeit vom PKW und zu verlängerten An- und Abfahrtswegen sowie steigenden CO<sub>2</sub>-Emissionen führen, ist es Ziel der klimagerechten Bauleitplanung, diesem Trend entgegenzuwirken und stattdessen die wohnortnahe Versorgung zu stärken.

Ein hilfreiches Instrument zur Steuerung der Nahversorgung ist das Braunschweiger Zentrenkonzept Einzelhandel. Ausgehend vom Zentrenkonzept soll Planungsrecht für die Ansiedlung zusätzlicher Nahversorgungsmärkte nur geschaffen werden, wenn sie hauptsächlich der Erhaltung und Verbesserung der Nahversorgungsstrukturen in den

Stadtteilen dienen. An nicht gewünschten Standorten sind Einzelhandelbetriebe hingegen auszuschließen.

### **2.1.2.2 Stärkung des Umweltverbundes**

Neben einer ausgewogenen Nutzungsmischung und der wohnortnahen Versorgung ist die Stärkung des Umweltverbundes ein weiterer wichtiger Baustein, um negativ auf das Klima wirkende Verkehrsströme des motorisierten Individualverkehrs zu vermeiden. Als Umweltverbund wird die Gruppe der „umweltverträglichen“ Verkehrsmittel bezeichnet, dazu gehören nicht motorisierte Verkehrsträger (zu Fußgehende und Radfahrende), öffentliche Verkehrsmittel (Bahn und Bus) sowie Carsharing und Mitfahrzentralen. Die Erreichbarkeit der täglichen Nutzungsbereiche wie Wohnung, Arbeit und Schule, Versorgung, Dienstleistungen, Freizeit und Erholung durch den Umweltverbund ist letztlich Voraussetzung, dass Alltagswege auch ohne privaten Pkw verrichtet werden können. Um dieses Ziel zu erreichen, sind neue Bauflächen grundsätzlich an möglichst mehrere Verkehrsträger des Umweltverbunds anzuschließen.

Die Attraktivität des ÖPNV kann insbesondere durch Lückenschluss des Netzes, durch verbesserte Taktzeiten und Anschlussmöglichkeiten sowie attraktiven Zugang zu Stationen und Bahnen verbessert werden. Bei der Ausweisung von Bauflächen im Gemeindegebiet ist daher generell darauf zu achten, dass ein fußläufiger Anschluss an ein leistungsfähiges, kurzzeitig getaktetes ÖPNV-Netz (Haltestellen mit hoher Taktdichte und Anbindung an das (über-) örtliche Netz) vorhanden ist.

Darüber hinaus ist auf eine gute Zugänglichkeit der Haltestellen zu achten d. h. grundsätzlich leichte und sichere Erreichbarkeit über saubere, beleuchtete, ausreichend breite barrierefreie Fußwege, sichere Querungen ggf. durch Fußgängerüberweg oder Lichtsignalanlagen, ausreichende Bewegungsflächen an Haltestellen mit ausreichend Flächen für Wetterschutz, Sitzgelegenheiten etc.

Folgender Aspekt kann der Orientierung dienen:

Die nächste, gut zugängliche Bus-Haltestelle sollte in ca. 300 m Entfernung erreichbar sein. Die nächste, gut zugängliche Stadtbahn-Haltestelle sollte in ca. 500 m Entfernung erreichbar sein.

Die Förderung des Rad- und Fußgängerverkehrs wird u. a. durch eine gute Vernetzung über Fuß- und Radwege mit umliegenden Gebieten erreicht. Voraussetzung dafür ist die Bereitstellung eines funktionalen engmaschigen und kleinteiligen sowie verkehrssicheren Fuß- und Radwegenetzes, das dem Verkehrsaufkommen angemessene Breiten und Aufstellflächen aufweist, eine komfortable Verknüpfung zu den anderen Verkehrsträgern des Umweltverbundes sowie geringe Beeinträchtigungen durch andere Verkehrsarten (z. B. Vorrangrouten). Der Ausbau der entsprechenden Verkehrsinfrastruktur sowie eine angemessene Unterhaltung der Anlagen sind daher wichtige Bausteine der klimagerechten Planung.

Neue Baugebiete sind im Sinne der klimagerechten Planung daher grundsätzlich in das (über)örtliche Rad- und Fußwegenetz einzubinden. Doch nicht nur bei der äußeren, sondern auch bei der inneren Erschließung der Baugebiete ist vorzugsweise auf die Durchgängigkeit für den Fußgänger und Radfahrer zu achten. Abkürzungs- und Verbindungswege können dafür sorgen, dass Ziele mit dem Fahrrad oder zu Fuß schneller zu erreichen sind als mit dem Auto, bzw. der Zeitverlust als verträglich wahrgenommen wird. Da die Verkehrsmittelwahl in hohem Maße durch die Fahrzeit bestimmt wird, bieten Abkürzungs- und Verbindungswege, die ausschließlich vom Fahrrad- und Fußverkehr genutzt werden dürfen, einen weiteren Anreiz auf die Nutzung eines Pkws zu verzichten.

Zur Förderung der Radverkehrsinfrastruktur gehört darüber hinaus auch eine qualitativ und quantitativ angemessene Bereitstellung von Fahrradabstellanlagen. Um eine wachsende Fahrradnutzung zu fördern, sind attraktive Abstellmöglichkeiten an den zentralen Orten der Stadt, in der Nähe von Gebäudeeingängen, an Verknüpfungspunkten zu den weiteren Verkehrsträgern des Umweltverbundes (Bike & Ride), im Bahnhofsumfeld, sowohl im öffentlichen Raum, als auch auf privaten Grundstücken in ausreichendem Umfang vorzusehen. Qualitative und quantitative Anforderungen an Fahrradabstellanlagen sind im städtebaulichen Entwurf mitzudenken und sofern erforderlich im Bebauungsplan festzuschreiben.

Ein wesentlicher Aspekt ist die Ausbildung und Lage der Fahrradabstellanlagen, das bedeutet u. a. leichte Zugänglichkeit, soziale Kontrolle durch Einsehbarkeit und Beleuchtung, ausreichende Fläche von mindestens 1,5 m<sup>2</sup>/Fahrrad, Anschließmöglichkeit, sicherer Stand, Abstellplätzen für Anhänger und Lastenräder, Witterungsschutz etc.



Wenn das Fahrrad aufgrund seiner Nähe zu den Eingangsbereichen deutlich schneller verfügbar ist als der eigene Pkw, steigert dies die Chance auf die Wahl des Fahrrads als Verkehrsmittel. Fahrradkeller, die nur über mehrere Ecken oder getrennt durch schwer zu öffnende Türen erreicht werden können. In der klimagerechten Planung ist daher darauf zu achten, dass Fahrradabstellanlagen in ausreichender Anzahl, angemessener Größe, im besten Fall witterungsgeschützt und in unmittelbarer Nähe zum Eingangsbereich untergebracht werden. Auch im Erdgeschoss untergebrachte Fahrradabstellräume ggf. in Kombination mit Wartungsmöglichkeiten dienen der Förderung des Radverkehrs.

Das Zufußgehen und Fahrradfahren kann zudem dadurch attraktiver werden, dass Verkehrsflächen eine hohe Aufenthaltsqualität ausstrahlen. Planerische Einflussmöglichkeiten sind eine ansprechende Straßenraumgestaltung (z. B. Aufenthaltsqualitäten in den Seitenräumen oder Straßenraumbegrünung, Verschattung) und Maßnahmen zur Sicherung des Fuß- und Radverkehrs (z. B. nutzungsgerechte Aufteilung der Straßenräume, der Nutzerfrequenz angemessene Straßenraumbreiten für Zufußgehende und Radfahrende, Querungshilfen, ausreichende Aufstellflächen an Knotenpunkten, optimale Sichtverhältnisse in Querungsbereichen oder verkehrsberuhigte Bereiche). In Gebieten, in denen die Wohnnutzung im Vordergrund steht, ist in Abhängigkeit der Länge der Straßenzüge, der angrenzenden Anzahl an Wohneinheiten, des Verkehrsaufkommens, der straßenverkehrsrechtlichen Gegebenheiten etc. beispielsweise die bauliche Ausgestaltung der Straßenräume als verkehrsberuhigte Bereiche möglich.

Während die Verkehrsflächen für den motorisierten Individualverkehr im Sinne der klimagerechten Planung nach Möglichkeit reduziert werden (siehe hierzu 2.1.1), sollte dies im Gleichklang mit der erforderlichen baulichen Aufwertung der Verkehrsträger des Umweltverbundes einhergehen. Dazu müssen im Quartier u. a. ausreichend Flächen für Fußgänger und Radfahrer einschließlich Begegnungsverkehren, komfortable Haltestellen mit ausreichend Flächen für Wetterschutz, erforderlichen Verkehrsflächen für Busse, ausreichende Aufstellflächen im Knotenpunktbereich, an Lichtsignalanlagen und Querungshilfen vorgesehen werden.

Folgende Aspekte können der Orientierung dienen:

Das Baugebiet bietet ein engmaschiges und sicheres Fußgänger- und Radverkehrsnetz, das optimal an die angrenzenden Gebiete und weiterführende Wegebeziehungen angebunden wird und idealerweise sogar Abkürzungswege bietet. Zudem sollten auch qualitativ und quantitativ hochwertige Abstellmöglichkeiten für Fahrräder festgelegt werden.

Darüber hinaus können Carsharing-Angebote weitere Anreize schaffen, innerhalb eines Baugebiets auf ein eigenes Auto bzw. einen Zweitwagen zu verzichten. Hierdurch wird mittel- und langfristig der Parkdruck verringert bzw. der Parkraumbedarf reduziert. Im Rahmen der klimagerechten Planung sind an geeigneten Standorten des Stadtgebiets daher nach Möglichkeit eine angemessene Zahl an Carsharing-Stellplätze vorzusehen.

Bei der Planung von Carsharing-Stellplätzen ist zu berücksichtigen, dass im öffentlichen Straßenraum aufgrund der ungeklärten rechtlichen Situation weder nach Straßenverkehrsrecht noch über die Straßenverkehrsordnung ein fester Standort für die Carsharing-Fahrzeuge festgelegt werden kann. Das führt u. a. dazu, dass standortgebundene Carsharing-Stellplätze in der Regel auf privaten Flächen errichtet werden. Besonders in Gegenden mit hohem Parkdruck gestaltet sich die Anmietung privater Stellplätze für Car-Sharing-Unternehmen mitunter schwierig. Zudem sind Auffindbarkeit und fußläufige Erreichbarkeit weitere Kriterien, um Carsharing-Fahrzeugen unter Berücksichtigung der örtlichen Verhältnisse und in angemessener Form und Anzahl durch Festsetzung im Bebauungsplan einen festen Standort zuzuweisen.

Auch das Thema der Elektromobilität sollte in Form von Ladesäulen für Pkw sowie entsprechende Vorrichtungen für E-Bikes (z. B. Ladeschränke) in der Planung berücksichtigt werden. Der Katalog des § 9 BauGB enthält jedoch keine Festsetzungsmöglichkeiten, die sich ausdrücklich auf Stellplätze mit Ladeinfrastruktur oder Ladeinfrastruktur als solche beziehen. Eine gesicherte Rechtsgrundlage, die Kommunen explizit ermächtigt, im Bebauungsplan die technische Ausstattung von Stellplätzen für Elektromobilität zu verlangen, gibt es bisher nicht. Grundsätzlich können Stellplätze für Elektromobile, deren technische Ausstattung und auch Benutzungsregime im Rahmen der rechtlichen Vorgaben mit Hilfe eines städtebaulichen Vertrages vereinbart werden (siehe auch Kapitel 2.2.3.1).

Um die Abhängigkeit vom motorisierten Individualverkehr zu reduzieren und den Umweltverbund zu stärken, kann situationsbezogen auf die Bausteine eines sogenannten quartiersbezogenen Mobilitätskonzepts zurückgegriffen werden. Dies umfasst in der Regel ein Gesamtpaket aus vielfältigen Mobilitätsangeboten und -dienstleistungen wie z. B. den Ausbau von Rad- und Fußwegen, gute Anbindung an den ÖPNV, den Bau neuer Haltestellen, die Bereitstellung verschiedener Mietfahrzeuge durch Car-Sharing-Angebote, Call-a-bike-Stationen, Mitfahrzentralen, Mietlastenräder oder E-Bikes. Daneben sollte der Bewohnerschaft Informationen und Services rund um das Thema Mobilität bereitgestellt werden, um das Verkehrsmittelwahlverhalten der zukünftigen Bewohner zu Gunsten des Umweltverbunds zu beeinflussen. Wesentlicher Bestandteil solcher quartiersbezogenen Mobilitätskonzepte ist der Betrieb einschließlich Finanzierung der geplanten Maßnahmen. Sofern attraktive Alternativen zur Nutzung des privaten Pkws zur Verfügung stehen und sich dies mit bauordnungsrechtlichen Anforderungen vereinbaren lässt, kann auch über eine Reduzierung des Stellplatzbedarfs nachgedacht werden.

### **2.1.3 Vorsorge gegenüber den Folgen des Klimawandels**

Im Rahmen der klimagerechten Planung gilt es durch vorausschauende Planung, Beeinträchtigungen der Bevölkerung durch Folgen des Klimawandels zu reduzieren. Wesentlich ist dabei die Bewältigung der negativen Folgewirkungen von sommerlichen Hitze- und Trockenperioden auf die Wohn- und Lebensqualität der Stadtbewohner (Hitze-stress) sowie der Schutz vor Überschwemmungen durch Starkregenereignisse. Dies geschieht im Rahmen der klimagerechten Bauleitplanung durch Sicherung der Frischluft- und Kaltluftzufuhr, Verbesserung des Kleinklimas (Grünflächen), Berücksichtigung klimasensibler Nutzungen und eine ausreichend dimensionierte, örtliche Versickerung von Niederschlagswasser.

#### **2.1.3.1 Sicherung von Frisch- und Kaltluftentstehungsgebieten sowie Luftaustauschbahnen**

Dichte Bebauung, ein hoher Versiegelungsgrad, die fehlende Durchsetzung mit Grün sowie hohe Emissionen führen auch in Braunschweig zu einem besonderen Klima, das sich deutlich von dem des Umlandes unterscheidet. Wärmere Temperaturen, höhere Schadstoffbelastungen, niedrigere Windgeschwindigkeiten und Luftfeuchtigkeit sowie eine schlechtere Durchlüftung sind die Auswirkungen dieser Strukturen. Klimawandel

und Bebauungsdruck erhöhen weiter die Belastung des Stadtklimas. Hitze und eine schlechte Frischluftversorgung wirken sich wiederum negativ auf die Gesundheit von Mensch, Flora und Fauna aus. Deshalb ist es wichtig, das Stadtklima im Fokus zu behalten und mit der Sicherung von Frisch- und Kaltluftentstehungsgebieten sowie Luftaustauschbahnen einer Verschlechterung entgegenzuwirken.

Die Funktion von Frischluftentstehungsgebieten übernehmen Waldgebiete, aber auch baumreiche Parkanlagen, Dauerkleingärten und Friedhöfe. Die günstige lufthygienische und klimatische Wirkung dieser Flächen beruht u. a. darauf, dass Pflanzen zur Frischluftentstehung beitragen, indem sie Luftverunreinigungen (CO<sub>2</sub>, Feinstaub etc.) binden bzw. filtern. Zudem geben sie bei der Photosynthese Wasserdampf an die Umgebung ab, weil das zur Photosynthese benötigte Kohlendioxid nur in gelöster Form aufgenommen werden kann. Zusätzlich verdunstet Wasser aus dem Boden, in dem die Pflanze wächst. Das Luftvolumen, das sich unterhalb der Baumkronen befindet, ist zudem vor Sonneneinstrahlung geschützt und wird deswegen nicht so stark aufgeheizt wie das bodennahe Luftvolumen einer Fläche mit niedriger Vegetation, sodass die Luft nicht nur weniger trocken, sondern tagsüber auch merklich kühler ist. Auch Wasserflächen bewirken einen klimatischen Ausgleich, da Erwärmung und Abkühlung aufgrund der physikalischen Eigenschaften des Wassers langsamer erfolgt als bei den umgebenen Landflächen. Somit bieten Wasserflächen am Tage kühlere und in der Nacht höhere Lufttemperaturen als ihre Umgebung.

Kaltluftentstehungsgebiete sind gehölzarme offene Vegetations-/Bodenflächen wie Äcker, Grün- und Freiflächen, ggf. auch Kleingärten. Bei windschwachen und wolkenarmen, sogenannten autochthonen Wetterlagen kann ein Flurwindssystem auftreten, das die in der Regel schadstoffärmere Luft aus den Kaltluftentstehungsgebieten in die klimatisch belasteten Siedlungsbereiche transportiert. Diese Flurwinde (Windgeschwindigkeit < 1,4 m/s) sind durch die Temperaturdifferenz zwischen wärmeren und kälteren Bereichen des Stadtgebietes angetrieben. Aufgrund der Siedlungsstrukturen kann sich dieser Prozess jedoch nicht flächenhaft vollziehen, sondern ist auf Luftleitbahnen beschränkt. Die Leistungs- und Funktionsfähigkeit dieser Luftleitbahnen ist im Wesentlichen von der Rauigkeit der jeweiligen Oberfläche abhängig. Bauwerke, z. B. Hochhäuser, Brücken oder hohe Vegetation, die quer zu Luftaustauschbahnen stehen, können den Luftstrom verwirbeln und so den Luftfluss bremsen. Bei geringen Windgeschwindigkeiten wirkt sich der Einfluss von Hindernissen noch stärker aus. Auch Freiräume, die

nicht mit Natur und Landschaft assoziiert werden (z. B. Verkehrsflächen, die in Strömungsrichtung der Kaltluft verlaufen), können als Luftaustauschbahnen dienen.

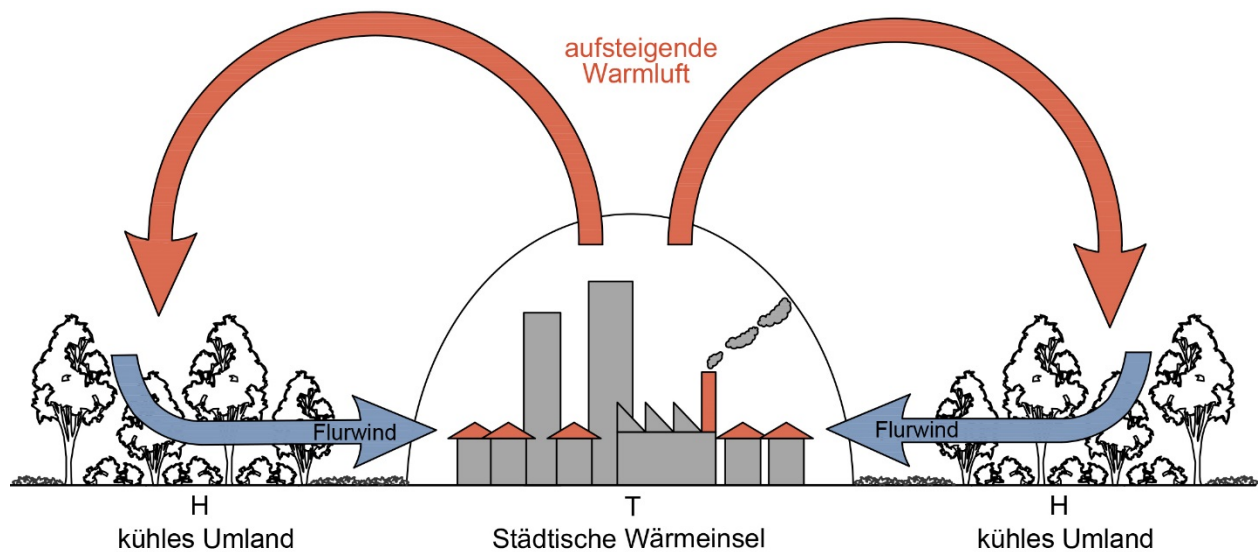


Abb.: Prinzipskizze Flurwinde  
Quelle: Stadt Braunschweig

Erste Handlungsansätze zur Beurteilung und Bewertung der klimatischen Leistung und Funktion des Naturhaushalts ergeben sich aus der Stadtklimaanalyse mit ihrer Klimafunktions- und Planungshinweiskarte. Sie sollen bei der Abwägung und als konzeptionelle Grundlage für nachfolgende Planverfahren unterstützend eingesetzt werden.

Die Frisch- und Kaltluftentstehungsgebiete sowie Luftleitbahnen werden durch Stadtklimagutachten ermittelt. Die Flächen basierend auf dem Stadtklimagutachten von 2018 sind überblicksartig in der Abbildung und im Detail unter [http://braunschweig.de/leben/umwelt\\_naturschutz/klima/stadtklima/stadtklimaanalyse/Karte\\_Planungshinweis\\_aktuell\\_Nachtszenario.pdf](http://braunschweig.de/leben/umwelt_naturschutz/klima/stadtklima/stadtklimaanalyse/Karte_Planungshinweis_aktuell_Nachtszenario.pdf) zu sehen.

Insgesamt sind 13 Luftleitbahnen ausgewiesen, die aufgrund ihrer Lage und Charakteristika als besonders wichtig für die großräumige Durchlüftung des Braunschweiger Stadtgebiets gesehen werden. Sie verteilen sich um das gesamte Stadtgebiet und sind an Strukturen wie Flussläufe (VII - Südliche bzw. XII - Nördliche Okeraue), große Parkareale (IV - Nußberg, VIII - Bürgerpark) oder weitläufige Grün-/Freiflächen am Stadtrand gebunden (VI - Stöckheim, XI - Madamenweg). Kaltluftentstehungsgebiete kennzeichnen Grünflächen mit einem überdurchschnittlichen Kaltluftvolumenstrom, die Kaltluftleitbahnen speisen bzw. über diese hinaus bis in das Siedlungsgebiet reichen.“



Im Rahmen der klimagerechten Planung sollte innerhalb von Frisch- und Kaltluftentstehungsgebieten sowie Luftaustauschbahnen auf Bebauung möglichst ganz verzichtet werden. Mitunter kann jedoch auch eine Höhenbegrenzung baulicher Anlagen oder eine zur Leitbahn parallele Bebauung die Funktion von Luftleitbahnen sichern. Auch können offengehaltene, oft linear ausgeprägte Verkehrsachsen wie breite Straßenzüge und Bahnlinien nützliche Raumstrukturen für das Stadtklima darstellen. Als Faustregel für die Breite der Bahn wird im Handbuch „Stadtklima und Luftreinhaltung“ (KRdL 1988) eine Mindestbreite von der zehnfachen Höhe der Randbebauung genannt, andere Quellen (Mayer, H. et al 1994) fordern eine Mindestbreite von 50 m und eine Mindestlänge in einer Richtung von 1000 m (im Zweifel ist gutachterlich die Aufrechterhaltung der Funktion nachzuweisen). In der Bauleitplanung sind Frisch- und Kaltluftentstehungsgebiete sowie Luftleitbahnen zu berücksichtigen.

### **2.1.3.2 Verbesserung des Kleinklimas**

Ziel der klimagerechten Bauleitplanung ist es, im Stadtgebiet durch lokale Maßnahmen wie der Planung und Gestaltung von urbanen Grün- und Freiflächen sowie grünen Bauweisen (Fassaden- und Dachbegrünung) zur Verbesserung des Kleinklimas und Vorsorge gegenüber den Folgen des Klimawandels beizutragen.

Ausschlaggebend für kleinräumige klimatische Verhältnisse im Quartier sind die Anordnung und die Dichte von Gebäuden, der Verschattungs- und Versiegelungsgrad sowie die Wärmeabgabe der jeweiligen Oberflächen. Besonders betroffen von Hitzestress sind in der Regel dicht verbaute, stark versiegelte Stadtteile, in denen es zur Entstehung sogenannter Hitzeinseln kommen kann. Eine Untersuchung des Deutschen Wetterdienstes (DWD) zeigt, dass bei einer Zunahme des Versiegelungsgrads um 10 % die Lufttemperatur im Sommer um 0,3–0,4 °K steigt. Um gesundheitlichen Belastungen der Bewohnerschaft entgegenzuwirken, ist bei der klimagerechten Siedlungsplanung daher ein möglichst geringer Versiegelungsgrad bzw. ein hoher Grünflächenanteil anzustreben. Dies steht zum Teil im Widerspruch zum klimarelevanten Ziel eine möglichst hohe städtebauliche Dichte anzustreben (siehe auch 2.1.1.2 Flächensparende Bauweise), und ist daher entsprechend der örtlichen Situation im Einzelfall abzuwägen.

Die Größe und Verteilung von urbanen Grün- und Freiflächen im Stadtgebiet sollte generell so geplant werden, dass diese zumindest kleinklimatisch optimale Verdunstungs- und Abkühlungseffekte auf die umgebenden Wohnquartiere entfalten können.



Nach Empfehlung des Deutschen Wetterdienstes sollten demnach Grünflächen wohnortnah, mindestens 1 ha groß und nicht nur mit Wiese, sondern auch mit großvolumiger Vegetation ausgestattet sein. Dabei gilt grundsätzlich: Je größer eine zusammenhängende Grünfläche ist, desto größer ist auch ihre klimatische Wirkung. Allerdings reicht die Wirkung auch größerer Parkanlagen nicht weit in angrenzende bebaute Quartiere hinein. Nach Studien der TU Berlin geben sie die Kühle bestenfalls dreihundert Meter weiter, im Normalfall aber bekommen gerade einmal die hundert Meter entfernten Häuser noch einen kühlenden Wind. Von wenigen großen Parks profitiert in tropischen Nächten daher nur die unmittelbare Anwohnerschaft. Verteilen sich dagegen viele kleine Grünflächen mit wenigstens einem Hektar Größe und damit Fußballplatz-Ausmaß über das Häusermeer, wohnt niemand weit vom nächsten Minipark entfernt, und die Wärmeinsel Stadt kühlt in der Nacht ein wenig besser ab (Scherer, D., 2007). In Summe könnten wohnortnahe Grünflächen so zur Minderung des Wärmeinseleffekts beitragen, auch wenn die klimatische Reichweite nicht wesentlich über die Grünfläche hinausgeht (Quelle BBSR 2018). Fuß- und Radwege innerhalb dieser Grünflächen können darüber hinaus dazu beitragen, dass innerstädtische Wege an einem heißen Sommertag leichter zu bewältigen sind. Anders als bei der Kaltluftproduktion - die für die Lieferung von relevanten Volumina auf größere zusammenhängende Flächen angewiesen ist - ist ein regelmäßiges Mosaik aus kleineren Grünflächen für die Erholung der klimabelasteten Bevölkerung besonders geeignet.

Folgender Hinweis kann der Orientierung dienen:

Aus kleinklimatischer Sicht wird empfohlen, ein Netz aus vielen kleinen Grünflächen bereit zu stellen.

Als äußerst effektive Maßnahme zur Verbesserung des Kleinklimas ist zudem die Verschattung und Begrünung von Gehwegen, Straßenräumen sowie Stellplatzanlagen zu nennen. Diese sind im Allgemeinen durch nahezu flächendeckend versiegelte Bereiche gekennzeichnet, die sich im Sommer sehr stark aufheizen können. Zur Verringerung der Überhitzung sowie zur Filterung von Luftschadstoffen und groben Staubpartikeln ist auf offenen und gut durchlüfteten Flächen eine Begrünung mit möglichst großkronigen Bäumen vorzusehen. In engen und starkbefahrenen Straßenschluchten sind schmalkronige Bäume dazu geeignet, die Luftschadstoffkonzentration durch ausrei-



chende Belüftung und Filterwirkung möglichst gering zu halten. Im Rahmen der Bauleitplanung sollte daher ein Baumpflanzschlüssel für Parkplätze festgesetzt werden (z. B. wird bei der Stadt Braunschweig regelmäßig ein Baum je sechs Stellplätze planungsrechtlich gesichert bzw. festgesetzt). Neben verschattenden Bäume können jedoch auch helle Oberflächenmaterialien die Wärmestrahlung reflektieren, wassergebundene Böden, Wasserläufe und Wasserflächen der Aufheizung entgegenwirken.

In den innerstädtischen Bereichen können zudem auch vegetationsreiche Gärten, Innenhöfe und Plätze wie kleine Oasen wirken. Baumbestandene Bereiche sind von Bedeutung, da sie den Bewohnern in den Sommermonaten Raum für klimatische Entlastung bieten. Laubbäume eignen sich hierbei besonders, da sie im Sommer Schatten spenden und im Winter wärmende Sonnenstrahlen hindurch lassen. Eine Verdichtung der Baumpflanzung sollte im direkten Wohnumfeld jedoch aufgrund der damit einhergehenden Verschattung der Wohnungen im Einzelfall geprüft werden (siehe auch 2.1.4.2). Eine Begrünung mit verschiedenen Pflanzen und Sträuchern ist aus kleinklimatischer Sicht in jedem Fall anzustreben. Darüber hinaus können im städtischen Kontext auch Wasserflächen zur Verbesserung des Kleinklimas eingesetzt werden. Der Abkühlungseffekt von Wasser ist dabei am wirksamsten, wenn es bewegt oder zerstäubt wird – auf natürliche Art oder durch technische Systeme wie Springbrunnen, Kaskaden oder Sprühnebel.

Im Hinblick auf die Ausstattung und Gestaltung von Grün- und Freiflächen empfiehlt es sich, ein quartiersbezogenes Grünflächenkonzept zu erstellen, das als Grundlage für die weitere Planung herangezogen werden kann. Im Rahmen der klimagerechten Planung ist zudem zu beachten, dass sich ein hoher Grün- bzw. Freiflächenanteil zwar positiv auf das Kleinklima auswirkt, jedoch gleichzeitig negative Auswirkungen auf die städtebauliche Dichte bzw. die Kompaktheit der Siedlung haben kann. Auf Grundlage der örtlichen und projektbezogenen Rahmenbedingungen ist daher für das jeweilige Baugebiet eine angepasste Lösung zu suchen.

Insbesondere dort, wo angesichts der vorgesehenen Nutzung keine Bodenentsiegelung oder Anlage von Grünflächen möglich ist, können grüne Bauweisen wie Dach- und Fassadenbegrünung zur Verbesserung des Kleinklimas beitragen. Gerade Dachflächen sind - bedingt durch ihre Exposition - in der Regel hoher Globalstrahlung ausgesetzt und können sich im Sommer sehr stark aufheizen. Gründächer mildern diesen Effekt,

indem sie wie ein Hitzeschild wirken. Insbesondere bei Starkregenereignissen sind Gründächer überdies auch Wasserspeicher, die die Kanalisation entlasten und Überschwemmungen verhindern helfen. Durch die Verdunstung des gespeicherten Wassers ergibt sich zudem eine Verbesserung des Umgebungsklimas durch Kühlung und Luftbefeuchtung. Bei der Ausführung ist zwischen Gründächern mit geringer Substratauflage (extensiv) und Gründächern mit größeren Substratauflagen und Vorrichtungen zur Wasserhaltung (intensiv) zu unterscheiden. Nur Gründächer, die auch während sommerlicher Hitzeperioden den Pflanzen ein ausreichendes Wasserdargebot liefern, können die positiven Funktionen dauerhaft gewährleisten. Im Winter tragen Gründächer außerdem durch ihre Wärmedämmleistungen zur Energieeinsparung bei. Eine Dachbegrünung kann bis zu 10 % Energieeinsparung bewirken, eine Fassadenbegrünung bis zu 5 %. Aus klimatischer Sicht ist jedoch insbesondere die Kühlwirkung im Sommer durch Verdunstungskälte, Minimierung der Wärmereflexion und Verschattung relevant.

Da Städte etwa zwei- bis dreimal so viele Fassadenflächen wie bebaute Grundfläche besitzen, stellen zudem auch Pflanzen in der Vertikalen in dicht bebauten Stadtquartieren ein Potenzial zur Verbesserung des städtischen Mikroklimas dar. Gleich, ob als bodengebundene oder als wandgebundene Begrünung ausgeführt, können sie sich positiv auf das städtische Mikroklima auswirken, indem sie den Hitzeeffekt mildern, Luftschadstoffe binden und zugleich die Attraktivität der Stadt erhöhen. Bei Begrünung ist generell darauf zu achten, dass geeignete Pflanzenarten ausgewählt werden, die auch unter den zukünftigen Klimabedingungen gedeihen.

Wenn aus baulichen Gründen kein Gründach möglich ist, können helle Farben und spezielle Anstriche helfen, welche die Reflektion der Sonnenstrahlung erhöhen, sodass sich Flächen und Gebäude im Sommer weniger stark aufwärmen. Herkömmliche Oberflächen nehmen den Großteil der Sonnenstrahlung auf und speichern diese als Wärme. Die kühlende Wirkung von hellen Anstrichen ist als Cool-Roof-Effekt bekannt und vor allem bei Dachflächen sinnvoll, um die Erwärmung im Innenraum zu reduzieren. Bei stark erhöhter Reflektion vor allem von Fassaden- und Bodenflächen können auch negative Wirkungen auftreten, wenn sich der Hitzestress unmittelbar vor der hellen Oberfläche durch die zusätzliche Sonnenstrahlung erhöht oder diese zu Blendwirkungen führt. Bei Dachflächen kommen diese negativen Wirkungen selten vor.

### 2.1.3.3 Klimakomforträume oder Klimaoasen

Ziel der klimagerechten Bauleitplanung in Braunschweig ist es, die positive gesundheitliche Bedeutung urbaner Grünräume durch Ausgestaltung sogenannter Klimakomforträumen oder Klimaoasen gezielt zu nutzen, um der möglichen gesundheitlichen Beeinträchtigungen klimasensibler Bevölkerungsgruppen durch negative Folgewirkungen des Klimawandels entgegenzuwirken.

Nicht nur das wärmere Stadtklima führt zu höheren gesundheitlichen Belastungen und Risiken. Auch die individuelle Empfindlichkeit der Menschen gegenüber Hitze bestimmt die Höhe dieser Risiken. Nicht alle Menschen sind gleichermaßen von gesundheitlichen Beeinträchtigungen betroffen: Vor allem Ältere, Kranke oder Kleinkinder sind empfindlicher beziehungsweise anfälliger (sog. vulnerable Bevölkerungsgruppen). Die Nutzungsbereiche in einem Baugebiet, die eine besonders hohe Empfindlichkeit gegenüber den Folgen des Klimawandels (Vulnerabilität) aufweisen, sind daher vor allem soziale oder gesundheitliche Einrichtungen, in denen sich dieser Personenkreis vermehrt aufhält (z. B. Krankenhäuser, Schulen, Spielplätze, Alten- und Pflegeeinrichtungen, Kindertagesstätten, Kinderspielplätze). Diese sind als klimasensible Nutzungsbereiche zu identifizieren und im Rahmen der klimagerechten Planung nach Möglichkeit so zu platzieren, dass sie von naturnah gestalteten Grün- und Freiräumen mit vitaler Vegetation, sogenannten Klimakomforträumen oder Klimaoasen, umschlossen werden.

Von besonderer Bedeutung für die Aktivierung der gesundheitsfördernden Potenziale ist dabei die Grünausstattung. So bildet sich in der Nacht vor allem über Rasen- und sonstigen Freiflächen Kaltluft, welche die angrenzenden Quartiere abkühlen und damit einen erholsamen Schlaf der hitzestressen Anwohner unterstützt. Am Tage bieten baum- und damit schattenreiche Grünanlagen und Stadtwälder sowie der Zugang zum Wasser den Stadtbewohnern ein vergleichsweise kühles Mikro- bzw. Erholungsklima.

Klimaoasen kommt für das Wohlbefinden klimasensibler Bevölkerungsgruppen jedoch eine doppelte Relevanz zu. Die positiven gesundheitlichen Effekte der Grünflächen werden zum einen dann wirksam, wenn sie temperatúrausgleichend auf die umliegende Bebauung wirken und Hitzeperioden lokal abschwächen, zum anderen können sie aber auch wie Kühlinselfen wirken, die von Stadtbewohnern an heißen Tagen aktiv aufgesucht werden und ihnen so Erholung verschaffen. Sie sollten daher nicht nur kli-

mawirksam, sondern auch nutzbar sein, das heißt gut erreichbar und ansprechend gestaltet sein. Ein wichtiger Aspekt ist daher neben der Grünausstattung auch die Aufenthaltsqualität dieser sogenannten Klimakomforträume.

#### **2.1.3.4 Vorsorge vor Überflutung durch Starkregenereignisse**

Durch den Klimawandel wird die Intensität und Häufigkeit von Starkniederschlägen und Flusshochwassern zunehmen. Seit 1881 hat die mittlere jährliche Niederschlagsmenge in Deutschland um rund 10 Prozent zugenommen. Klimaprojektionen weisen darauf hin, dass dieser Trend bis zum Ende dieses Jahrhunderts anhalten wird.

Als Stadt mit verdichteten und versiegelten Flächen ist auch Braunschweig von Überschwemmungen und Starkregen betroffen. Wasser kann auf versiegelten Flächen nicht versickern und die Abflusskapazitäten der Kanalisation sind begrenzt. So kann es auch abseits von Gewässern bei Starkregen zu Überschwemmungen kommen. In einem klimagerechten Baugebiet wird daher das Ziel verfolgt, den Wasserhaushalt so wenig wie möglich zu beeinträchtigen und Überschwemmungen vorzubeugen.

Generell ist die Reduzierung der Flächenversiegelung ein sinnvoller Ansatz, um die Hochwasserentstehung zu minimieren. Allerdings steht dies häufig im Widerspruch zur Nachverdichtung der Stadt und zur Schaffung neuer Wohn- und Gewerbeflächen.

Insbesondere der Schutz vor Flusshochwasser kann zudem durch natürlichen Rückhalt (Reaktivierung von Retentionsflächen, Renaturierung etc.), technischen Wasserrückhalt (Hochwasserrückhaltebecken) oder durch Linienschutz (Dämme, Wälle, Deiche) bzw. durch Objektschutz erfolgen. In Braunschweig wird die Bebauung durch die Ausweisung von Überschwemmungsgebieten räumlich gesteuert. Überschwemmungsgebiete im Sinne des Wasserhaushaltsgesetzes sind im Bebauungsplan nachrichtlich zu übernehmen bzw. zu vermerken (§ 9 Abs. 6a BauGB). Zur Anpassung an häufigere Hochwässer laufen bereits Maßnahmen wie die Renaturierung der Schunter und der Wabe. Hierzu wird ein Hochwasserschutzkonzept erstellt, das im Entwurf bereits vorliegt. Zudem wird ein Hochwasserschutzkonzept erstellt, basierend auf den vom Land Niedersachsen im Sommer 2018 Neuberechneten Überschwemmungsflächen von Wabe und Schunter.

Während großräumige Dauerregenereignisse im Fokus des Hochwasserschutzes stehen, sind lokal begrenzte Starkregenereignisse durch dezentrale Regenwasserbewirtschaftung zu begegnen. Bei Starkregen sind sowohl die öffentliche Kanalisation als auch private Grundstücksentwässerungsanlagen überlastet, sodass sich Oberflächenabflüsse ungeordnet und der Topografie folgend ihren Weg durch das Stadtgebiet bahnen.

Bei oberflächlichem Abfluss von Starkregen ist die Ermittlung von Fließwegen bedeutend. Soweit Fließwege bekannt sind, können Maßnahmen ergriffen werden, um den Starkregenabfluss gezielt zu leiten. Ohne ein großräumiges Konzept besteht allerdings die Gefahr, Schäden durch Starkregen nicht zu vermeiden, sondern zu verlagern. Es ist daher geplant, im Rahmen des Klimawandelanpassungskonzeptes eine Stressrechnung zu erstellen, um künftig spezifische und flächenscharfe Handlungsempfehlungen zu geben.

Damit Baugebiete vor Überschwemmungen durch Starkregenereignisse geschützt sind, ist Niederschlagswasser im Rahmen der klimagerechten Planung möglichst vor Ort zu nutzen, zu versickern oder zurückzuhalten, um die Kanalisation zu entlasten. Neben der privaten oder gewerblichen Nutzung von Regenwasser vor Ort, sind Versickerung und Rückhaltung zur zeitverzögerten Einleitung die wichtigsten Maßnahmen. Eine Nutzung, die Versickerung und die Rückhaltung des Niederschlagswassers verringert im Rahmen der Satzung für die Erhebung von Abwassergebühren die später zu errichtende Niederschlagswassergebühr.

Bei der Flächenversickerung versickert das Niederschlagswasser durch eine wasserdurchlässige Oberfläche. Es steht dann weiterhin den Pflanzen zur Verfügung, trägt zur Grundwasserneubildung bei oder verdunstet. Die Oberfläche kann dazu mit Pflanzen bedeckt oder aus einem wasserdurchlässigen Baumaterial sein. Eine platzsparende und effektive Lösung sind Mulden-Rigolen-Elemente. Bei ihnen wird das Niederschlagswasser in der begrünten Mulde gesammelt und sickert in eine darunterliegende Rigole. Ist eine Versickerung direkt auf der Fläche des Niederschlagsereignisses nicht möglich, kann das Niederschlagswasser in Versickerungsmulden und -becken gesammelt und zeitlich verzögert versickert werden. Wenn Versickerungsbecken so gestaltet sind, dass sie dauerhaft Wasser führen, können sie auch als Wasserfläche im Bebauungsplan festgesetzt werden (§ 9 Abs. 1 Nr. 16).

Auch multifunktionale Retentionsflächen können ein wichtiger Baustein zur Überschwemmungsvorsorge sein. Multifunktionale Retentionsflächen sind entsprechend gestaltete Freiflächen wie beispielsweise Plätze, Parkflächen, Grünanlagen oder Straßen, die neben ihrer eigentlichen Hauptfunktion bei Starkregen temporär als Speicher- oder als Ableitungselement genutzt werden können. Sie verbessern so den Überflutungsschutz bei minimaler oder gänzlich ohne zusätzliche Inanspruchnahme von Siedlungsfläche und bei überschaubaren Kosten.

Daneben dienen auch Gründächer als Retentionsflächen, denn das Niederschlagswasser wird zeitlich verzögert weitergeleitet. Die jährliche mittlere Retentionsleistung von Dachbegrünungen liegt zwischen 45 % (extensive Dachbegrünung) und 75 % (intensive Dachbegrünung).

Viele dieser Maßnahmen haben weitere positive Effekte wie die Reduzierung von Hitzebelastung und der städtischen Wärmeinsel (z. B. Versickerung, Dachbegrünung oder Retentionsflächen), die Energieeinsparung durch bessere Isolation (z. B. Dachbegrünung), die Erhöhung der Biodiversität in der Stadt (z. B. Versickerung oder Dachbegrünung) sowie ein hohes Potenzial zur gestalterischen Aufwertung der Fläche.

Weitere Maßnahmen bestehen in der Information und Sensibilisierung der Bevölkerung dahingehend, dass die Normen der Grundstücksentwässerung eingehalten werden und z. B. Verschlüsse oder Hebeanlagen errichtet und betriebsbereit gehalten werden, um Rückstauschäden aus der Kanalisation zu vermeiden. Im Einzelfall und begleitend durch Statikplanung kann auch die Abdichtung von Gebäuden sinnvoll sein, um diese vor dem Eindringen von Sickerwasser zu schützen.

#### **2.1.4 Gebäude- und energieeinsparungsbezogene Maßnahmen**

Der Energiebedarf eines Wohnhauses wird durch Heizung, Warmwasseraufbereitung, Lüftung, Kühlung und den Betrieb elektrischer Geräte bestimmt. 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) mittlerweile strikt vorgegeben. Verbindliche Vorgaben für den zu erreichenden Effizienzstandard, die Nutzung erneuerbarer Energien

oder Zielwerte für die angestrebte CO<sub>2</sub>-Minderung sind im Rahmen von Bebauungsplänen nicht möglich. Im städtebaulichen Entwurf können die Bedingungen und Einflussmöglichkeiten auf den Energiebedarf der Gebäude durch energieeffiziente räumlich gestalterische Konzepte bzw. durch Wahl der Gebäudetypologie, Ausrichtung und Kubatur allerdings bereits vorbereitet und optimiert werden.

In vielen Fällen ist es zudem sinnvoll, einen grundsätzlich auf Klimaschutz ausgerichteten Bebauungsplan durch weitergehende Vereinbarungen in (städtebaulichen) Verträgen zu untermauern (siehe 2.2.3.1 Städtebaulicher Vertrag oder Durchführungsvertrag zum VEP). Diese Vorgehensweise empfiehlt sich auch für die Planung und Realisierung einer Solarsiedlung. Ist die Stadt selbst Grundstückseigentümerin, bieten sich Steuerungsmöglichkeiten im Rahmen privatrechtlicher Kaufverträge (siehe 2.2.3.2 Privatrechtlicher Vertrag). Hilfreich ist in jedem Fall ein auf das konkrete städtebauliche Planungsvorhaben bezogenes Energiekonzept (siehe 2.1.5 Klimafreundliche Energieversorgung), aus dem die auf das konkrete Planungsvorhaben bezogenen energetischen Ziele und Anforderungen abgeleitet werden können.

In einem baugebietsbezogenen Energiekonzept wird begleitend zum städtebaulichen Entwurf für individuelle Baugebiete (d. h. abhängig von Bebauungsdichte, Bauschwindigkeit usw.) betrachtet, wie die Zielwerte des effizienten und solaroptimierten Bauens genau erreicht werden können – wie also die Baukörper ausgerichtet werden sollten, welchen energetischen Beitrag die Sonne liefern kann, welche Heizungssysteme (z. B. dezentrale Heizung in jedem Haus oder Nahwärmenetz) vor Ort in Frage kommen und am wirtschaftlichsten sind. Erst wenn ein Energiekonzept vorliegt, sollte die Planung vertieft werden.

#### **2.1.4.1 Bauliche Kompaktheit**

Mit dem städtebaulichen Entwurf kann bereits der Grundstein für einen reduzierten Energiebedarf der Einzelgebäude gelegt werden. Ziel einer klimagerechten Bauleitplanung ist es, durch die Wahl möglichst kompakter Bauweisen zur Verringerung des Wärmeverlustes über die Gebäudehülle und damit zur Energieeinsparung beizutragen.

Entscheidenden Einfluss auf die bauliche Kompaktheit eines Baugebiets hat im Wesentlichen die angestrebte Bauform d. h. die Gebäudetypologie. Mehrgeschossige Ge-

bäude mit einem günstigen Verhältnis von Wohnfläche zu Volumen sind unter der Voraussetzung eines vergleichbaren Effizienzstandards energetisch günstiger als freistehende Einfamilienhäuser. Je höher der Anteil gebundener Baukörper im Siedlungsgebiet, umso niedriger ist der zu erwartende Heizwärmebedarf. Das liegt u. a. daran, dass kompakte Gebäude eine geringere Oberfläche besitzen und daher der Wärmeverlust bei gleicher Wärmedämmung geringer ist als bei vielgliedrigen Einzelobjekten. Im städtebaulichen Entwurf sind daher möglichst großvolumige Gebäudeformen (Reihen-, Mehrfamilienhäuser, Hausgruppen, geschlossene Bebauung) und eine hohe bauliche Dichte anzustreben. Auch zurückgesetzte oder auskragende Geschosse und additive Gebäudevolumen wie Gauben oder Erker verringern die Kompaktheit. Diese Entscheidungen der Bauausführung lassen sich jedoch nicht im Rahmen der Bauleitplanung beeinflussen.

Die Kompaktheit eines Baukörpers lässt sich durch das Verhältnis von Wärme abstrahlender Außenhülle ( $A$ ) und dem zu beheizenden Volumen ( $V_e$ ) ausdrücken. Ein kompakter Baukörper mit niedrigem  $A/V_e$ -Wert hat einen geringeren Heizwärmebedarf als ein weniger kompakter Baukörper mit einem höheren  $A/V_e$ -Wert. Da der  $A/V_e$ -Wert je nach Gebäudegeometrie variiert, sind im städtebaulichen Entwurf folgende Aspekte zu prüfen: Verhältnis Höhe, Länge, Tiefe der Baukörper, Vermeidung von Vor-/Rücksprüngen, Dacheinschnitten/-aufbauten, etc.

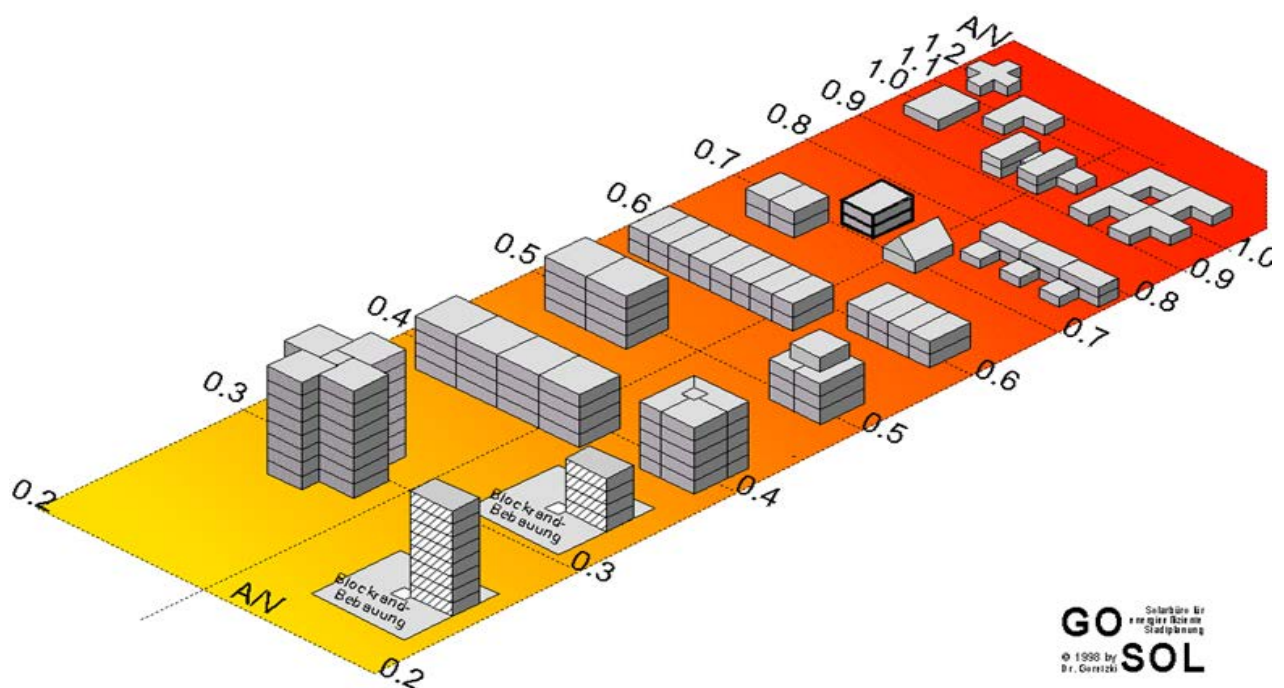


Abb.: Verhältnis  $A/V_e$  (Solarbüro für energieeffiziente Stadtplanung, Dr.-Ing. Peter Goretzki)



Je kompakter eine Siedlungseinheit, desto geringer ist daher der zu erwartende Energiebedarf. Eine hohe bauliche Dichte reduziert in der Regel auch den Flächenverbrauch der Siedlung und erhöht zugleich das Potenzial für eine wirtschaftliche Umsetzung von Nahwärmenetzen. Dabei ist jedoch zu beachten, dass eine hohe bauliche Dichte einen hohen Versiegelungsgrad zur Folge hat, was sich negativ auf das Stadtklima auswirken kann. Zu beachten ist weiterhin, dass der dargestellte Zusammenhang zwischen Kompaktheit und Energiebedarf nur bei gleichem energetischen Standard gilt. Das Kriterium der Kompaktheit für sich betrachtet, lässt keinerlei Aussagen über die energetische Güte einer Siedlung oder eines Gebäudes zu. Eine kompakte Siedlung mit geringem energetischen Standard kann aus Klimaschutzsicht nicht gut bewertet werden. Umgekehrt können Gebäude oder Siedlungen mit geringer Kompaktheit, aber sehr gutem Wärmeschutz und dem Einsatz erneuerbarer Energien, ihren Heizwärmebedarf CO<sub>2</sub>-frei decken und sind daher unter Energie- und Klimaschutzaspekten ungleich besser zu bewerten.

Allgemeine, stadtweit gültige Vorgaben für die bauliche Dichte können nicht gemacht werden, da bei jeder Planung die vorgefundene Situation, die angestrebten Planungsziele und individuelle Besonderheiten berücksichtigt werden müssen (Einzelfallbetrachtung). Entscheidend sind in der Regel der bauliche Kontext sowie die Nachfrage nach bestimmten Gebäudetypen am Ort.

Folgender Hinweis kann der Orientierung dienen:

Die geplanten Baukörper sind kompakt (Tiefe/Länge/Höhe, Dachform, Gliederung der Baukörper) und haben ein möglichst geringes A/V-Verhältnis.

#### **2.1.4.2 Solarenergetische Optimierung**

Die Optimierung der Bedingungen zur Nutzung von Sonnenenergie ist ein wichtiger Bestandteil klimagerechter Bauleitplanung. Durch eine solarenergetische Optimierung des Baugebiets können die Sonne als Energieträgerin genutzt und Emissionen (z. B. für Wärme- und Stromerzeugung) vermindert werden. Dabei sind sowohl die aktive als auch die passive Solarenergienutzung zu berücksichtigen.

**Aktive Solarenergienutzung:**

Die Nutzung der Sonnenenergie mit Hilfe technischer Geräte/Systeme, die Sonnenlicht mittels Sonnenkollektoren in Wärme (Solarthermie-Anlagen) oder durch Solarzellen in Strom (Photovoltaik-Anlagen) umwandeln.

**Passive Solarenergienutzung:**

Die direkte Nutzung der Sonnenenergie zur Erwärmung des Gebäudes, vor allem durch die Fenster. Dabei wird die Sonneneinstrahlung von Innen- und Außenwänden, Geschossdecken, Möbeln etc. absorbiert, gespeichert und von der außenliegenden Wärmedämmung im Gebäudeinnern gehalten. Durch die Einstrahlung von Sonnenlicht durch die Fenster kann darüber hinaus der Energiebedarf für die elektrische Beleuchtung reduziert werden.

Eine Pflicht zur Nutzung von Solaranlagen bzw. zur Nutzung solarer Potenziale kann nicht Gegenstand der Festsetzung im Bebauungsplan werden. Der Bebauungsplan kann mit seinen Vorgaben jedoch die Möglichkeiten zur passiven und aktiven Solarenergienutzung maßgeblich beeinflussen. Die Folgen ungünstiger Planungen bzw. Festsetzungen sind insbesondere ein erhöhter Heizwärmebedarf und damit erhöhte Bau- und Betriebskosten, aber auch eine Verschlechterung der Wohnqualität. Im Rahmen der Entwurfsplanung sollten daher möglichst gute Voraussetzungen zur Nutzung solarer Strahlungsenergie geschaffen werden. Wichtigster städtebauliche Einflussfaktor zur optimierten Nutzung ist die geeignete Stellung der baulichen Anlagen bzw. Orientierung der Solaranlage. In die Planungsüberlegungen einzubeziehen sind daher die Ausrichtung der Hauptfassaden und Dächer, Dachform und Dachneigung sowie die Verschattung durch Nachbargebäude und Vegetation.

- Ausrichtung der Hauptfassade (passive Solarenergienutzung):

Passive solare Gewinne werden größtenteils über die südorientierte Hauptfassade erzielt. Folglich spielt die Orientierung des Gebäudes und somit die Ausrichtung der Hauptfassade eine entscheidende Rolle. Die Hauptfassade ist die längste Fassade eines Gebäudes, hinter der sich die am häufigsten genutzten Räume (z. B. Wohnräume) befinden. Ihr Fensterflächenanteil sollte unter diesem Aspekt möglichst

groß sein (je nach Gebäudetyp und Gebäudetiefe bis zu 70 %). Südorientierte Hauptfassaden weisen gegenüber Ost-West-orientierten Hauptfassaden eine längere Gesamtbesonnungsdauer in den Wintermonaten auf. Abweichungen von der Südausrichtung sind bis 45° jedoch i. d. R. unproblematisch, weil hiermit bei Wohngebäuden nur eine geringe Erhöhung des Heizwärmebedarfs (ca. 5 %) verbunden ist.

Der Begriff „Energiesparen“ wird meistens mit Maßnahmen im Winter assoziiert. Zu beachten ist, dass Glas ein guter Wärmeleiter und daher im positiven Sinne für solare Wärmegewinne und Tageslichtoptimierung prädestiniert ist, allerdings kann es bei großen Fensterflächen mitunter auch zu einer Überhitzung des Gebäudeinneren im Sommer kommen. Gerade in Bürogebäuden ist zu beobachten, dass ein beträchtlicher Teil des Jahresenergiebedarfs im Sommer entsteht. Im Gegensatz zu Wohngebäuden wird hier das Raumklima stärker durch solare Einträge über große Verglasungen sowie hohe interne Lasten bestimmt, die durch technische Geräte und die Personendichte entstehen. Durch einen entsprechenden Sonnenschutz (z. B. Dachüberstände, Fensterläden, Rollos, Auskragungen der Fassade), einer ausreichend großen Raumtiefe oder die Verwendung von Sonnenschutzgläsern kann eine Überhitzung jedoch vermieden werden. Die städtebaulichen Einflussmöglichkeiten auf solche gebäudebezogenen Maßnahmen sind allerdings eher gering.

Sollen an Dach oder Fassade solartechnische Anlagen angebracht werden, spielen städtebauliche Einflussfaktoren wie die Ausrichtung des Gebäudes bzw. des tragenden Gebäudeteils mitunter eine entscheidende Rolle. Zudem können auch Vorgaben zur Dachart bzw. Dachneigung maßgebliche Voraussetzungen zur Installation einer solartechnischen Anlage bzw. Nutzung der aktiven Solarenergie bieten. Abweichungen von der Südorientierung und dem optimalen Neigungswinkel sind je nach Anlagentyp durchaus vertretbar. Folgende Aspekte können dabei als Orientierung dienen:

- Ausrichtung der Solaranlage (aktive Solarenergienutzung):

Sowohl Solarwärme-, als auch Solarstromanlagen erzielen die höchste Leistung, wenn sie nach Süden ausgerichtet sind. Eine reine Südausrichtung ist jedoch keine zwingende Voraussetzung für eine wirtschaftliche Solarenergienutzung. Eine Südwest- oder Südost-ausgerichtete Anlage erhält immer noch 95 % der optimalen Einstrahlung (vgl. Abbildung). Für Photovoltaik (PV) lässt sich zudem feststellen, dass

die Wirtschaftlichkeit infolge der reduzierten Einspeisevergütung heutzutage weniger von der Gesamtproduktion der Anlage, dafür stärker vom Eigenverbrauch abhängt und damit viel individueller betrachtet werden muss. Berufstätige z. B. verbrauchen hauptsächlich morgens und ab dem Nachmittag Strom. In diesen Fällen können (Süd-) Ost- bzw. (Süd-)West-ausgerichtete PV-Anlagen, deren Stromproduktion früher beginnt und die Nachmittagssonne länger nutzt, sogar von Vorteil sein. Auch unter dem Aspekt der Netzauslastung (Ziel: Reduzierung von Mittagsspitzen solarer Stromproduktion) ist eine reine Süd-Ausrichtung aller PV-Anlagen nicht anstrebenswert.

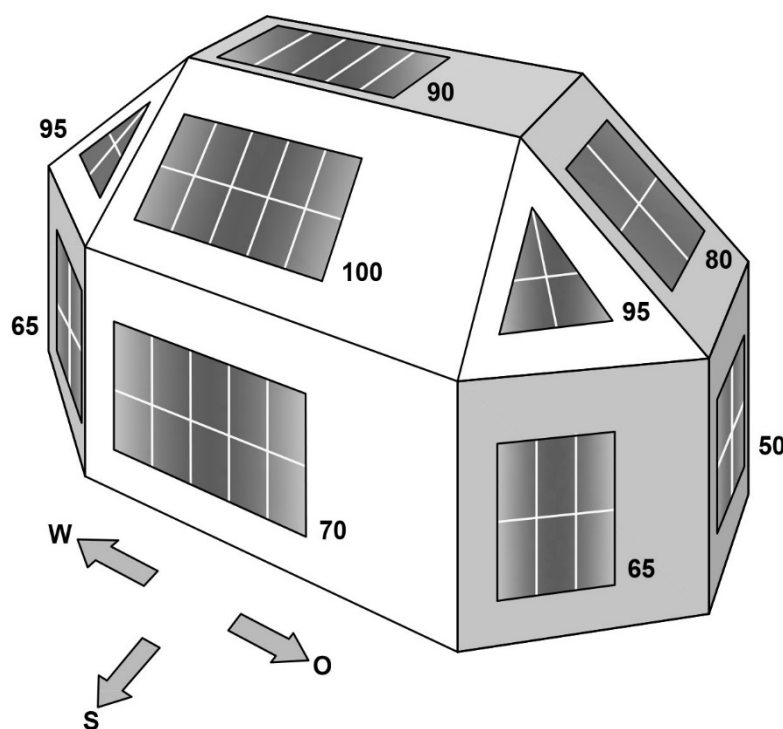


Abbildung: Einstrahlungsscheibe

Sie gibt unabhängig von der Technik (Solarthermie/Photovoltaik) an, wieviel Prozent der solaren Einstrahlung in Abhängigkeit der Ausrichtung und des Einfallswinkels zur Verfügung steht.

Quelle: Stadt Braunschweig

- Neigung der Solaranlage (aktive Solarenergienutzung):

Den höchsten Wirkungsgrad erzielen PV-Anlagen in unseren Breitengraden bei einer Dachneigung von etwa 30°. Neigungen zwischen 20° und 50° schmälern die Energieausbeute aber nicht wesentlich. An Südfassaden können Photovoltaikanlagen – wenn auch mit leichter Reduzierung des Wirkungsgrades – sogar senkrecht angebracht werden. Für Solarthermie-Anlagen zur Warmwasserbereitung gelten ähnliche Bedingungen als günstig. Solarthermie zur Warmwasserbereitung und zur Heizungsunterstützung sind – zur besseren Ausnutzung der tieferen Sonnenstände im

Herbst und im Winter - größere Neigungswinkel von etwa 45 - 70° optimal. Auch Flachdächer können zur Produktion von Solarwärme und Solarstrom genutzt werden. Die aufgeständerten Anlagen weisen sogar den Vorteil auf, dass Ausrichtung und Dachneigung frei wählbar sind. Wegen etwas höherer Kosten (Untergestell) und der gegenseitigen Verschattung der Module ist die Wirtschaftlichkeit, zumindest für PV-Anlagen, allerdings etwas geringer.

Folgender Hinweis kann der Orientierung dienen:

Im Sinn einer Optimierung der aktiven und passiven Solarenergienutzung sollte der städtebauliche Entwurf Gebäudeorientierungen, Grundrisse und Dachneigungen ermöglichen, die eine Nutzung der solaren Einstrahlung begünstigen. Vorteilhaft sind überwiegend südlich ausgerichtete Gebäude und Dachneigungen zwischen 30 und 45°. Auf Flachdächern können die Neigungen durch die Bauweise der Anlage selbst erfolgen.

- Verschattung der Hauptfassade bzw. solartechnischen Anlage

Neben ungünstiger Orientierung kann auch die gegenseitige Verschattung durch Nachbargebäude (vor allem bei langen parallelen Zeilen), aber auch durch Vegetation zu einer deutlichen Reduzierung der aktiven und passiven Solargewinne führen. Dabei spielt die Höhe und die Lage der Schatten werfenden Kante eines benachbarten Gebäudes bzw. Vegetation eine wesentliche Rolle. Je höher die Schatten werfende Kante (z. B. First, Baumkrone) ist, desto größer muss der Abstand zwischen dieser Kante und der Solarfassade bzw. Solaranlage der Nachbargebäude sein, damit eine Verschattung vermieden werden kann. Zu beachten ist dabei auch, dass der unterschiedliche Einfallswinkel der Sonnenstrahlen auf die wärmeaufnehmende Fassade bzw. Solaranlagen im Jahresverlauf und damit auch der Schattenwurf variieren. Bei der Positionierung von Bepflanzungen ist u. a. zu berücksichtigen, wie hoch und wie dicht die Bepflanzung zu welcher Jahreszeit wird.

Folgender Hinweis kann der Orientierung dienen:

Im Sinn einer klimagerechten Bauleitplanung ist hinsichtlich der Verschattung das Verhältnis zwischen Höhe und Abstand zu prüfen. Dabei sollte der Abstand (A) der Verschattungskante von dem verschatteten Gebäude geteilt durch die Höhe (H) der Verschattungskante nicht kleiner als 2,7 sein ( $A/H \geq 2,7$ ).

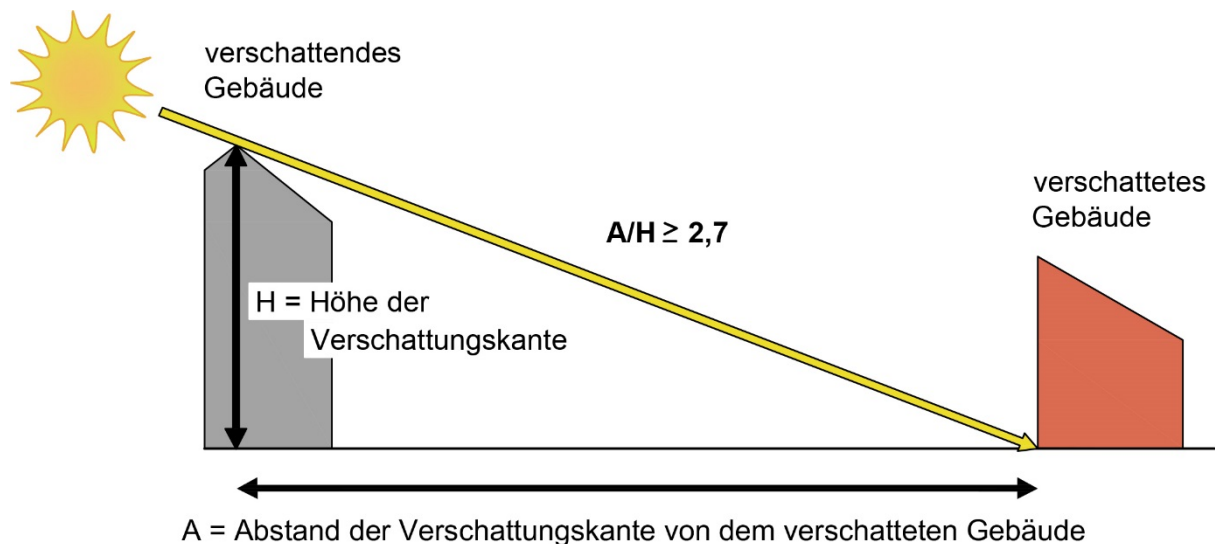


Abbildung: Verschattung Verhältnis zwischen Höhe und Abstand  
Quelle Stadt Braunschweig

Gemäß NBauO werden i.d.R. nur Abstände von  $\frac{1}{2} H$  verlangt werden. Abweichungen hiervon müssen mit besonderer städtebaulicher Begründung im Bebauungsplan festgesetzt werden. Allgemein ist jedoch anzumerken, dass größere Abstände zwischen den Gebäuden die Bedingungen für die Nutzung solarer Strahlungsenergie positiv beeinflussen können, jedoch negative Auswirkungen auf die städtebauliche Dichte bzw. die auf die Kompaktheit der Siedlung haben. Der Verzicht auf Schatten werfende Bäume, Sträucher und sonstige Bepflanzungen wiederum kann sich negativ auf das Kleinklima auswirken und im Sommer zu Überhitzung führen. Eine reine Südausrichtung ist zudem auch unter städtebaulichen Gesichtspunkten zu hinterfragen, da die Gefahr baustruktureller Eintönigkeit besteht und die Bildung lebenswerter Freiräume erschwert werden kann. Auf die örtlich- und projektbezogenen Rahmenbedingungen angepasste Lösungen müssen daher im Einzelfall gesucht werden. Insoweit bietet es sich an, das städtebauliche Konzept möglichst frühzeitig unter Gesichtspunkten der aktiven und passiven Sonnenenergienutzung (beispielsweise mittels einer solarenergetischen Vorprüfung) zu überprüfen.

### 2.1.5 Klimafreundliche Energieversorgung

Klimafreundliche Energieversorgungssysteme sind gekennzeichnet durch geringe bis gar keine klimaschädigenden Emissionen bei der Bereitstellung von Energie. Ziel der klimagerechten Planung ist es, Voraussetzungen für den Einsatz von klimafreundlichen

Energieversorgungssystemen für die Beheizung, Warmwasseraufbereitung und elektrische Versorgung von Gebäuden zu schaffen und den Anteil der Energie aus erneuerbaren Quellen auszuweiten.

Da die Gegebenheiten im Hinblick auf die Energieversorgung eines Baugebiets sehr verschieden sein können, sind bereits im Vorfeld einer baulichen Entwicklung potenzielle Baugebiete, aber auch bestehende Quartiere, hinsichtlich der Möglichkeit verschiedener Varianten der Energieversorgung zu bewerten (beispielsweise mittels einer solarenergetischen Vorprüfung). Entscheidend sind u. a. die Energieträger (z. B. erneuerbare Energiequellen statt fossiler Brennstoffe), die Art der Energieherstellung (z. B. Kraft-Wärme-Kopplung durch ein Blockheizkraftwerk) und die Energiebereitstellung (zentral oder dezentral).

Die Auswahl eines klimafreundlichen Energieversorgungssystems ist vor dem Hintergrund der Wirkungszusammenhänge zwischen Wärmebedarf eines Gebietes, den Versorgungspotentialen sowie den technischen und wirtschaftlichen Auswirkungen sehr komplex. Zu empfehlen ist daher die Erstellung eines Energiekonzeptes, das Grundlagen für die Planung des Gebietes und die Abwägung von entsprechenden Festsetzungen des Bebauungsplanes liefert.

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 (CO<sub>2</sub> Minderungspotential) zu beschreiben.

#### **2.1.5.1 Einsatz erneuerbarer Energien und energieeffizienter Technik**

Das Erfordernis zur Flächenvorsorge für Anlagen zur Energiegewinnung im Sinne der klimagerechten Bauleitplanung betrifft vor allem großmaßstäbliche Anlagen. Da sie in der Regel außerhalb von Siedlungen und damit im planungsrechtlichen Außenbereich errichtet werden, ist die Unterscheidung zwischen „privilegierten Vorhaben“ (z. B. Windenergie) und „nicht-privilegierten Vorhaben“ (z. B. Photovoltaik, Geothermie) gemäß § 35 Baugesetzbuch von besonderer Bedeutung.

Aber auch auf Quartiersebene können im Rahmen der klimagerechten Bauleitplanung Voraussetzungen für die Nutzung erneuerbarer Energien geschaffen werden. Zur Flächenbereitstellung für quartiersbezogene Nutzung erneuerbarer Energien sollten im städtebaulichen Entwurf beispielsweise Versorgungsflächen für eine (dezentrale) Energieversorgung vorgesehen und im Bebauungsplan ermöglicht werden. Hierunter fallen u. a. mit regenerativen Energieträgern betriebene Blockheizkraftwerke für eine Nahwärmeversorgung. Bei der Standortwahl ist auch hierbei der Störungsgrad der jeweiligen Anlage zu beachten. Mit der BauGB-Novellierung 2011 wurde jedoch klargestellt, dass aus planungsrechtlicher Sicht Flächen zur zentralen oder dezentralen Erzeugung, Verteilung, Nutzung oder Speicherung von Strom, Wärme oder Kälte aus erneuerbaren Energien oder Kraft-Wärme-Kopplung in allen Baugebieten festgesetzt werden können.

Da die Gegebenheiten im Hinblick auf die Energieversorgung eines Baugebiets sehr verschieden sein können, sind bereits im Vorfeld einer baulichen Entwicklung potenzielle Baugebiete, aber auch bestehende Quartiere, hinsichtlich der Möglichkeit verschiedener Varianten der Energieversorgung zu bewerten (beispielsweise mittels einer solarenergetischen Vorprüfung). Entscheidend sind u. a. die Energieträger (z. B. erneuerbare Energiequellen statt fossiler Brennstoffe), die Art der Energieherstellung (z. B. Kraft-Wärme-Kopplung durch ein Blockheizkraftwerk) und die Energiebereitstellung (zentral oder dezentral).

Die Auswahl eines klimafreundlichen Energieversorgungssystems ist vor dem Hintergrund der Wirkungszusammenhänge zwischen Wärmebedarf eines Gebietes, den Versorgungspotentialen sowie den technischen und wirtschaftlichen Auswirkungen sehr komplex. Zu empfehlen ist daher die Erstellung eines Energiekonzeptes, das Grundlagen für die Planung des Gebietes und die Abwägung von entsprechenden Festsetzungen des Bebauungsplanes liefert.

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 (CO<sub>2</sub> Minderungspotential) zu beschreiben.



**Energiekonzepte untersuchen bspw.:**

- Angestrebte Energiestandards für die Gebäudehüllen im Baugebiet
- Solarenergetische Optimierung von Baugebieten bzw. des Bebauungsplans
- Möglichkeiten für die Wärmeerzeugung in Neubaugebieten - zentrale/dezentral Optionen beispielsweise dezentrale Lösungen mit einer individuellen Heizung für jedes Haus (z. B. Wärmepumpen, Biomassekessel in Ergänzung mit Solarthermie-Anlagen, Mini-BHKWs)
- Möglichkeiten einer Betreibung von Fern- und Nahwärmenetzen (meist bei Hoch-Effizienzhäusern nicht wirtschaftlich, weil die Wärmeverluste des Netzes, insbesondere im Sommer den Wärmebedarf der Häuser überschreiten oder weil Baugebiete zu langsam vollständig bebaut werden)
- Wärmebereitstellung für Nahwärmenetze (z. B. zentrale BHKWs, die möglichst mit Biomasse oder Biogas betrieben werden, Tiefengeothermie, oberflächennahe geothermische Wärme, Solarenergie, Abwärme von landwirtschaftlichen oder industriellen Anlagen)
- Zentrale vs. dezentrale Warmwasserspeicher.

Im städtebaulichen Entwurf zu bedenken sind mitunter auch kleinmaßstäbliche Anlagen, die keiner vorrangigen Steuerung im Sinne einer Flächensicherung bedürfen und meist als Teil von Einzelbauvorhaben realisiert werden. In diese Kategorie gehören z. B. Photovoltaikanlagen auf Dächern oder an Fassaden, Kleinstwindenergieanlagen auf privaten Grundstücken oder auch Wärmepumpen. Die Pflicht zum Einbau von solchen Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien kann zwar nicht Gegenstand der Festsetzung im Bebauungsplan werden, im Rahmen der Entwurfsplanung können jedoch die Voraussetzung zur Nutzung geschaffen werden. So sind beispielsweise Flächen für die Nutzung von Erdwärme auf den Baugrundstücken oder die optimierte Stellung der baulichen Anlagen für die aktive Nutzung von Solarenergie (siehe auch 2.1.4.2 Solarenergetische Optimierung) zu berücksichtigen.

### 2.1.5.2 Kraft-Wärmekopplung (KWK)

Um die Klimabilanz eines Baugebietes zu verbessern, können u. a. Blockheizkraftwerke (BHKW) zum Einsatz kommen. Mit Hilfe der sogenannten „Kraft-Wärme-Kopplung“ (KWK) kann in einem Blockheizkraftwerk gleichzeitig Strom und Wärme für öffentliche und private Verbraucher produziert werden. Der eingesetzte Brennstoff wird damit effizienter und sparsamer als bei konventionellen Anlagen verwendet.

Während Blockheizkraftwerke ihren Ursprung in der Kraftwerks- und Industrietechnik haben, gibt es für den Einsatz eines BHKW im Einfamilienhaus heute auch sehr kleine Bauformen. Die Abwärme eines BHKWs kann sowohl zur Wärmeversorgung ganze Städte bzw. Stadtteile (Fernwärmenetz), als auch zur örtlichen Versorgung kleiner Wohnsiedlungen (Nahwärmenetz) sowie einzelner Gebäude oder Gebäudeteile genutzt werden. Lage und Größe von Wärmeerzeugern und Wärmeabnehmern sowie dem Nahwärme- bzw. Fernwärmenetz sind in der klimagerechten Bauleitplanung entsprechend zu berücksichtigen.

Bei der Ausweisung neuer Bauflächen ist im Rahmen der klimagerechten Planung zu prüfen, ob der Einsatz der Kraft-Wärme-Kopplung zur Anwendung kommen soll. Besonders wirtschaftlich lassen sich BHKWs bei konstant hohem Wärme- und Stromverbrauch betreiben, wie das unter anderem in großen Industrieunternehmen, aber auch in Schwimmbädern oder Hotels der Fall ist. Ein idealer Wärmeabnehmer im Sommer ist z. B. ein Freibad. Auch Krankenhäuser sind prädestinierte Anwendungsbereiche für ein Blockheizkraftwerk. Denn durch die vielfältigen technischen Einrichtungen, die Heizung im Winter und Kühlung im Sommer sowie die Beleuchtung und den hohen Warmwasserbedarf besteht ein hoher Energiebedarf.

Aber auch Siedlungen mit einer hohen städtebaulichen Dichte, mit vielen Haushalten und-/ oder mit einem Wärmegroßabnehmer bieten gute Bedingungen für die Nutzung von Kraft-Wärme-Kopplung. Grundvoraussetzung ist jedoch, dass die Wärmeabnehmer durch ein Zentralheizungssystem miteinander verbunden sind (siehe 2.1.5.3 Wärmeverversorgung mittels Nah- und Fernwärme). Soll die KWK in einem Quartier zur Anwendung kommen, ist im städtebaulichen Entwurf ein geeigneter Standort für ein Blockheizkraftwerk vorzusehen und im Bebauungsplan planungsrechtlich zu sichern. Daneben sind auch die erforderlichen Versorgungsleitungen, die zu den einzelnen Wärmeabnehmern führen, zu berücksichtigen.

### 2.1.5.3 Wärmeversorgung mittels Nah- und Fernwärme

Fern- und Nahwärmenetze dienen der Übertragung von Wärme zwischen der Produktionsstätte und dem zu beheizenden Gebäude. Der Vorteil eines Nah- oder Fernwärmenetzes (insbesondere, wenn Kraft-Wärme-Kopplung oder erneuerbare Energien zur Wärmeproduktion hinzugezogen werden) liegt in einem geringeren Ausstoß luftverunreinigender Stoffe (z. B. CO<sub>2</sub>) gegenüber konventionellen Einzelfeuerungsanlagen. Allerdings sind die Unterschiede in der Emissionsbilanz zwischen verschiedenen Fernwärmesystemen je nach Verwendung der dort eingespeisten Energieträger hoch.

Die erforderlichen Leitungstrassen, die zu den einzelnen Wärmeabnehmern führen, sind bereits in der Planung zu berücksichtigen. Führen sie über private Grundstücke, sind sie mit Geh-/Fahr- und Leitungsrechten für den Netzbetreiber auszustatten. Damit ein Nah- bzw. Fernwärmenetz effizient betrieben werden kann, sind möglichst viele Wärmeabnehmer an das Netz anzuschließen. Besonders gute Nah- bzw. Fernwärmeeignung haben Siedlungen mit einer hohen städtebaulichen Dichte, mit vielen Haushalten und/oder mit einem Wärmegroßabnehmer (z. B. Schule, Schwimmbad, Gewerbebetrieb). Eine hohe städtebauliche Dichte ist durch das Maß der baulichen Nutzung und eine geschlossene Bauweise zu erreichen (siehe 2.1.4.1 Bauliche Kompaktheit). Für ein (dezentrales) Nahwärmenetz sind beispielsweise Reihenhaussiedlungen und Zeilenbebauung mittlerer Dichte besonders gut geeignet.

Als Festsetzung im Bebauungsplan kann ein Anschluss- und Benutzungszwang an das Nah- bzw. Fernwärmenetz nicht durchgesetzt werden, da hierfür keine Rechtsgrundlage gegeben ist. Im Rahmen der klimagerechten verbindlichen Bauleitplanung kann lediglich festgesetzt werden, dass die Gebäude mit baulichen und technischen Maßnahmen so auszuführen sind, dass sie an das Wärmenetz angeschlossen werden können, sofern die Voraussetzungen dafür gegeben sind (siehe auch 2.2.2.8).

Die Regelungen zum Anschluss- und Benutzungszwang können jedoch durch einen städtebaulichen Vertrag gemäß § 11 BauGB zur Verbindlichkeit gebracht werden. Soweit sich Baugrundstücke im Eigentum der Gemeinde befinden, kann sie auch im Kaufvertrag einen Anschluss- und Benutzungszwang vereinbaren, der zur Absicherung in das Grundbuch einzutragen ist.

## Fazit

Eine schematische Anwendung der vorgenannten energetisch günstigen Faktoren kann nicht allein maßgeblich für städtebauliche Planungen sein. Es dürfte aber in der Regel sinnvoll sein, städtebauliche Konzepte im Rahmen von Siedlungserweiterungen oder Wettbewerben einer gesonderten Prüfung unter Aspekten von Klimaschutz und Energieeinsparung zu unterziehen und ggf. entsprechende Anpassungen der Konzepte vorzunehmen.

## 2.2 Steuerungsmöglichkeiten

Die Bauleitplanung kann einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutz leisten, indem sie die Möglichkeiten des Planungsrechts mit Blick auf eine klimagerechte Siedlungsentwicklung anwendet.

In § 1 BauGB sind die Aufgaben und die Grundsätze der Bauleitplanung benannt. Dazu gehören u. a. die Aufgaben, eine menschenwürdige Umwelt zu sichern, die natürlichen Lebensgrundlagen zu schützen und zu entwickeln sowie den Klimaschutz und die Klimaanpassung zu fördern. Bei der Aufstellung der Bauleitpläne sind die Auswirkungen auf das Klima daher zu berücksichtigen. Im Rahmen der planerischen Abwägung steht der Klimaschutz jedoch gleichwertig neben anderen Belangen, die mit- und untereinander abzuwägen sind, sodass sich klimaschützende Belange nicht immer durchsetzen müssen. Vielmehr hängt ihr Gewicht von der konkreten Situation ab und ist für jeden Fall individuell zu ermitteln. Soweit unterschiedliche Gruppen gleichberechtigte Interessen an ein Plangebiet haben, kann im Rahmen der gemeindlichen Abwägung der Rat als beschließendes Organ über den Bebauungsplan dem einen Interesse den Vorzug geben, was notwendigerweise damit verbunden ist, ein anderes Interesse zurückzustellen.

Allgemeine Klimaschutzabwägungen alleine können zudem nach geltendem Recht eine bauleitplanerische Festsetzung nicht begründen. Mit der expliziten Aufnahme des allgemeinen Klimaschutzes als Planungsleitlinie in der Novelle des BauGB 2004 (EAG Bau 2004) wurde jedoch klargestellt, dass Belange des allgemeinen Klimaschutzes städtebauliche Gründe sein können, sofern ein bodenrechtlicher Bezug besteht. Oftmals haben aber ohnehin zu treffende Festsetzungen gleichzeitig Einfluss auf die Energieeffizienz und –nutzung sowie auf die klimaökologischen und lufthygienischen Funktionen.

Beschränkt wird der Gestaltungsspielraum der Gemeinde darüber hinaus durch den Grundsatz der Verhältnismäßigkeit, der eine Gesamtabwägung zwischen den Folgen des Eingriffs für andere Rechtsgüter einerseits und dem Gewicht und der Dringlichkeit der rechtfertigenden Gründe andererseits verlangt.

Die Herausforderung in der Praxis besteht darin, rechtssicher verbindliche Festsetzungen und Regelungen zu formulieren sowie bei der Abwägung das richtige Maß bei den Anforderungen an Baufreiheit, Klimaschutz und anderen Belangen zu finden. Dies erfordert eine gründliche Analyse der vorgefundenen Gegebenheiten, z. B. Lage eines Gebietes, Eigentumsverhältnisse, aktive Einbeziehung aller betroffenen Belange in das Verfahren, städtebauliche Dichte, bautechnische Standards, klimagerechtes Energiekonzept.

### **2.2.1 Umsetzung im Flächennutzungsplan**

Nach § 1 Abs. 1 BauGB ist es Aufgabe der Bauleitpläne, die bauliche und sonstige Flächennutzung in der Gemeinde vorzubereiten und zu leiten. Der Flächennutzungsplan (FNP) stellt als sogenannter vorbereitender Bauleitplan die generellen räumlichen Planungs- und Entwicklungsziele einer Gemeinde dar, indem er die geplante Art der Bodennutzung für das gesamte Gemeindegebiet in ihren Grundzügen aufzeigt.

Die besondere Bedeutung des Flächennutzungsplans für eine den Prinzipien der Nachhaltigkeit und damit auch dem Klimaschutz verpflichteten Stadtentwicklung liegt in der grundsätzlichen Entscheidung einer Gemeinde darüber, in welcher Weise und für welchen Zweck Flächen genutzt werden sollen. So kann im Rahmen des Flächennutzungsplans der Fokus auf eine verkehrsreduzierende und flächensparende Nutzungsmischung gelegt und damit die Grundlage für eine klimagerechte Siedlungsentwicklung gelegt werden. Dies geschieht durch:

- Auswahl der Flächen, deren Lage und Orientierung,
- Verteilung und Zuordnung von Wohn-, Gewerbe-, Industrie- und Sonderflächen unter Beachtung möglicher Synergieeffekte (wie z. B. Abwärmenutzung und geplante Wärmenetze).

Bedeutung haben hier insbesondere:

- Reduzierung der Flächeninanspruchnahme und bedarfsgerechte, zurückhaltende Neuausweisung von Bauflächen (§ 1 a Abs. 2 BauGB),
- Konzentration der Siedlungstätigkeit auf Innenstädte und Ortszentren,
- Schaffung kompakter Siedlungseinheiten sowie die dadurch erreichbare Reduzierung des Verkehrs.

Der FNP stellt keine Rechtsnorm mit Außenverbindlichkeit dar. Allerdings ist der FNP verbindlich für Behörden, soweit diese beteiligt waren (§ 7 BauGB). Weiterhin sind entsprechend dem Entwicklungsgebot (§ 8 BauGB) die verbindlichen Bauleitpläne aus den Darstellungen des Flächennutzungsplans zu entwickeln. Darstellungen im Flächennutzungsplan können nur aus städtebaulichen Gründen erfolgen. Dies bedeutet, dass Regelungen, die keinen Bezug zur Art der Bodennutzung haben, ausgeschlossen sind. Das BauGB regelt allerdings den Katalog möglicher Darstellungen nicht abschließend, so dass die Gemeinde hier grundsätzliche Freiheiten in der Gestaltung des Flächennutzungsplans hat.

Der nicht abschließende Katalog des § 5 Abs. 2 BauGB ermöglicht zahlreiche Darstellungen, die im Interesse der klimaschützenden Stadtentwicklung festgelegt werden können. Vorstellbare Inhalte des die Gemeinde selbstbindenden Flächennutzungsplans sind z. B.:

- Festlegung der Lage geplanter Baugebiete (§ 5 Abs. 2 Nr. 1 BauGB), z. B. Standortentscheidungen, solarenergetisch günstige Lagen, Freihaltung von Kaltluftentstehungsgebieten und Kaltluftleitbahnen)
- Festlegung einer verkehrsvermeidenden bzw. verkehrsarmen Siedlungsentwicklung (§ 5 Abs. 2 Nr. 1 und Nr. 3 BauGB). Prüfung von klimafreundlichen Erschließungsmöglichkeiten (z. B. kurze Wege durch günstige Lage zu bestehenden Infrastrukturnetzen/Nahversorgung führen zu verringertem Verkehrsaufkommen, Anschlussmöglichkeiten an Nah-/Fernwärmenetz)
- Standortplanung flächenmäßig bedeutsamer Anlagen zur Energiegewinnung aus erneuerbaren Energien sowie Netzplanung von Versorgungsleitungen (§ 5

Abs. 2 Nr. 2 b und Nr. 4 BauGB) durch Nähe zu vorhandenem Gas- und Fernwärmenetz, Festlegung von Flächen für energetische Infrastruktur sowie Konzentrationszonen, z. B. für Windenergienutzung,

- Freiflächenplanung (§ 5 Abs. 2 Nr. 5, Nr. 10 und Abs. 2 a BauGB) und Festlegung von Flächen für Nutzungsbeschränkungen (§ 5 Abs. 2 Nr. 6 BauGB). Über Grünflächen kann z. B. ein städtebauliches Belüftungskonzept zur Verbesserung des Stadtklimas in den Flächennutzungsplan Eingang finden. Über Nutzungsbeschränkungen ist z. B. die Darstellung einer Schneise zur Sicherung der Kalt- und Frischluftzufuhr in Wohngebieten möglich.

Hervorzuheben ist zudem die Möglichkeit, die Ausstattung des Gemeindegebiets mit Anlagen, Einrichtungen und sonstigen Maßnahmen darzustellen, die dem Klimawandel entgegenwirken. Dazu gehören insbesondere Maßnahmen zur dezentralen und zentralen Erzeugung, Verteilung, Nutzung oder Speicherung von Strom, Wärme oder Kälte aus erneuerbaren Energien oder Kraft-Wärme-Kopplung. Auch über sachliche Teilflächennutzungspläne können durch die Darstellung von sog. Konzentrationsflächen Gebiete für erneuerbare Energien und deren Nutzung gesteuert werden.

### **2.2.2 Umsetzung im Bebauungsplan**

Als zweite Stufe der kommunalen Bauleitplanung stehen die aus dem Flächennutzungsplan zu entwickelnden verbindlichen Bauleitpläne, die Bebauungspläne. Anders als der Flächennutzungsplan gilt ein Bebauungsplan nicht für das gesamte Gemeindegebiet, sondern für einen bestimmten, in ihm selbst festzusetzenden Geltungsbereich. Der Bebauungsplan entfaltet mit seinen Festsetzungen unmittelbare Rechtswirkung auch gegenüber Dritten. Die Möglichkeit des § 13 a BauGB, für Flächen im Innenbereich das vereinfachte Planungsverfahren anzuwenden, kann die bauliche Innenentwicklung erleichtern und ermöglicht es, den Stadtplanungsgrundsatz des sparsamen Umgangs mit Grund und Boden unkomplizierter umzusetzen.

Aufgrund der grundgesetzlich geschützten Eigentumsfreiheit haben private Belange bei der Planung einen hohen Wert. Eingriffe in die Eigentumsfreiheit, wie sie durch die Festsetzungen von Bebauungsplänen i.d.R. gegeben sind, bedürfen daher einer ausdrücklichen Begründung. Zu beachten ist, dass Festsetzungen in Bebauungsplänen nur

aus städtebaulichen Gründen erfolgen dürfen. Da die Festsetzungen eines Bebauungsplans in das Grundeigentum eingreifen, bedürfen sie einer gesetzlichen Grundlage, die sich in § 9 Abs. 1 BauGB findet. Der Katalog möglicher Festsetzungen ist in § 9 Abs. 1 BauGB abschließend geregelt. Die Norm liefert Rechtsgrundlagen für eine ganze Reihe denkbarer Festsetzungen, die im Interesse der klimagerechten Bauleitplanung festgelegt werden können.

### **2.2.2.1 Festsetzungen zur Städtebaulichen Dichte**

Um den gemeindlichen Flächenverbrauch zu reduzieren, sollte im Sinne einer klimagerechten Bauleitplanung eine möglichst hohe, aber noch angemessene städtebauliche Dichte angestrebt werden. Damit werden Grundsteine für eine klimagerechte Siedlungsstruktur und die Vermeidung von Verkehrsemissionen gelegt. Kompakte, mehrgeschossige Gebäude mit einem günstigen Verhältnis von Wohnfläche und Volumen gelten zudem als energetisch günstig. Je dichter eine Siedlungseinheit, desto höher ist gleichzeitig das Potenzial für eine wirtschaftliche Umsetzung von Nahwärmenetzen, da die Gesamtenergieabnahme größer ist. Entscheidend sind jedoch der bauliche Kontext sowie die Nachfrage nach bestimmten Gebäudetypen am Ort.

Das Integrierte Stadtentwicklungskonzept Braunschweig 2030 sieht vor, mit dem Projekt „Integriertes Flächenmanagement“ Zielwerte für eine geeignete Dichteentwicklung von Stadtteilen und Quartieren in Braunschweig zu definieren. Diese Zielwerte ermöglichen Aussagen zur beabsichtigten Einwohner-, Bebauungs- und Nutzungsdichte sowie zu angestrebten Nutzungsmischungen, die bei Neubauprojekten als Orientierung dienen können.

Die Dichte eines Baugebiets wird im Wesentlichen im städtebaulichen Entwurf durch die Anordnung von Baugrundstücken, Verkehrsflächen, Grünflächen usw. sowie die Wahl der Gebäudetypologie bestimmt. Im Bebauungsplan wird die städtebauliche Dichte durch folgende Festsetzungen beeinflusst:

- Festsetzungen zum Maß der baulichen Nutzung (§ 9 Abs. 1 Nr. 1 BauGB in Verbindung mit § 16 Abs. 2 BauNVO) u. a. Grundflächenzahl (GRZ), Größe der Grundflächen, Geschossflächenzahl (GFZ), Größe der Geschossfläche, Baumassenzahl, Baumasse, Zahl der Vollgeschosse, der Höhe baulicher Anlagen.



**Empfehlung:** Bei der Festlegung der GRZ/GFZ sind möglichst die Obergrenzen gemäß § 17 BauNVO auszunutzen. Bei Wohn- und Bürogebäuden ist eine Mehrgeschosigkeit zuzulassen bzw. zwingend festzusetzen. Auch in EFH-Gebieten sollten die Gebäude mindestens zweigeschossig sein.

- Festsetzung der Bauweise auf den Grundstücken gemäß § 9 Abs. 1 Nr. 2 BauGB in Verbindung mit § 22 BauNVO.

**Empfehlung:** Sofern städtebaulich sinnvoll, sollte möglichst eine geschlossene Bauweise festgesetzt werden, da die Flächeninanspruchnahme für die Unterbringung einer vorgegebenen Geschossfläche in der Regel geringer ist als bei einer offenen Bauweise (z. B. Einzelhäuser, Doppelhäuser).

- Festsetzungen zur Anordnung der Bebauung (§ 9 Abs. 1 Nr. 2 und Nr. 2 a BauGB in Verbindung mit § 23 Abs. 1 BauNVO).

Dabei kann mit Festsetzung der überbaubaren Grundstücksflächen nach § 9 Abs. 1 Nr. 2 BauGB in Verbindung mit den Abstandsregelungen der Bauordnung oder ggf. gesonderten Regelungen nach § 9 Abs. 1 Nr. 2 a BauGB der Abstand zwischen Gebäuden bestimmt und damit eine möglichst kompakte Siedlungsstruktur gefördert werden.

- Die Festsetzung der Größe der Grundstücke gem. § 9 Abs. 1 Nr. 3 BauGB kann als Maßzahl bei der Bestimmung einer kompakten Siedlungsstruktur gelten und kann im Bebauungsplan nach Bodenschutzaspekten auch als Höchstmaß festgesetzt werden.

**Empfehlung:** Ist die Realisierung von Einfamilienhausgebieten vorgesehen, lässt sich eine hohe Dichte durch möglichst geringe Grundstücksgrößen erzielen. Bei Einfamilienhäusern können maximale Grundstücksgrößen festgesetzt werden, sofern dies mit der sonstigen Zielsetzung der Planung vereinbar ist.

### 2.2.2.2 Festsetzungen zur Erschließung

Aus Gründen des schonenden Umgangs mit Grund und Boden sollte der Verkehrsflächenverbrauch im Baugebiet, insbesondere der für den motorisierten Individualver-

kehr, möglichst geringgehalten werden. Dies kann u. a. durch ein effizientes Erschließungssystem, die Reduktion der Straßenbreite auf das für die verkehrssichere bzw. verträgliche Abwicklung des Verkehrsaufkommens (Beachtung von Versorgungs- und Einsatzfahrzeugen wie Müllabfuhr, Feuerwehr etc.) mind. notwendige Maß, sowie möglichst die Abwicklung unterschiedlicher Mobilitätsformen auf einer gemeinsamen Verkehrsfläche erfolgen. Die Festsetzung zur Erschließung basiert in der Regel auf der Grundlage des städtebaulichen Entwurfs bzw. der Straßen- und Verkehrsplanung einschließlich der Entwässerungsplanung.

Neben der Reduzierung des Flächenverbrauchs ist die Reduzierung von motorisiertem Individualverkehr durch Förderung des Umweltverbundes eine wichtige klimarelevante Einflussgröße. Werden die flächenbezogenen Erfordernisse für den motorisierten Individualverkehr reduziert (z. B. Fahrbahnflächen nicht zu üppig dimensionieren, Stellplätze und Parkplätze auf Minimum beschränken), sollte dies im Gleichklang mit der erforderlichen baulichen Aufwertung der Verkehrsträger des Umweltverbundes gelöst werden. Die baulichen Voraussetzungen des Umweltverbundes sind daher im Rahmen der klimagerechten Bauleitplanung zu beachten und sofern erforderlich, im Bebauungsplan festzusetzen.

Im Bebauungsplan werden die Verkehrsflächen durch folgende Festsetzungen geregelt:

- Festsetzung der Flächen für die unterschiedlichen Verkehrsarten (§ 9 Abs. 1 Nr. 11 BauGB).

Die Festsetzung von Straßenverkehrsflächen nach § 9 Abs. 1 Nr. 11 BauGB erfolgt - soweit nicht lediglich der Bestand zu übernehmen ist - in der Regel auf der Grundlage einer bereits mehr oder weniger ausdetaillierten Straßen- und Verkehrsplanung. Die Einteilung der Straßenverkehrsfläche ist nicht Gegenstand dieser Festsetzung. Straßenverkehrsflächen gem. § 9 Abs. 1 Nr. 11 BauGB umfassen daher neben der Fahrbahn und den Gehwegen auch Radwege, unselbständige Stellplätze, Bushaldebuchten, Schutzstreifen, Straßen(begleit)grün und Sickermulden sowie die für die Herstellung des Straßenkörpers erforderlichen Dämme, Böschungen und Stützmauern.

Bei der Festlegung der Breite der öffentlichen Verkehrsflächen sollte die Überlegung zugrunde liegen, welche Fahrbahnbreite erforderlich ist, ob Radverkehrsanlagen vorgesehen werden sollen, ob ein- oder beidseitige Gehwege entstehen sollen, wie die Entwässerung läuft oder ob die Straße beispielsweise als Verkehrsberuhigter Bereich ausgebaut werden soll. Im Nutzungsbeispiel kann die Überlegung dann dargestellt werden. Das Nutzungsbeispiel ist jedoch nicht bindend.

- Soll eine Verkehrsfläche nicht vorrangig der allgemeinen Verkehrsabwicklung dienen, kommt eine Festsetzung Verkehrsflächen besonderer Zweckbestimmung (§ 9 Abs. 1 Nr. 11 BauGB) in Betracht.

Diese müssen sich in ihrer Zweckbestimmung eindeutig von den herkömmlichen Straßenverkehrsflächen unterscheiden. Dazu gehören z. B. Fußgängerbereiche, Verkehrsberuhigte Bereiche, Plätze unterschiedlicher Funktion (z. B. Wochenmarkt), eigenständige Fuß- und Radwege, eigenständige Parkplätze und Fahrradabstellflächen, Park + Ride sowie Busbahnhöfe.

Eine Verkehrsfläche besonderer Zweckbestimmung kann u. a. der Schaffung einer Aufenthaltsqualität, der Verbesserung des Wohnumfeldes, der Sicherheit der Fußgänger und Fahrradfahrer oder auch der Beruhigung des Verkehrs dienen und damit Emissionen wie Lärm und Abgase in diesem Bereich reduzieren.

Fuß- und Radwege, die als eigenständige Verkehrsanlagen unabhängig von Straßen geführt werden (z. B. Abkürzungs- und Verbindungswege), können beispielsweise als Verkehrsflächen besonderer Zweckbestimmung „Fuß- und Radweg“ festgesetzt werden, um den angestrebten besonderen Charakter dieser von Autoverkehr freien Verkehrsflächen auch in der Planzeichnung deutlich zu machen und bei der Realisierung sicherzustellen.

- Sofern der Grüncharakter einer Wegeverbindung mit der der Verkehrs- und Verbindungsfunktion mindestens gleichrangig zum Ausdruck gebracht werden soll, kann alternativ zur Festsetzung als Verkehrsfläche besonderer Zweckbestimmung auch eine öffentliche Grünfläche (§ 9 Abs. 1 Nr. 15 BauGB) mit der Zweckbestimmung „Grünverbindung“, „Parkanlage“ o. ä. festgesetzt werden.
- Daneben besteht die Möglichkeit Flächen für Stellplätze und Garagen (§ 9 Abs. 1 Nr. 4 BauGB) und entsprechende Gemeinschaftsanlagen (§ 9 Abs. 1 Nr. 22 BauGB)

im Bebauungsplan festzusetzen und sie außerhalb dieser Fläche (§ 12 Abs. 6 BauNVO) auszuschließen bzw. einzuschränken.

Festsetzungen dieser Art reduzieren nicht die bauordnungsrechtliche Stellplatzpflicht (§ 47 NBauO), sondern nehmen allein Einfluss auf die Art ihrer Erfüllung. Ziel der Festsetzung kann es zum Beispiel sein, Ziel- und Quellverkehr in einem dicht bebauten Wohngebiet aus Gründen der Wohnruhe zu begrenzen oder auch schmale innerstädtische Straßen im Sinne einer allgemeinen Verkehrsberuhigung weitgehend vom Anwohner- und Einkaufsverkehr zu entlasten.

- Regelungen zum erforderlichen Stellplatznachweis können allerdings als örtliche Bauvorschriften in den Bebauungsplan einfließen. Die Einstellplatzpflicht nach den Sätzen 1 und 2 § 47 NBauO entfällt, soweit die Gemeinde durch örtliche Bauvorschrift nach § 84 Abs. 2 oder durch städtebauliche Satzung die Herstellung von Garagen und Stellplätzen untersagt oder einschränkt. Situationsbezogen können ein erhöhter, aber auch ein reduzierter Stellplatzschlüssel festgesetzt werden.

Eine Minderung der notwendigen Stellplätze kann beispielsweise festgesetzt werden, wenn das Baugebiet über eine sehr gute Anbindung an den Umweltverbund bzw. über ein entsprechendes Mobilitätskonzept (siehe oben) verfügt.

- Zur Steuerung und die Sicherstellung eines fußläufig erreichbaren Angebots und einer angemessenen Zahl von Carsharing-Stellplätzen können im Rahmen der Bauleitplanung „Flächen für Carsharing-Stellplätze“ gemäß § 9 Abs. 1 Nr. 4 BauGB festgesetzt werden.

Auf dieser Grundlage hat beispielweise die Stadt Freiburg im Breisgau durch Einziehung öffentlicher Stellplätze ein stadtweites Angebot an Carsharing-Standorten geschaffen, die sich im Eigentum der Stadt Freiburg befinden und Car-Sharing-Unternehmen oder Car-Sharing-Vereinen zur standortbasierten Car-Sharing-Nutzung zur Verfügung gestellt.

Die Niedersächsische Initiative für Klimaschutz (NIKIS) schlägt auf ihrer Internetseite darüber hinaus vor, dass Carsharing-Stellplätze als Verkehrsflächen mit besonderem Nutzungszweck (§ 9 Abs. 1 Nr. 9 BauGB), als Flächen, die mit Geh- und Fahrrechten zugunsten der Allgemeinheit, eines Erschließungsträgers oder eines be-

schränkten Personenkreises belastet sind (§ 9 Abs. 1 Nr. 21 BauGB) oder als Verkehrsflächen besonderer Zweckbestimmung (§ 9 Abs. 1 Nr. 11 BauGB) im Bebauungsplan festgesetzt werden könnten. Erfahrungswerte hierzu liegen nach derzeitigem Kenntnisstand jedoch noch nicht vor.

- Der § 84 Abs. 1 Nr. 3 NBauO ermächtigt die Gemeinden, Zahl, Größe und Beschaffenheit der Abstellplätze für Fahrräder in einer örtlichen Bauvorschrift zu regeln.

Liegt eine solche Regelung nicht vor, richtet sich die erforderliche Zahl an Fahrradabstellplätzen auf privaten Grundstücken nach § 48 NBauO. Diese schreibt vor, dass für bauliche Anlagen, die einen Zu- und Abgangsverkehr mit Fahrrädern erwarten lassen, ausgenommen Wohnungen, Fahrradabstellanlagen in solcher Größe zur Verfügung stehen müssen, dass sie die vorhandenen oder zu erwartenden Fahrräder der ständigen Benutzerinnen und Benutzer und der Besucherinnen und Besucher der Anlagen aufnehmen können. Diese Fahrradabstellanlagen müssen zudem leicht erreichbar und gut zugänglich sein. Eine entsprechende Vorschrift für Wohngebäude besteht jedoch nicht.

**Empfehlung:** Zur Förderung des Radverkehrs empfiehlt es sich, Zahl, Größe und Beschaffenheit der Abstellplätze für Fahrräder in einer örtlichen Bauvorschrift zu regeln.

Insbesondere in dicht bebauten Gebieten sollte auch für Wohngebäude festgesetzt werden, wie viele Fahrradstellplätze herzustellen sind und welche Mindestanforderungen erfüllt werden müssen.

Überdachte Fahrradabstellanlagen gelten als Nebengebäude. Das bedeutet, dass entsprechende Vorschriften des Baurechts zu beachten sind. Daneben besteht die Möglichkeit Flächen für Fahrradstellplätze und entsprechende Anlagen (§ 9 Abs. 1 Nr. 22 BauGB) im Bebauungsplan gesondert festzusetzen und sie außerhalb dieser Fläche (§ 12 Abs. 6 BauNVO) auszuschließen bzw. einzuschränken.

### 2.2.2.3 Festsetzungen zur Nutzungsmischung

Um die Wege möglichst kurz zu halten und klimaschädigende Verkehrsströme zu vermeiden (Stadt der kurzen Wege), sollte in der klimagerechten Bauleitplanung eine ausgewogene Nutzungsmischung angestrebt werden.

- Im Bebauungsplan wird die Nutzungsmischung von Wohnen, Arbeit, Schule, Versorgung etc. dadurch ermöglicht, dass unterschiedliche Arten der baulichen Nutzung (§ 9 Abs. 1 Nr. 1 BauGB) in räumlicher Nähe zueinander festgesetzt werden. Die Potenziale für Nutzungsmischungen im Baugebiet liefern die §§ 2 bis 11 der Baunutzungsverordnung (BauNVO). Die Aufnahme der Gebietskategorie „Urbane Gebiete“ mit der Novelle 2017 eignet sich für eine solche Nutzungsmischung in hohem Maße und kann damit die Ziele einer klimagerechten Bauleitplanung unterstützen.

Nicht nur innerhalb eines Bebauungsplans können unterschiedliche Baugebiete festgesetzt werden (§ 9 Abs. 2a Satz 1 BauGB), auch innerhalb von Gebäuden kann die Nutzung in den einzelnen Geschossen variieren (§ 9 Abs. 3 BauGB). Beispielsweise kann ein handwerklicher Betrieb oder Laden im Erdgeschoss eines Gebäudes und Wohnnutzung in der ersten und den folgenden Etagen vorgesehen sein.

- Festsetzungen im Bebauungsplan bieten zudem die Möglichkeit, die Ansiedlung der Nahversorgungsmärkte planungsrechtlich zu steuern. Grundlage für die Steuerung und Genehmigung aller Einzelhandelsvorhaben ist das Braunschweiger Zentrenkonzept Einzelhandel.

**Empfehlung:** Ausgehend vom Zentrenkonzept und den Ergebnissen der Nahversorgungsuntersuchung der Stadt Braunschweig soll Planungsrecht für die Ansiedlung zusätzlicher Nahversorgungsmärkte nur geschaffen werden, wenn sie hauptsächlich der Erhaltung und Verbesserung der Nahversorgungsstrukturen in den Stadtteilen dienen. An nicht gewünschten Standorten sind Einzelhandelbetriebe hingegen auszuschließen.

Für die Begrenzung problematischer Einzelhandelsentwicklungen im Sinne der o. g. Ziele sieht das BauGB unterschiedliche Regelungsmöglichkeiten vor:

1. Ausschluss bzw. Begrenzung des Einzelhandels an unverträglichen Standorten
  - Großflächiger Einzelhandel mit potenziell problematischen Auswirkungen ist gemäß § 11 Abs. 3 BauNVO nur in Kerngebieten und in den für sie bestimmten Sondergebieten zulässig.
  - Sonstiger Einzelhandel kann an städtebaulich problematischen Standorten durch Festsetzungen in Bebauungsplänen ausgeschlossen bzw. eingeschränkt werden, z. B. in Gewerbegebieten.

## 2. Sicherung der Verträglichkeit von Einzelhandel an grundsätzlich geeigneten Standorten

- durch Festsetzung eines Sondergebiets gemäß § 11 BauNVO (z. B. Nahversorgungszentrum) mit einer geeigneten Zweckbestimmung und Regelungen zur Art der Nutzung, zur Begrenzung der Verkaufsfläche, zum Ausschluss bestimmter Sortimente usw. können problematische Auswirkungen begrenzt werden.
- Weitergehende Regelungen zur „Feinsteuerung“ eines Einzelhandelsprojektes können in einem städtebaulichen Vertrag und im Durchführungsvertrag verankert werden.

### 2.2.2.4 Festsetzungen zu Frisch- und Kaltluftentstehungsgebieten sowie Luftaustauschbahnen

Dicht bebaute und hoch versiegelte Standorte sind als klimatische Belastungsräume auf verbessernde Wirkung klimatischer Entlastungsräume angewiesen. Kaltluftentstehungsgebiete und Luftaustauschbahnen, die im funktionalen Zusammenhang mit einem Belastungsraum stehen, sollten möglichst von Bebauung freigehalten werden. Daneben ist zu beachten, dass mehr Grünvolumen die Frisch- und Kaltluftproduktion verbessert. Grün- und Freiflächen mit hoher Vegetation tragen neben der nächtlichen Kaltluftentstehung auch zur Kaltluftentstehung am Tag bei. Das Luftvolumen, das sich unterhalb der Baumkronen befindet, ist vor Sonneneinstrahlung geschützt und wird deswegen nicht so stark aufgeheizt, wie das bodennahe Luftvolumen einer Fläche mit niedriger Vegetation.

Für einen ungehinderten Kaltluftfluss (Luftaustauschbahnen) sind Grünflächen mit niedriger Vegetation zu bevorzugen. Diese Funktion kann ebenfalls durch Freiräume, die nicht mit Natur und Landschaft assoziiert werden, erfüllt werden (z. B. Verkehrsflächen). Die Leistungs- und Funktionsfähigkeit einer Lufttauschbahn ist von der Rauigkeit der Oberfläche abhängig. Bauwerke (z. B. Hochhäuser, Brücken) oder hohe Vegetation, die quer zur Luftleitbahn stehen, können beispielsweise den Luftstrom verwirbeln und so den Luftfluss bremsen.

**Empfehlung:** Die Funktionsfähigkeit von Luftleitbahnen, von Frisch- und Kaltluftentstehungsgebieten sollte gesichert und auf Bebauung innerhalb dieser Bereiche so weit wie möglich verzichtet werden.

- Im Bebauungsplan können für den ungehinderten Kaltluftabfluss beispielsweise Grün- und Freiflächen mit niedriger Vegetation (Festsetzungsmöglichkeiten siehe unten), aber auch Verkehrsflächen, welche in Strömungsrichtung der Kaltluft verlaufen (Festsetzungsmöglichkeiten siehe oben), festgesetzt werden.

Bei den oben genannten Grün- und Freiflächenfestsetzungen treten die baulichen Nutzungsmöglichkeiten in den Hintergrund, sie sind jedoch nicht vollständig ausgeschlossen. Je nach Zweckbestimmung können bauliche Anlagen sogar zum Wesen einer Grünfläche gehören, wie Lauben in Kleingartenanlagen oder Umkleidegebäude auf Sportplätzen. Auch die Festsetzung von Flächen für die Landwirtschaft schließt eine Bebauung nicht grundsätzlich aus, sondern erlaubt landwirtschaftszugehörige Haupt- und Nebenanlagen. Soll eine Bebauung völlig ausgeschlossen werden, z. B. um eine Kaltluftleitbahn freizuhalten, wird eine weitergehende Festsetzung benötigt.

- § 9 Abs. 1 Nr. 10 BauGB ermöglicht die Festsetzung von Flächen, die von einer Bebauung freizuhalten sind. Solche „Freihalteflächen“ können selbstständig oder in Überlagerung mit anderen Festsetzungen zur Flächennutzung festgesetzt werden.

Die Festsetzung von Freihalteflächen kommt vor allem für größere zusammenhängende Flächen in Betracht, die insgesamt von Bebauung freigehalten werden sollen. Für die Begründung kommen stadtklimatische Belange, wie z. B. die Freihaltung einer Kaltluftbahn aber auch Kalt- und Frischluftentstehungsgebiete in Betracht. „Freihalteflächen“ sind nicht gleichzusetzen mit der Festsetzung nicht überbaubarer Grundstücksflächen gemäß § 9 Abs. 1 Nr. 2 BauGB.

- Mitunter kann aber auch durch eine Höhenbegrenzung baulicher Anlagen gemäß § 9 Abs. 1 Nr. 3 BauGB oder eine zur Leitbahn parallele Bebauung beispielsweise unter Zuhilfenahme von Baulinien und Baugrenzen (§ 23 BauNVO) die Funktion von Luftleitbahnen sichern.



### 2.2.2.5 Festsetzungen von Grün- und Freiflächen

Festsetzungen von Grün- und Freiflächen sind zum Erhalt von Frisch- und Kaltluftentstehungsgebieten und zur Verbesserung der mikroklimatischen Situation bedeutsam. Der Katalog des § 9 Abs. 1 BauGB enthält eine Reihe von Freiflächenfestsetzungen, bei denen bauliche Nutzungsmöglichkeiten in den Hintergrund treten, jedoch nicht immer vollständig ausgeschlossen sind.

- Durch die Ausweisung von Baukörpern und Baufenstern mittels Baugrenzen und Baulinien werden „nicht überbaubare Grundstücksflächen“ (§ 9 Abs.1 Nr. 2 BauGB) festgesetzt.

Mittelbar können so klimawirksame Freiflächen (Gartenflächen) auf Grundstücken entstehen. Wenn im Bebauungsplan nichts Anderes festgesetzt ist, können auf den nicht überbaubaren Grundstücksflächen jedoch Nebenanlagen im Sinne des § 14 BauNVO und bauliche Anlagen, soweit sie nach Landesrecht in den Abstandsflächen zulässig sind oder zugelassen werden können (z. B. Stellplätze, Garagen), zugelassen werden. Möglich ist aber eine Begrenzung oder ein Ausschluss von Nebenanlagen gemäß § 14 Abs. 1 Satz 3 BauNVO i. V. m. § 1 Abs. 8 u. 9 BauNVO. Alternativ kann die Versiegelung der Grundstücke auch durch eine angemessene Begrenzung der zulässigen Grundfläche (GR, GRZ) sowie von sonstiger Versiegelung durch Nebenanlagen (§ 19 Abs.4 BauNVO) begrenzt werden.

- Festgesetzt werden können auch die Flächen für Nebenanlagen, die auf Grund anderer Vorschriften für die Nutzung von Grundstücken erforderlich sind, wie Spiel-, Freizeit- und Erholungsflächen (§ 9 Abs. 1 Nr. 4 BauGB). Diese können sich mitunter ebenfalls klimawirksam auf die Umgebung auswirken.
- Bei der Festsetzung von Sport- und Spielanlagen nach § 9 Abs. 1 Nr. 5 BauGB ist aus klimatischer Sicht zu beachten, dass diese einerseits nicht auf überwiegend grüne bzw. begrünte Sport- und Spielanlagen, andererseits auch nicht auf „Plätze“, d. h. überwiegend nicht bebaute Freiflächen begrenzt ist. Sie kann auch zugehörige bauliche Anlagen wie beispielsweise Sporthallen umfassen.
- § 9 Abs. 1 Nr. 10 BauGB ermöglicht die Festsetzung von Flächen, die von einer Bebauung freizuhalten sind, und ihre Nutzung.

Solche „Freihalteflächen“ können selbstständig oder in Überlagerung mit anderen Festsetzungen zur Flächennutzung festgesetzt werden. Die Festsetzung von Freihalteflächen kommt vor allem für größere zusammenhängende Flächen in Betracht, die insgesamt von Bebauung freigehalten werden sollen. Wegen des erheblichen Eingriffs in die Eigentumsrechte muss eine solche Festsetzung durch gewichtige städtebauliche Gründe gerechtfertigt sein. Dabei kommen u. a. stadtklimatische Belange wie die Freihaltung einer Kaltluftleitbahn in Betracht.

**Empfehlung:** Soll eine Bebauung völlig ausgeschlossen werden, z. B. um eine Kaltluftbahn freizuhalten, wird eine Festsetzung gemäß § 9 Abs. 1 Nr. 10 BauGB benötigt. Die Festsetzung von Grün- oder Landwirtschaftsflächen allein reicht in der Regel nicht aus, da sie z. B. eine Bebauung mit landwirtschaftlichen Gebäuden nicht grundsätzlich ausschließt. Dienen solche Flächen dem ungehinderten Luftfluss sollten sie darüber hinaus auch von hoher und dichter Vegetation freigehalten werden.

- Bei der Festsetzung von öffentlichen und privaten Grünflächen wie Parkanlagen, Dauerkleingärten, Sport-, Spiel-, Zelt- und Badeplätzen sowie Friedhöfen (§ 9 Abs. 1 Nr. 15 BauGB) ist der Ausschluss bzw. die Begrenzung der Bebaubarkeit nur einer unter mehreren Festsetzungsaspekten; je nach Zweckbestimmung können bauliche Anlagen sogar zum Wesen einer Grünfläche gehören, wie Lauben in Kleingartenanlagen oder Umkleidegebäude auf Sportplätzen. Sie können jedoch nur dann als Grünflächen entsprechender Zweckbestimmung gemäß § 9 Abs. 1 Nr. 15 BauGB festgesetzt werden, wenn der Charakter als Grünfläche tatsächlich prägend ist.

Bei der Festsetzung von Grünflächen ist deren Zweckbestimmung anzugeben. Fehlt diese, so gestattet die Festsetzung lediglich die Anlage einer begrünter Fläche ohne spezifische Nutzungsmöglichkeiten. Wenn dies - etwa aus Gründen des Naturschutzes - ausdrücklich gewollt ist, sollte zudem der Charakter der Fläche konkreter angegeben werden (z. B. als Feuchtwiese, Ruderalfläche o. ä.).

- Flächen für Landwirtschaft und Wald (§ 9 Abs. 1 Nr. 18 BauGB)

Solche Festsetzungen können auch aus klimatischen Gründen sinnvoll sein, etwa dort, wo eine besondere Bedeutung als Kaltluftentstehungsgebiet oder Kaltluft-

leitbahn vorliegt. Die Festsetzung von Flächen für die Landwirtschaft schließt jedoch eine Bebauung nicht grundsätzlich aus, sondern erlaubt landwirtschaftszugehörige Haupt- und Nebenanlagen.

- Flächen für Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Boden, Natur und Landschaft (§ 9 Abs. 1 Nr. 20 BauGB).

Die Festsetzung dient der Sicherung von Flächen für die Durchführung von Ausgleichsmaßnahmen. Mittelbar können hierbei klimawirksame Grün- und Freiflächen erhalten werden oder entstehen. Die Festsetzung kann eigenständig oder in Überlagerung der Festsetzung einer anderen Nutzung, etwa eines Baugebietes oder einer Grünfläche, erfolgen.

- Wasserflächen (§ 9 Abs. 1 Nr. 16 BauGB)

Wie bei der Festsetzung von Baugebieten und Grünflächen können mit der Festsetzung von Wasserflächen gleichermaßen vorhandene Wasserflächen überplant (zum Zwecke ihrer Sicherung oder Entwicklung) wie auch die planungsrechtlichen Voraussetzungen für die Anlage neuer Wasserflächen geschaffen werden.

#### **2.2.2.6 Pflanzbindungen**

- § 9 Abs. 1 Nr. 25 BauGB ermöglicht Begrünungs- und Grünerhaltungs-Festsetzungen

Diese Festsetzungen können nur aus städtebaulichen Gründen erfolgen; dazu zählt gemäß § 1 Abs. 5 BauGB auch der Umweltschutz. Die Abgrenzung gegenüber naturschutzrechtlichen oder gestalterischen Gründen ohne bodenrechtlichen Bezug ist jedoch nicht immer eindeutig. Auch gebietsbezogene klimatische Aspekte wie die Funktion eines Kaltluftentstehungsgebietes können Pflanz- und Erhaltungsbindungen rechtfertigen.

Allgemein kommen dafür Begrünungsmaßnahmen auf den Freiflächen der Baugrundstücke, an Fassaden und auf Dächern in Frage (§ 9 Abs. 1 Nr. 25 BauGB).

- Über die flächenhaften Festsetzungen hinaus können u. a. auch aus Gründen des Immissions- und Klimaschutzes Begrünungs- und Grünerhaltungsfestsetzungen (§ 9

Abs. 1 Nr. 25 BauGB) wie z. B. das Anpflanzen und die Erhaltung von Bäumen, Sträuchern und sonstigen Bepflanzungen sowie die Erhaltung kleinerer, nicht unter die Wassergesetze fallender Gewässer geregelt werden.

Durch entsprechende textliche Festsetzungen sollten hierbei auch die Art der Begrünung bzw. Dichte und Mischungsverhältnis sowie Mindeststandards der Pflanzqualität festgesetzt werden. Um eine nachhaltige Begrünung sicherzustellen, ist die Auswahl standortgerechter, z. B. trockenheitstoleranter Gehölze und Pflanzen notwendig.

**Empfehlung:** Begrünungsfestsetzungen kommen u. a. für Stellplatzanlagen in Betracht. Bei größeren Stellplatzanlagen wird in Braunschweig regelmäßig eine Begrünung mit großkronigen Bäumen festgesetzt.

*Bsp.: Auf privaten Grundstücksflächen mit mindestens sechs Stellplätzen ist je angefangene sechs Stellplätze ein mindestens mittelkroniger Laubbaum zu pflanzen und als gliederndes Element in die Stellplatzanlage zu integrieren.*

- Pflanz- und Erhaltungsbindungen gemäß § 9 Abs. 1 Nr. 25 BauGB können auch für Teile baulicher Anlagen festgesetzt werden, so dass Fassaden- und Dachbegrünungen hier ebenso ihre Rechtsgrundlage finden wie die Begrünung von Lärmschutzwällen und -wänden.
  - Sofern dem keine gestalterischen oder funktionalen Gründe entgegenstehen, ist zur Reduzierung der mit der Planung verbundenen mikroklimatischen Veränderungen beispielsweise für Flachdächer und flach geneigte Dächer (< 15°) eine Dachbegrünung festzusetzen.
  - In besonderen städtebaulichen Situationen ist eine Fassadenbegrünung aus klimatischer Sicht zu empfehlen, z. B. Begrünung von Parkhäusern, Schallschutzwänden. Eine Fassadenbegrünung generell für alle Baugrundstücke unabhängig vom Gebäudetyp festzusetzen, erscheint aus planungsrechtlicher Sicht jedoch unverhältnismäßig und damit rechtlich problematisch.

Weitere landschaftspflegerische Maßnahmen mit bodenrechtlichem Bezug können auf der Grundlage von § 9 Abs. 1 Nr. 20 BauGB festgesetzt werden („Flächen und Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Boden, Natur und Landschaft“).

#### **2.2.2.7 Festsetzungen zu gebäude- und energieeinsparungsbezogenen Maßnahmen**

Kompakte, mehrgeschossige Gebäude mit einem günstigen Verhältnis von Wohnfläche und Volumen gelten als energetisch günstig. Im Bebauungsplan wird die städtebauliche Kompaktheit bzw. Gebäudegeometrie u. a.

- durch Festsetzungen eines angemessenen Maßes der baulichen Nutzung (§ 9 Abs. 1 Nr. 1 BauGB), der Bauweise und der überbaubaren Grundstücksfläche (§ 9 Abs. 1 Nr. 2 BauGB) bestimmt.

Die besondere Eignung von Gebäuden für die Nutzung von Sonnenenergie oder mindestens eine günstige Nutzung der natürlichen Erwärmung wird überwiegend in der Objektplanungsphase bestimmt. In dem Bebauungsplan können die Bedingungen durch folgende Festsetzungen begünstigt werden:

- Die Stellung der Gebäude, also auch ihre Orientierung zur Sonne, nach Süden oder bis zu 45° Grad abweichend, sollte durch Festsetzungen nach § 9 Abs. 1 Nr. 2 BauGB vorgegeben bzw. nicht ausgeschlossen werden. Die Position des Gebäudes auf dem Grundstück wird in der Regel durch entsprechende Baulinien und Baugrenzen (§ 23 BauNVO) bestimmt.
- Die Südorientierung der Hauptfassade (oder bis zu 45° Grad abweichend) sollte aber auch durch die Festsetzung der Größe, Breite und Tiefe der Baugrundstücke (§ 9 Abs. 1 Nr. 3 BauGB) vorgegeben oder zumindest nicht ausgeschlossen werden.
- Während die Pflicht zur Errichtung geneigter Dächer und die Dachneigung von Gebäuden bislang in der Regel aufgrund gestalterischer Erwägungen in Bebauungsplänen festgesetzt wurde (§ 9 Abs. 4 BauGB i.V. m. NBauO), können diese Regelungen nunmehr auch auf § 9 Abs. 1 Nr. 23 b BauGB gestützt werden, wenn geneigte Dächer zur Aufnahme von Solaranlagen vorgesehen werden sollen. Dies muss jedoch auf der Grundlage eines gesonderten Konzepts begründet werden. Auf Flachdächern können die Neigungen durch die Bauweise der Anlage selbst erfolgen. Es ist ratsam,

in diesen Fällen für Flachdächer vorzusehen, dass Photovoltaikanlagen auch aufgeständert auf Flachdächern errichtet werden können.

Zur Optimierung der Solarenergienutzung ist zudem eine Verschattung der Wärme aufnehmenden Fassade bzw. der Solaranlage z. B. durch benachbarte Gebäude oder Pflanzen zu vermeiden.

- In der Nähe der Hauptfassade sollte daher auf große Gehölze mit weitem Schattenwurf verzichtet werden.
- Um eine Verschattung der Solarfassade oder der Solaranlage zu vermeiden, können beispielsweise nicht überbaubare Flächen nach § 9 Abs. 1 Nr. 2 BauGB und Verkehrsflächen festgesetzt werden.
- Schließlich kann mit Festsetzung der überbaubaren Grundstücksflächen nach § 9 Abs. 1 Nr. 2 BauGB in Verbindung mit den Abstandsregelungen der Bauordnung oder ggf. gesonderten Regelungen nach § 9 Abs. 1 Nr. 2 a BauGB der Abstand zwischen Gebäuden bestimmt und damit einer energetisch ungünstigen Verschattung vorgebeugt werden.
- Weiterhin kann durch eine Höhenbegrenzung und einen festgesetzten Abstand zwischen den baulichen Anlagen eine Verschattung durch Nachbargebäude vermindert werden. Hierzu können insbesondere die Höhe, die überbaubare und nicht überbaubare Grundstücksfläche sowie die Stellung der baulichen Anlagen festgesetzt werden (§ 9 Abs. 1 Nr. 2 BauGB).
- Auch können Flächen, die von Bebauung freizuhalten sind sowie ihre Nutzung, festgesetzt werden (§ 9 Abs. 1 Nr. 10 BauGB).
- Alternativ kann die Höhenfestsetzung gemäß § 9 Abs. 1 Nr. 1 BauGB in Form einer Hüllkurve erfolgen.

Die Hüllkurve verhindert in Verbindung mit einem festgesetzten Abstand zwischen den Gebäuden ebenfalls eine Verschattung durch benachbarte Gebäude. Die Hüllkurve setzt bei einem nach Süden orientierten Gebäude die zulässige Höhe an der Nord- und an der Südfassade mit einem unterschiedlichen Maß fest. Der Höhenunterschied zwischen der Süd- und der Nordfassade orientiert sich am Einfallswinkel der Sonne. Die maximal zulässige Höhe der Südfassade ist höher als die maximal

zulässige Höhe der Nordfassade. Der Raum zwischen diesen Höhenangaben kann bebaut werden. Das Gebäude darf jedoch nicht über die Hüllkurve hinausreichen.

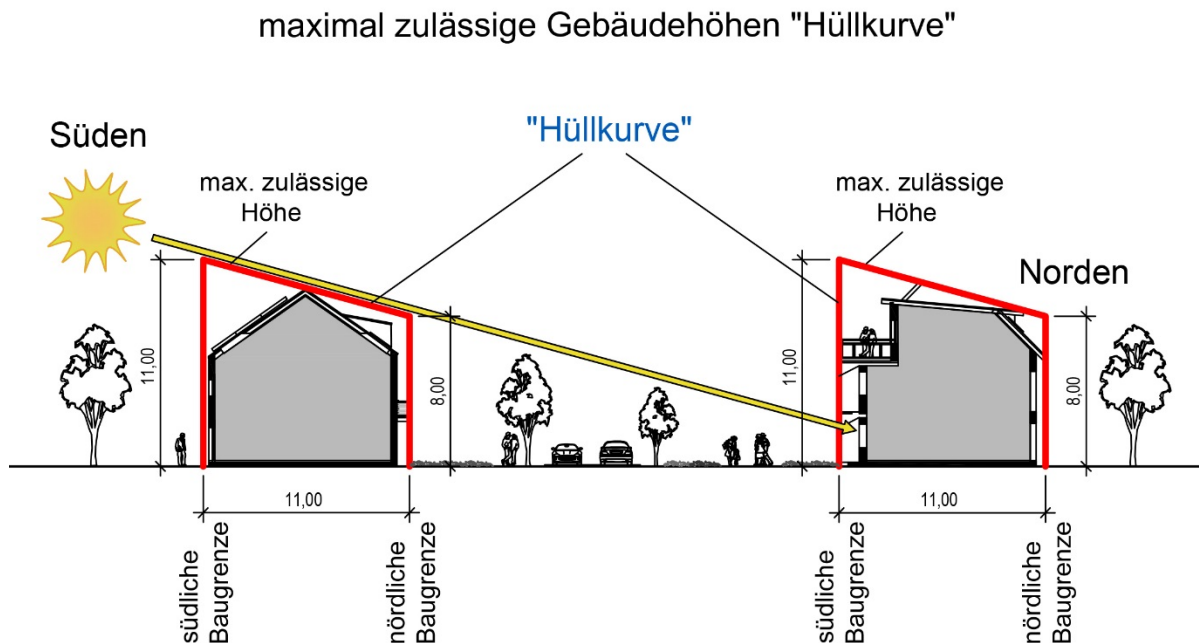


Abbildung: Hüllkurve  
Quelle: Stadt Braunschweig

- Zudem kann beispielsweise festgesetzt werden, dass einzelne Flächen für die Anpflanzung von Bäumen, Sträuchern und sonstigen Bepflanzungen (§ 9 Abs. 1 Nr. 25 BauGB) nicht nahe der Südfassade eines Gebäudes angeordnet werden.

Regelungsmöglichkeiten zu gebäude- und energieeinsparungsbezogene Maßnahmen finden sich auch in örtlichen Bauvorschriften: Gemäß § 84 Abs. 3 der Niedersächsischen Bauordnung (NBauO) können Gemeinden zur Verwirklichung ökologischer Absichten Regelungen erlassen, z. B. können besondere Anforderungen an die Gestaltung von Gebäuden gestellt werden, insbesondere für die Gebäude- und Geschosshöhe, für die Auswahl der Farben der von außen sichtbaren Bauteile und der Baustoffe sowie für die Neigung der Dächer. Diese Regelungen ergänzen den Festsetzungskatalog nach § 9 Abs. 1 BauGB.

Ergänzender Hinweis: Vorgaben zum Einbau technischer Anlagen und zur Festlegung bestimmter Energiestandards bzw. Energieeffizienz (energiesparende Klimaanlage, energiesparende Heizungen etc.) sind als Festsetzung im Bebauungsplan derzeit nicht

rechtssicher möglich. Hierzu bieten sich jedoch z. B. Vereinbarungen im Rahmen öffentlich-rechtlicher bzw. privatrechtlicher Verträge mit den Bauherren/Bauträgern an, die zur Festlegung eines Energiemindeststandards geschlossen werden können.

#### **2.2.2.8 Festsetzungen zur Energieversorgung**

Für eine optimale Energieversorgung des Baugebietes aus erneuerbaren Energien ist es hilfreich, ein Energiekonzept aufzustellen, das Vorgaben und Zielwerte zur Energieversorgung definiert und eine Grundlage für die Planung des Gebietes und die Abwägung von entsprechenden Festsetzungen des Bebauungsplanes bietet.

Anlagen für erneuerbare Energien auf dem Baugrundstück

- Anlagen für erneuerbare Energien sind in reinen Wohngebieten innerhalb von Gebäuden als Bestandteil der Hauptanlage zulässig, jedenfalls, wenn überwiegend für den Eigenbedarf Strom erzeugt wird.
- Als gewerbliche Nutzung sind Anlagen zur Erzeugung und Speicherung erneuerbarer Energien sowie Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen in Dorf-, Kern- und Mischgebieten sowie Gewerbe- und Industriegebieten als Nutzungsart allgemein zulässig. In allgemeinen Wohngebieten sind solche Anlagen ausnahmsweise zulässig; unzulässig sind sie lediglich in reinen Wohngebieten. Dabei ist jeweils der Störgrad der Anlage zu berücksichtigen.
- Ferner sind die Anlagen auch in allen Baugebieten als Nebenanlagen zulässig, hierfür bedarf es keiner ausdrücklichen Zulassung durch die Behörde.

Die dazu notwendige räumliche Unterordnung gegenüber der Hauptnutzung kann dann angenommen werden, wenn z. B. eine Solaranlage nicht über die Dach- oder Wandfläche des Gebäudes hinausgeht. Aber auch gebäudeunabhängige Solaranlagen oder Anlagen zur Nutzung der Geothermie sind bauplanungsrechtlich als untergeordnete Nebenanlagen einzustufen, soweit sie der Eigenart des Baugebietes nicht widersprechen. Durch den neu eingefügten § 14 Abs. 3 BauNVO wird geregelt, dass Solaranlagen auf Dächern und an Wänden sowie Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen in Gebäuden auch dann als untergeordnete Nebenanlagen behandelt werden, wenn die durch sie erzeugte Energie vollständig oder überwiegend ins öffentliche



Netz eingespeist wird. Anders als bei sonstigen Nebenanlagen wird hier also auf das Merkmal der funktionellen Unterordnung verzichtet.

#### Anlagen für erneuerbare Energien auf gesonderter Fläche

Im Bebauungsplan besteht zudem die Möglichkeit, Erneuerbare-Energien-Anlagen auf einer eigens dafür vorgesehenen Fläche innerhalb des Baugebietes vorzusehen z. B. fallen hierunter Anlagen für eine Nahwärmeversorgung.

- Der Verordnungsgeber hat in § 11 Abs. 2 BauNVO ausdrücklich bestimmt, dass Gebiete, die der Erforschung, Entwicklung und Nutzung erneuerbarer Energien dienen, in einem Bebauungsplan als sonstige Sondergebiete (z. B. „Solarpark“) festgesetzt werden können.
- Neben der Sondergebietsfestsetzung kann auch die Festsetzung einer Versorgungsfläche für die Versorgung (mit Energie) gemäß § 9 Abs. 1 Nr. 12 BauGB in Frage kommen, wenn die Anlagen zur Nutzung regenerativer Energien der öffentlichen Versorgung dienen. Das gilt auch „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“. Hierunter fallen auch mit regenerativen Energieträgern betriebene Blockheizkraftwerke für eine Nahwärmeversorgung. Dabei kommt es planungsrechtlich nicht auf die Rechtsform des Trägers der Versorgungsanlage an. Anlagen, die vorrangig der Versorgung eines einzelnen Nutzers, z. B. eines Industriebetriebes dienen, können jedoch nicht als Versorgungsflächen festgesetzt werden.
- Die Führung von oberirdischen oder unterirdischen Versorgungsanlagen und -leitungen, die zu den einzelnen Wärmeabnehmern führen, kann ebenfalls im Bebauungsplan festgesetzt werden (§ 9 Abs. 1 Nr. 13 BauGB).
- Führen die Leitungen über private Grundstücke, sind sie mit Geh-, Fahr- und Leitungsrechten (§ 9 Abs. 1 Nr. 21 BauGB) für den Netzbetreiber abzusichern.
- Daneben können gem. § 9 Abs. 1 Nr. 23 b) BauGB Gebiete festgesetzt werden, in denen bei der Errichtung von Gebäuden bestimmte bauliche Maßnahmen für den Einsatz erneuerbarer Energien wie insbesondere Solarenergie getroffen werden

müssen. Diese Festsetzungen müssen die Vorgabe der Maßnahmen zum Inhalt haben, die den Einsatz erneuerbarer Energien ermöglichen sollen. Der Einbau von Anlagen zur Gewinnung/Nutzung erneuerbarer Energien selbst ist nicht Gegenstand der Festsetzung, sondern lediglich die Schaffung von baulichen Voraussetzungen hierfür.

- Sollen Gebäude an ein Nah- oder Fernwärmenetz angeschlossen werden, kann auf Grundlage von § 9 Abs. 1 Nr. 23 b BauGB festgesetzt werden, dass sie mit baulichen und technischen Maßnahmen so auszuführen sind, dass sie an das Wärmenetz angeschlossen werden können. Der Anschluss selbst ist nicht Gegenstand der Festsetzung, sondern lediglich die Schaffung von baulichen und technischen Voraussetzungen hierfür.

Festsetzungen zum Anschluss- und Benutzungszwang an zentrale Anlagen der Energieversorgung lassen sich aus § 9 Abs. 1 Nr. 23 a BauGB nicht ableiten. Es besteht im Prinzip auf Grundlage des § 16 EEWärmeG i. V. m. der entsprechenden landesgesetzlichen Ermächtigung (§§ 10 und 13 NKomVG) die Möglichkeit zum Erlass einer entsprechenden Satzung, die dann mit den Festsetzungen nach § 9 Abs. 1 Nr. 23 BauGB kombiniert und gemäß § 9 Abs. 6 BauGB nachrichtlich in den Bebauungsplan übernommen werden kann. Eine entsprechende Satzung liegt in Braunschweig jedoch nicht vor.

#### **2.2.2.9 Festsetzungen zur Überschwemmungsvorsorge**

Für überschwemmungsgefährdete Grundstücksbereiche können überschwemmungsverträgliche oder –unempfindliche Nutzungen festgelegt werden (z. B. Grünflächen) oder sie können ganz von der Bebauung freigehalten werden.

- Darüber hinaus kann über Festsetzungen zur Art und Maß der baulichen Nutzung gemäß § 9 Abs. 1 Nr. 1 – 3 BauGB Einfluss auf den Wasserhaushalt genommen werden. So kann zum Beispiel über die Grundflächenzahl (Nr. 1) und über die Begrenzung der überbaubaren Grundstücksflächen (Nr. 2) die Versiegelung der Baugrundstücke gesteuert werden. Auch durch die Festsetzung der Mindestmaße von Baugrundstücken (Nr. 3) kann eine Verringerung baulicher Verdichtung erreicht werden.

- Neben der Freihaltung von Flächen zur (temporären) Retention oder zur Verdunstung von Niederschlagswasser ist auch die Freihaltung von Notabflusswegen möglich. Zusätzlich können geeignete, das heißt unempfindliche, Nutzungen für die frei zu haltenden Flächen § 9 Abs. 1 Nr. 10 BauGB festgesetzt werden.
- Durch Festsetzung gemäß § 9 Abs. 1 Nr. 14 BauGB (Flächen für die Abfall- und Abwasserbeseitigung) können Flächen für Regenrückhaltebecken und –flächen sowie Versickerungsanlagen gesichert werden.
- Grünflächen gem. § 9 Abs. 1 Nr. 15 BauGB können mit einer bestimmten Zweckbestimmung festgesetzt werden, bspw. einer (temporären) Regenwasserrückhaltung oder einer Notentwässerung auf Grünflächen. Hier bieten sich Ansatzpunkte für eine wassersensible Stadtentwicklung in Form einer multifunktionalen Flächennutzung.
- Wasserflächen gem. § 9 Abs. 1 Nr. 16 BauGB umfassen stehende oder fließende Gewässer. Wasserwirtschaftliche Flächen haben vor allem wasserrechtliche Gegenstände zum Inhalt. Als Hochwasserschutzanlagen werden in der Regel Deiche und Dämme festgesetzt, Flächen zur Regelung des Wasserabflusses umfassen Gräben, Kanäle, Vorfluter, Hochwasserabflussgebiete usw.
- Festsetzungen gemäß § 9 Abs. 1 Nr. 20 (Flächen oder Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Boden, Natur und Landschaft) erfolgen vor allem zum Ausgleich von Eingriffen in die Natur. In diesem Zusammenhang besteht bspw. die Möglichkeit, in Kombination mit Festsetzungen nach § 9 Abs. 1 Nr. 14 – 15, dezentrale Systeme z. B. der Mulden- oder Grabenentwässerung festzusetzen. Diese Flächen können im Rahmen der naturschutzrechtlichen Eingriffs-/Ausgleichsvorschriften als Teilausgleich angerechnet werden.
- Durch Festsetzungen gemäß § 9 Abs. 1 Nr. 21 können Notwasserwege vorgesehen werden, damit die bei Starkregenereignissen auftretenden Abflussspitzen in weniger gefährdete Bereiche geleitet werden können. Um eine Freihaltung der hierfür benötigten Flächen zu gewährleisten, können die Notwasserwege mit Geh-, Fahr- und Leitungsrechten zugunsten der Gemeinde bzw. des Leitungsträgers (Stadtentwässerung) belastet werden.

- § 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB von der Bebauung frei zu haltende Schutzflächen und ihre Nutzung

Die Festsetzung solcher Bereiche verfolgt vor allem das Ziel, durch Abstände einen erforderlichen Schutz zu erreichen. Obwohl in der Praxis bisher vorwiegend zum Immissionsschutz herangezogen, bietet sich hier eventuell ein Ansatzpunkt für eine Nutzung des Instrumentes zum Schutz vor den schädlichen Einwirkungen von Überflutungen bei Starkregenereignissen.

- § 9 Abs. 1 Nr. 25 BauGB Anpflanzungen von Bäumen, Sträuchern usw. sowie Pflanzbindungen und Erhalt von Pflanzen und Gewässern

Entsprechende Festsetzungen können sich auf den gesamten Geltungsbereich oder auf Teilbereiche beziehen. Diese Norm ermöglicht die Festsetzung von Fassaden und/oder Dachbegrünung. Dabei müssen ordnungsrechtliche Belange sowie Kosten der Bepflanzung in die Abwägung mit einfließen.

- § 9 Abs. 3 Satz 1 BauGB Festsetzung einer Höhenlage für Festsetzungen gem. Abs. 1

Da Abflüsse durch kleinste Höhenunterschiede in die eine oder andere Richtung gelenkt werden können, kann es für einen geordneten Notabfluss von Regenwasser sinnvoll sein, genaue Vorgaben zur Geländeoberfläche zu machen. Zudem kann die Höhenlage der Erschließungsstraßen und des Geländes so festgesetzt werden, dass sie über dem zu erwartenden Wasserspiegel bei Starkregen liegt. Ferner besteht im Sinne der Überflutungsvorsorge die Möglichkeit, die Erdgeschossfußbodenhöhe verbindlich über dem geplanten Straßenniveau festzusetzen.

- § 9 Abs. 3 Satz 2 BauGB Festsetzungen gemäß Abs. 1 für einzelne Geschosse eines Gebäudes

Mit dieser Festsetzung lassen sich geschossweise oder im Verhältnis zur Geländeoberfläche Gebäudenutzungen festsetzen bzw. ausschließen. Somit können bei einem erhöhten Überschwemmungsrisiko bspw. Aufenthaltsräume in Kellerräumen ausgeschlossen werden.

- § 9 Abs. 5 Nr. 1 BauGB Kennzeichnung von Flächen, bei deren Bebauung besondere bauliche Vorkehrungen gegen äußere Einwirkungen oder bei denen besondere bauliche Sicherungsmaßnahmen gegen Naturgewalten erforderlich sind.

Diese Kennzeichnungen haben keine rechtliche Verbindlichkeit, sondern erfüllen eine reine Warnfunktion. Sie sollen Behörden sowie Grundstückseigentümerinnen und -eigentümer im Rahmen von nachfolgenden Genehmigungsverfahren auf mögliche Gefahren, z. B. infolge von Starkregenereignissen, hinweisen. Auf diese Weise kann eine angepasste bauliche Nutzung befördert werden.

#### **2.2.2.10 Festsetzungen, die im Rahmen der Bauleitplanung nicht möglich sind**

Insbesondere:

- Vorgaben zum Einbau technischer Anlagen und zur Festlegung bestimmter Energiestandards sind als Festsetzung im Bebauungsplan derzeit nicht rechtssicher möglich. Hierzu bieten sich jedoch z. B. Vereinbarungen im Rahmen öffentlich-rechtlicher bzw. privatrechtlicher Verträge mit den Bauherren/Bauträgern an, die zur Festlegung eines Energiemindeststandards geschlossen werden können.
- Verbrennungsverbote und Emissionsbeschränkungen für Luftschadstoffe können nur mit lokalen Besonderheiten (z. B. Klinikviertel, Status als Kurort, inversionsgefährdete Lage, Frischluftschneise etc.), nicht jedoch mit globalem Klimaschutz begründet werden. Und auch dann müssen verschiedene Versorgungsalternativen vorhanden sein. Das Verbot aller Brennstoffe bis auf einen (z. B. Erdgas) ist ebenso wenig zulässig wie die Verpflichtung auf den Einsatz von Brennkesseln (vgl. VGH BW, AZ. 5S317/93).
- Ein Anschluss- und Benutzungszwang an zentrale Anlagen der Energieversorgung kann als Festsetzung im Bebauungsplan nicht umgesetzt werden, da hierfür keine Rechtsgrundlage gegeben ist. Er lässt sich auch nicht aus § 9 Abs. 1 Nr. 23 a BauGB ableiten.

#### **2.2.3 Weitere Regelungsmöglichkeiten**

Über die vorgenannten Festsetzungs- und Regelungsmöglichkeiten hinaus besteht die Option, mit dem Vorhabenträger einen städtebaulichen Vertrag bzw. Durchführungsvertrag zum Bebauungsplan zu schließen. Ist die Stadt selbst Grundstückseigentümerin, bieten sich Regelungen durch privatrechtliche Verträge (Grundstückskaufgeschäft) an.

### 2.2.3.1 Städtebaulicher Vertrag oder Durchführungsvertrag zum VEP

Eine Kommune kann mit einem Dritten in einem städtebaulichen Vertrag nach § 11 BauGB Regelungen vereinbaren, die über die Festsetzungsmöglichkeiten im Bebauungsplan hinausgehen. Dies gilt auch für einen Durchführungsvertrag im Rahmen eines vorhabenbezogenen Bebauungsplans (§ 12 BauGB).

Im Rahmen der Vertragsverhandlungen besteht die Option, den Vorhaben- und Erschließungsträger auf die Erfüllung bestimmter ökologischer bzw. energiesparender Vorgaben zu verpflichten. Auch die Festlegung auf einen bestimmten Energie- bzw. Dämmstandard oder Energieträger (z. B. Anschluss an Nahwärme) ist dann möglich. Gegenstände des Vertrages können beispielsweise die Vereinbarung eines Energiekonzeptes im Rahmen der Entwurfserarbeitung, die Nutzung von Netzen und Anlagen der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK-Anlagen) und regenerativer Energien, Anforderungen an Wärmeschutzstandards usw. sein.

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

Mit dem § 11 Abs. 1 Nr. 4 BauGB, nach dem insbesondere die Nutzung von Anlagen zur Kraft-Wärme-Kopplung und von Solaranlagen geregelt werden können, 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.

Nach § 11 Abs. 1 Nr. 5 BauGB können Anforderungen an die energetische Qualität von Gebäuden vereinbart werden.

Allerdings muss zwischen den vereinbarten Maßnahmen (z. B. Nutzung von Solaranlagen) und den von der Kommune verfolgten Planungszielen ein „städtebaulicher Zusammenhang“ bestehen. Das ergibt sich aus dem Wortlaut von § 11 Abs. 1 Nr. 4 und 5

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).

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 wie bei der Vereinbarung von Folgekosten.

Der Katalog nach § 11 Abs. 1 Nr. 4 und 5 BauGB ist nicht abschließend, sondern benennt zentrale Anwendungsbereiche nur beispielhaft.

Hier kann von einer Angemessenheit der Verpflichtung ausgegangen werden, weil die potentiellen Bau- und Energiekosteneinsparungen im Verhältnis zum Aufwand deutlich sind.

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.

Es können ferner Vereinbarungen zur Energieeffizienz der Gebäude mit einer Beschränkung des Jahresprimärenergiebedarfs (Passiv-/Niedrigenergiebauweisen) getroffen werden. Hier ist zu beachten, welche gesetzlichen Standards gerade gelten bzw. welche Anforderungen per se durch die neue EnEV 2014 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 vereinbaren.

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

**Beispiele für vertragliche Regelungen:**

- Anforderungen an wärmeschutzbauliche Standards, z. B. Anforderungen an den spezifischen Transmissionswärmeverlust des Gebäudes in Bezug zur EnEV, Anforderungen an den Jahresheiz-/Jahresprimärenergiebedarf
- Anforderungen an die effiziente Energieversorgung z. B. Verbrennungsverbot, Vorgabe bestimmter Heizungsanlagen (z. B. Brennwerttechnik), Anschluss- und Benutzungsverpflichtung für Fern-Nahwärme-Einrichtungen, Folgekostenregelungen, Festlegung zentraler/dezentraler Wärmeversorgung, Festlegung Wahl des Energieträgers, Festlegung regenerative Unterstützung der Energieversorgung
- Anforderungen an die Nutzung erneuerbarer Energien, z. B. Verpflichtung aktiver Solarenergienutzung oder andere EE, Anforderungen an den Jahresprimärenergiebedarf in Bezug zur EnEV
- Anforderungen an das Verfahren, z. B. Anforderungen an Qualitätssicherung (Überprüfung der Standards/Nachweise), Bindung an ein Energiekonzept, Festlegung von Vertragsstrafen.

**2.2.3.2 Privatrechtlicher Vertrag**

Ist die Gemeinde Grundstückseigentümerin der zur geplanten Bebauung in Rede stehenden Flächen, kann sie nach dem Grundsatz der Vertragsfreiheit in privatrechtlichen Verträgen im Rahmen des rechtlich Möglichen angemessene Vereinbarungen, z. B. zum Anschluss an ein Versorgungsnetz, zur Nutzung erneuerbarer Energien oder zur Einhaltung bestimmter Energiestandards, treffen.

Vereinbarungen zum Klimaschutz können auch in privatrechtlichen Verträgen zwischen der Kommune bzw. kommunalen Eigengesellschaften und Grundstückskäufern beim Verkauf von kommunalen Baulandgrundstücken geschlossen werden. Entsprechend den öffentlich-rechtlichen städtebaulichen Verträgen gilt auch hier der Grundsatz der Angemessenheit. Dies kann ggf. auch durch Subventionen des Grundstücksverkaufspreises erreicht werden. Zudem kann eine energieoptimierte Planung zu einer Baukostenersparnis führen im Vergleich zu einer nicht optimierten Planung, die dann die Mehrkosten für den erhöhten Wärmeschutz aufwiegt.



Die zivilrechtlichen vertraglichen Vereinbarungen können umfassen:

- Verbrennungsverbot
- Anschluss- und Benutzungspflicht für leitungsgebundene Energie- und Wärmeversorgung
- Anlagen zu regenerativen Energien
- Passiv-/Niedrigenergiebauweise bzw. bautechnische Standards.

### **2.2.3.3 Informelle Steuerungsinstrumente**

Möglichkeiten der Beeinflussung von Energiesparmaßnahmen über die Bauleitplanung hinaus, beispielsweise durch:

- begleitende Maßnahmen wie eine transparente Bürgerbeteiligung und Öffentlichkeitsarbeit,
- gut kommunizierte und konsequente Anreize zur Sicherung einer qualitativ hochwertigen Planung und Realisierung
  - z. B. Informationsbroschüren, Internetauftritte, Beratungsangebote, Bonuspunkteprogramme,
- gut durchdachtes Energiekonzept,
- Ausnutzung unterschiedlicher Regelungsinstrumente, wie z. B. Fern-/Nahwärmesatzungen etc.,
- ergänzende Förderprogramme des Bundes, des Landes oder der Kommune.

## **2.3 Fazit und Ausblick**

Klimaschutz ist für die Stadt Braunschweig ein wichtiges Handlungsziel. Dies beinhaltet, dass die Stadt Braunschweig sich an den Klimaschutzzielen der Bundesregierung orientiert und im Rahmen ihrer Möglichkeiten bis zum Jahr 2020 (gegenüber 1990) den Ausstoß von Treibhausgasen um 40 % senkt. Die Erarbeitung einer „Leitlinie Klimaschutzgerechte Bauleitplanung mittels Bebauungsplänen“ ist dabei nur eine von vielen Maßnahmen aus dem Maßnahmenkatalog des Klimaschutzkonzeptes, das der Rat am

14. Dezember 2010 (Drucksache 13947/10) beschlossen hat, und damit Teil der lokalen Gesamtstrategie für den Klimaschutz.

Die Handlungsbereiche, die in der Leitlinie aufgezeigt werden, weisen den Weg zu einer klimagerechten Bauleitplanung und bieten damit eine systematisch erarbeitete Grundlage für die Arbeit der Verwaltung und die Entscheidungen der politischen Akteure. Darüber hinaus werden in der Leitlinie Steuerungsmöglichkeiten vorgestellt, mit denen die Bauleitplanung gezielt Einfluss auf den Klimaschutz in den geplanten Baugebieten nehmen kann. Die Checklisten sollen Planern bei der Erarbeitung der Bauleitpläne eine Orientierungshilfe an die Hand geben, mit denen die Berücksichtigung der Klimaschutzaspekte anhand der vorliegenden Planung überprüft werden kann.

Bei der konkreten Ausgestaltung und Anwendung der Leitlinie ist jedoch zu bedenken, dass der Klimaschutz in der Praxis häufig keinem einheitlichen Muster folgt, sondern sich im Spannungsfeld zwischen dem Gewünschten und dem Möglichen bewegt und sich damit mitunter im Widerspruch mit anderen städtebaulichen oder politischen Zielsetzungen befindet. Auch die Klimaschutzziele selbst können sich widersprechen. So führt eine hohe bauliche Dichte im Sinne der klimagerechten Planung zwar zu einer geringen Flächeninanspruchnahme, sie führt aber auch zu einem hohen Versiegelungsgrad, der sich wiederum negativ auf das lokale Stadtklima auswirkt. Zudem müssen bei jeder Planung die vorgefundene Situation, die umgebende Siedlungsstruktur, die angestrebten Planungsziele oder andere individuelle Besonderheiten berücksichtigt werden. Wie die manchmal auch widersprüchlichen Zielsetzungen erfüllt werden können, muss daher jeweils in einer spezifischen und einzelfallbezogenen Konzeption unter Berücksichtigung der örtlichen Verhältnisse erarbeitet und entschieden werden.

Allgemeine, stadtweit gültige Vorgaben oder eine generelle Handlungsanleitung in Form von Mindestanforderungen und Ausschlusskriterien kann die Leitlinie daher nicht an die Hand geben. Die Herausforderung in der Praxis wird darin bestehen, rechtssichere und verbindliche Festsetzungen und Regelungen zu formulieren sowie bei der Abwägung das richtige Maß bei den Anforderungen an Baufreiheit, Klimaschutz und anderen Aspekte zu finden.

## Abkürzungsverzeichnis

A/Ve	Außenflächen-Volumenverhältnis
BauGB	Baugesetzbuch
BHKW	Blockheizkraftwerk
EEWärmeG	Gesetz zur Förderung erneuerbarer Energien im Wärmebereich
EnEV	Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden
FNP	Flächennutzungsplan
GRZ	Grundflächenzahl
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
NBauO	Niedersächsische Bauordnung
NKomVG	Niedersächsisches Kommunalverfassungsgesetz
PV	Photovoltaik

## Literatur

- Amt für Stadtplanung und Bauordnung Stadt Essen; Leitfaden für eine energetisch optimierte Stadtplanung, Planungsgegebenheiten - Städtebaulicher Entwurf - Bebauungsplan - Vertragliche Regelungen; November 2011, Essen
- Astrid Hellweg, Gisela Karsch-Frank, Ulrich Schneider, 2013: Konkrete Planungshinweise zur Gestaltung öffentlichen Grüns; Grünflächen klimagerecht ausbauen; <https://stadtundgruen.de/artikel/gruenflaechen-klimagerecht-ausbauen-6301.html>, Abrufdatum 23.08.2018
- Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR); Handlungsziele für Stadtgrün und deren empirische Evidenz; Bonn 2018
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB); Grün in der Stadt – Für eine lebenswerte Zukunft, Grünbuch Stadtgrün; Mai 2015, Bonn
- Bundesregierung: Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie, Neuauflage 2016, Kabinettsbeschluss 11. Januar 2017, Berlin
- Energieagentur NRW (2018): 100 Klimaschutzsiedlungen in Nordrhein-Westfalen Planungsleitfaden; September 2009, Düsseldorf
- Innenministerium des Landes Schleswig-Holstein; Klimaschutz und Anpassung in der integrierten Stadtentwicklung; Arbeitshilfe für schleswig-holsteinische Städte und Gemeinden; Oktober 2011, Kiel
- KRdL: Kommission Reinhaltung der Luft im VDI und DIN (Hrsg.), Stadtklima und Luftreinhaltung – Ein wissenschaftliches Handbuch für die Praxis in der Umweltplanung, 1988, Berlin u. a.
- Mayer, H., Beckröge, W., Matzarakis, A.: Bestimmung von stadtklimarelevanten Luftleitbahnen, UVP-Report 5/94. S. 265 - 267, 1994, Paderborn
- Metropolregion Bremen-Oldenburg im Nordwesten e. V.; Leitfaden zur Starkregenvorsorge - Ein Nachschlagewerk für Kommunen der Metropolregion Nordwest; Juli 2016, Delmenhorst
- Ministerium für Infrastruktur und Landesplanung des Landes Brandenburg: Arbeitshilfe Bebauungsplanung; November 2014, Potsdam
- Niedersächsisches Ministerium für Soziales, Frauen, Familie, Gesundheit und Integration (2018); Plan zwei Stadtplanung und Architektur im Auftrage des Landes Niedersachsen; Internetseiten der Niedersächsischen Initiative für Klimaschutz in der Siedlungsplanung (NIKiS); Planungshilfen, <http://www.nikis-niedersachsen.de>, Abrufdatum 23.08.2018.

Niedersächsisches Ministerin für Soziales, Gesundheit und Gleichstellung; Klimaschutz in der Siedlungsentwicklung – Ein Handbuch; April 2014, Hannover

Regionalverband Großraum Braunschweig (2018): Masterplan 100 % Klimaschutz für den Großraum Braunschweig

Scherer, D., 2007: Besseres Stadtklima durch viele Parks; [https://www.pressestelle.tu-berlin.de/newsportal/forschungsberichte\\_aus\\_der\\_universitaet/2007/besseres\\_stadtklima\\_durch\\_viele\\_parks/](https://www.pressestelle.tu-berlin.de/newsportal/forschungsberichte_aus_der_universitaet/2007/besseres_stadtklima_durch_viele_parks/), Abrufdatum 23.08.2018

Stadt Freiburg im Breisgau: Bebauungsplan 'Car-Sharing-Stellplatzkonzept', Plan-Nr. 8 - 1 (Altstadt, Neuburg, Herdern, Zähringen, Brühl, Waldsee, Littenweiler, Oberau, Wiehre, Günterstal, Stühlinger, Mooswald, Betzenhausen, Landwasser, Lehen, Haslach, St. Georgen, Weingarten, Rieselfeld und Vauban) - vereinfachtes Verfahren nach § 13 BauGB

### 3.1 Checkliste: Vorbereitungsphase

		Voll erfüllt	Teilw. erfüllt	Nicht erfüllt	Nicht relevant
<b>Kriterium 1 Standortwahl</b>					
1.1	Bei Wohngebieten ist die wohnortnahe, fußläufige Erreichbarkeit der bestehenden Nahversorgungseinrichtungen gegeben.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.2	Das Quartier ist gut an das bestehende ÖPNV-Netz (Bus-/Stadtbahn-Haltestelle) angeschlossen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.3	Das Plangebiet ist an das übergeordnete Fuß- und Fahrradverkehrsnetz angeschlossen (äußere Erschließung).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.4	Ein Anschluss des Plangebiets an das bestehende örtliche Straßennetz ist bereits vorhanden (äußere Erschließung).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.5	Ein Anschluss des Gewerbegebiets an Gleisanlagen ist gegeben oder herstellbar, wenn erforderlich.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.6	Bei Wohngebieten ist die wohnortnahe, möglichst fußläufige Erreichbarkeit von öffentlichen Versorgungseinrichtungen gegeben.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.7	Flächen mit Frisch- und Kaltluftentstehungsfunktionen sind von Bebauung freigehalten.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.8	Luftleitbahnen sind von Bebauung freigehalten.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.9	Die Planungsempfehlungen aus der Stadtklimaanalyse mit ihrer Klimafunktions- und Planungshinweiskarte werden befolgt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Kriterium 2 Instrumente zur Optimierung der Planung</b>					
2.1	Zur Qualitätsverbesserung wird ein städtebaulicher Wettbewerb/ein Werkstattverfahren unter Berücksichtigung von Aspekten des Klimaschutzes und der Klimaanpassung durchgeführt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.2	Es wird ein grünordnerischer Fachbeitrag erstellt, in dem das Freiraumkonzept für das Plangebiet entwickelt sowie alle zu beachtenden, von der Planung betroffenen naturschutzfachlichen Belange behandelt werden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.3	Zur Optimierung der klimagerechten Mobilität wird ein quartiersbezogenes Mobilitätskonzept erstellt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.4	Zur solarenergetischen Optimierung bzw. klimagerechten Energieversorgung des Baugebietes wird ein Energiekonzept erstellt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

		Voll erfüllt	Teilw. erfüllt	Nicht erfüllt	Nicht relevant
<b>Kriterium 3    Ergänzende Steuerungsinstrumente</b>					
3.1	Klimarelevante Aspekte werden über den Bebauungsplan hinaus auch im städtebaulichen Vertrag geregelt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.2	Klimarelevante Aspekte werden auch in den Grundstückskaufverträgen geregelt (nur bei städtischen Grundstücken).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 3.2 Checkliste: Städtebaulicher Entwurf

		Voll erfüllt	Teilw. erfüllt	Nicht erfüllt	Nicht relevant
<b>Kriterium 4 Stadtklima</b>					
4.1	Der Entwurf sieht ausreichend dimensionierte und gestaltete Grünstrukturen zur Verbesserung des Lokalklimas vor (Parks, Wald-, Grünflächen, Gärten etc.).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.2	Der Entwurf sieht Wasserflächen bzw. Wasserläufe zur Verbesserung des Lokalklimas vor.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.3	Straßen und Plätze sind durch Baumpflanzungen beschattet.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.4	Stellplätze sind durch Baumpflanzungen beschattet.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.5	Klimasensible Nutzungsbereiche (z. B. Krankenhäuser, Schulen, Spielplätze, Alten-/Pflegeeinrichtungen, Kindertagesstätten,) sind von klimawirksamen Grün- und Freiräumen (Klimakomforträumen) umgeben.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.6	Dächer werden begrünt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.7	Fassaden z. B. von Parkhäusern, Lagerhallen, Schallschutzanlagen, etc. werden in besonderer städtebaulicher Situation begrünt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Kriterium 5 Siedlungsstruktur</b>					
5.1	Der Entwurf sieht eine verdichtete Bauweise vor (effiziente Anordnung von Baugrundstücken, Verkehrsflächen, überwiegend geschlossene, mehrgeschossige Bebauung).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.2	Die Gebäude sind so angeordnet, dass sie eine gute Durchlüftung ermöglichen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.3	Im Einfamilienhausgebiet sollen möglichst kleine Grundstücksgrößen entstehen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.4	Das Quartier weist eine ausgewogene Nutzungsmischung aus Wohnen und Arbeiten sowie wohnortnahen Versorgungseinrichtungen auf.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Kriterium 6 Mobilität</b>					
6.1	Der Verkehrsflächenanteil (insb. für Motorisierten Individualverkehr) im Baugebiet ist gering.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.2	Die Durchgängigkeit des Plangebiets für den Fuß- und Radverkehr ist gegeben (innere Erschließung). Idealerweise sind Abkürzungswege vorgesehen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



		Voll erfüllt	Teilw. erfüllt	Nicht erfüllt	Nicht relevant
6.3	Im Quartier sind an zentralen Stellen in ausreichendem Umfang Flächen für Carsharingstellplätze vorgesehen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.4	Der städtebauliche Entwurf sieht an zentraler Stelle, in Eingangsnähe sowie an weiteren geeigneten Standorten in ausreichendem Umfang Flächen für Fahrradstellplätze vor.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.5	Es liegt eine Straßenraumgestaltung (Straßenausbauplan) vor, die sich an den Bedürfnissen des Fuß- und Fahrradverkehrs orientiert (ausreichende Breite einschließlich Begegnungsverkehr, Querungshilfen, Begrünung, ausreichende Aufstellflächen, Beleuchtung, Beschattung, soziale Kontrolle etc.).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.6	Es gibt attraktive Fuß- und Radwegeverbindungen innerhalb von Grünflächen (Grünverbindungen).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.7	Es liegt eine Straßenraumgestaltung (Straßenausbauplan) vor, die sich an den Bedürfnissen des ÖPNV orientiert. Es gibt z. B. komfortable ÖPNV-Haltestellen mit ausreichend Flächen für Wetterschutz.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

#### Kriterium 7 Energieeffiziente Baukörper

7.1	Der städtebauliche Entwurf sieht großvolumige und kompakte Baukörper (Tiefe/Länge/Höhe, Dachform, Gliederung) vor. Ziel ist ein möglichst geringes A/V-Verhältnis.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7.2	Möglichkeiten der passiven Solarenergienutzung sind im Entwurf berücksichtigt (optimierte Ausrichtung Hauptfassade, geringe Verschattung durch Gebäude und Pflanzen).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7.3	Möglichkeiten der aktiven Solarenergienutzung sind im Entwurf berücksichtigt (optimierte Ausrichtung der Dach/Fassadenfläche, geringe Verschattung durch Gebäude/Pflanzen).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

#### Kriterium 8 Klimagerechtes Energiekonzept

8.1	Soweit erforderlich, sind zur Umsetzung eines klimafreundlichen Energiekonzepts Flächen für EE-Anlagen / energieeffiziente Technik in den Entwurf integriert.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.2	Soweit erforderlich, sind zur Umsetzung eines Nah-/Fernwärmenetzes erforderliche Leitungen im Entwurf berücksichtigt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

#### Kriterium 9 Starkregen und Überschwemmungen

9.1	Im Entwurf werden ausreichend große Flächen für die lokale Rückhaltung und Versickerung von Niederschlagswasser vorgesehen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9.2	Soweit erforderlich, berücksichtigt der Entwurf Notwasserwege, die bei Starkregenereignissen auftretende Abflussspitzen in weniger gefährdete Bereiche leiten.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### 3.3 Checkliste: Rechtsverbindliche Festsetzungen

		Voll erfüllt		Teilw. erfüllt		Nicht erfüllt		Nicht relevant
<b>Kriterium 10 Städtebauliche Dichte</b>								
10.1	Die Festsetzungen zum Maß der baulichen Nutzung (u. a. GRZ, GFZ, BMZ, Zahl der Vollgeschosse, Höhe baulicher Anlagen) ermöglichen eine möglichst hohe städtebauliche Dichte.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10.2	Die Festsetzungen zur Anordnung der Bebauung/überbaubaren Fläche (Baulinien/Baugrenzen) lassen eine kompakte Siedlungsstruktur zu.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Kriterium 11 Erschließung</b>								
11.1	Es wird ein reduzierter Stellplatzschlüssel festgesetzt (z. B. auf Grundlage eines Mobilitätskonzepts)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11.2	Die Bedürfnisse der klimagerechten Mobilität werden durch entsprechende Festsetzungen berücksichtigt (je nach Situation z. B. Fußgängerbereiche, verkehrsberuhigte Bereiche, eigenständige Fuß- und Radwege, Park + Ride, Busbahnhöfe, etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11.3	Es gibt Wegeverbindungen mit Grüncharakter (z. B. Grünfläche mit der Zweckbestimmung Grünverbindung oder Parkanlage).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11.4	Es gibt Festsetzungen zu Anzahl, Umfang und Lage von Fahrradabstellanlagen (auch bei Wohngebäuden).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11.5	Es gibt Festsetzungen zu Carsharing-Stellplätzen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Kriterium 12 Nutzungsmischung</b>								
12.1	Die Festsetzungen zur Art der baulichen Nutzung lassen eine Nutzungsmischung im Quartier zu (Wohnen, Arbeit, Schule, Versorgung etc. in räumlicher Nähe).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12.2	Es gibt auf Grundlage des Einzelhandelskonzepts Festsetzungen zur Sicherung der wohnortnahen Versorgung. (Ausschluss bzw. Begrenzung des Einzelhandels an unverträglichen Standorten bzw. Sicherung der Verträglichkeit an geeigneten Standorten)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Kriterium 13 Frisch- und Kaltluftentstehungsgebiete sowie Luftleitbahnen</b>								
13.1	Die Funktionsfähigkeit von Luftleitbahnen, von Frisch- und Kaltluftentstehungsgebieten wird, soweit erforderlich, planungsrechtlich gesichert (z. B. Ausschluss von Bebauung, Festsetzung einer Freihaltefläche, Höhenbegrenzung oder unter Zuhilfenahme von Baulinien und Baugrenzen).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

		Voll erfüllt	Teilw. erfüllt	Nicht erfüllt	Nicht relevant
<b>Kriterium 14 Grün- und Freiflächen</b>					
14.1	Auf den Grundstücken werden klimawirksame Freiflächen (Gartenflächen) gesichert (z. B. nicht überbaubare Grundstücksflächen mit zusätzlich Ausschluss von Nebenanlagen / Begrenzung der GRZ bzw. private Grünflächen und ihre Nutzung etc.).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14.2	Es werden klimawirksame öffentliche Grünflächen gesichert bzw. geschaffen (z. B. Parkanlage, Dauerkleingärten, Sport-, Spiel-, Zelt-/Badeplätze, Friedhöfe).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14.3	Es werden klimawirksame landwirtschaftliche und/oder Waldflächen gesichert oder geschaffen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14.4	Es werden klimawirksame Flächen bzw. Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Boden, Natur und Landschaft festgesetzt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Kriterium 15 Pflanzbindungen</b>					
15.1	Es werden Pflanz- und Erhaltungsbindungen festgesetzt, die Regelungen zur Art der Begrünung, Dichte, zum Mischungsverhältnis sowie zu Mindeststandards der Pflanzqualität treffen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15.2	Es gibt Festsetzungen zur Dachbegrünung.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15.3	In besonderen städtebaulicher Situationen (z. B. Parkhäuser, Schallschutzanlagen, etc.) werden Festsetzungen zur Fassadenbegrünung getroffen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15.4	Es gibt Festsetzungen zur Begrünung von Verkehrsflächen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15.5	Es gibt Festsetzungen zur Stellplatzbegrünung.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Kriterium 16 Baukörper</b>					
16.1	Die Festsetzungen zum Maß der baulichen Nutzung und zur überbaubaren Fläche (Baulinien/Baugrenzen) lassen kompakte Gebäude zu.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16.2	Die Festsetzungen zur Stellung baul. Anlagen lassen die Südorientierung (bis 45° Abweichung) der potenziell wärmeaufnehmenden Fassaden-/Dachfläche zu.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Kriterium 17 Energieversorgung des Gebietes</b>					
17.1	Soweit erforderlich, werden Flächen, Leitungen und Maßnahmen, die zur klimagerechten Versorgung des Gebietes beitragen, planungsrechtlich gesichert.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Kriterium 18 Überschwemmungsvorsorge</b>					
18.1	Soweit erforderlich, werden Flächen/Maßnahmen zur Überschwemmungsvorsorge gesichert.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>