



SOC1.1

# Mikroklima – Thermischer Komfort im Freiraum



## Ziel

Ziel ist, die Attraktivität von öffentlichen Räumen zu steigern, indem mikroklimatische Effekte bei der Planung berücksichtigt werden. Dadurch soll über das ganze Jahr ein angenehmes, abwechslungsreiches Klima, das unterschiedlichen individuellen thermischen Bedürfnissen der Nutzer gerecht wird, im Quartier gefördert werden.

## Nutzen

Dadurch können folgende Vorteile für Unternehmen, Kommunen und/oder Nutzer erzielt werden:

- Attraktive und vielseitig nutzbare öffentliche Räume
- Förderung des Wohlbefindens und der Gesundheit der Nutzer
- Beitrag zur Verbesserung des Mikroklimas und des Energiebedarfs zur Klimatisierung der Gebäude
- Reduzierung des sogenannten Wärmeinsel-Effektes (Urban Heat Island)
- Langfristige Nutzung der Freiräume durch die Anpassungsfähigkeit an den Klimawandel

## Beitrag zu übergeordneten Nachhaltigkeitszielen



### BEITRAG ZU DEN SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS (SDG) DER VEREINTEN NATIONEN (UN)

### BEITRAG ZUR DEUTSCHEN NACHHALTIGKEITSSTRATEGIE

	BEITRAG ZU DEN SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS (SDG) DER VEREINTEN NATIONEN (UN)	BEITRAG ZUR DEUTSCHEN NACHHALTIGKEITSSTRATEGIE
 <b>Bedeutend</b>	3.4 Reduktion vorzeitiger Sterblichkeit; Förderung von Gesundheit / Wohlbefinden	3.1.a/b Gesundheit und Ernährung 3.2.a Luftbelastung
	3.9 Auswirkung von Chemikalien, Luft-, Wasser-, und Bodenverunreinigungen	
	11.5 Auswirkung von Katastrophen	
	13.1 Resilienz und Anpassungsfähigkeit	
 <b>Moderat</b>	1.5 Reduktion der Anfälligkeit gegenüber klimabedingter Extremereignisse	13.1.a Klimaschutz
 <b>Gering</b>	11.6 Verringerung der Umweltbelastungen in Städten	



## Ausblick

Aufgrund des voranschreitenden Klimawandels hat die Klimaanpassung auf Stadtebene eine hohe Bedeutung für die Lebensqualität der Bewohner und diese Bedeutung wird zukünftig noch weiter zunehmen. Daher werden die Inhalte dieses Kriteriums zusammen mit ENV1.5 Stadtklima - Mesoklima in die nächste Systemversion für Gebäude Neubau integriert. Das Kriterium wird inhaltlich weiterentwickelt.

## Anteil an der Gesamtbewertung

	ANTEIL	BEDEUTUNGSFAKTOR
<b>Stadt</b> <b>Business</b> <b>Event</b>	2,6 %	3
<b>Gewerbe</b>	1,8 %	2
<b>Industrie</b>	2,7 %	3

---



## BEWERTUNG

Die klimabewusste Planung des Quartiers wird durch das Kriterium SOC1.1 Mikroklima und ENV1.5 Stadtklima bewertet. Im vorliegenden Kriterium werden durch die Sicherstellung des Basiskomforts im Freiraum (Indikator 1) sowie durch die Betrachtung des Windkomforts (Indikator 2) und der gefühlten Temperatur (Indikator 3) die mikroklimatischen Effekte im Quartier bewertet. Dabei geht es nicht um die Schaffung eines homogenen Klimas im Quartier, sondern um das Herstellen eines angenehmen, abwechslungsreichen Klimas, das unterschiedlichen individuellen thermischen Bedürfnissen der Nutzer gerecht wird. Im Kriterium sind maximal 100 Punkte erreichbar.

NR.	INDIKATOR	PUNKTE																												
<b>1</b>	<b>Basiskomfort</b>																													
	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 10px;"><b>Stadt</b></td> <td style="width: 10px;"><b>Business</b></td> <td style="width: 10px;"><b>Event</b></td> <td style="width: 10px;"><b>Gewerbe</b></td> <td style="width: 50px;"></td> <td style="text-align: right;"><b>max. 70</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td><b>Industrie</b></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: right;"><b>max. 80</b></td> </tr> </table>	<b>Stadt</b>	<b>Business</b>	<b>Event</b>	<b>Gewerbe</b>		<b>max. 70</b>		<b>Industrie</b>				<b>max. 80</b>																	
<b>Stadt</b>	<b>Business</b>	<b>Event</b>	<b>Gewerbe</b>		<b>max. 70</b>																									
	<b>Industrie</b>				<b>max. 80</b>																									
1.1	Analyse Mikroklima																													
	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 10px;"><b>Stadt</b></td> <td style="width: 10px;"><b>Business</b></td> <td style="width: 10px;"><b>Event</b></td> <td style="width: 10px;"><b>Gewerbe</b></td> <td style="width: 50px;"></td> <td style="text-align: right;"><b>max. 10</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td><b>Industrie</b></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: right;"><b>max. 20</b></td> </tr> </table>	<b>Stadt</b>	<b>Business</b>	<b>Event</b>	<b>Gewerbe</b>		<b>max. 10</b>		<b>Industrie</b>				<b>max. 20</b>																	
<b>Stadt</b>	<b>Business</b>	<b>Event</b>	<b>Gewerbe</b>		<b>max. 10</b>																									
	<b>Industrie</b>				<b>max. 20</b>																									
	Analyse der mikroklimatischen Bedingungen in den geplanten Freiräumen durch eine qualifizierte Person.																													
	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 10px;"><b>Stadt</b></td> <td style="width: 10px;"><b>Business</b></td> <td style="width: 10px;"><b>Event</b></td> <td style="width: 10px;"></td> <td style="width: 50px;"></td> <td style="text-align: right;">10</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td><b>Gewerbe</b></td> <td></td> <td style="text-align: right;">10</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td><b>Industrie</b></td> <td></td> <td style="text-align: right;">20</td> </tr> </table>	<b>Stadt</b>	<b>Business</b>	<b>Event</b>			10				<b>Gewerbe</b>		10				<b>Industrie</b>		20											
<b>Stadt</b>	<b>Business</b>	<b>Event</b>			10																									
			<b>Gewerbe</b>		10																									
			<b>Industrie</b>		20																									
1.2	Sonneneinstrahlung am 21. Dezember in Stunden																													
	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 10px;"><b>Stadt</b></td> <td style="width: 10px;"><b>Business</b></td> <td style="width: 10px;"><b>Event</b></td> <td style="width: 10px;"><b>Gewerbe</b></td> <td style="width: 50px;"></td> <td style="text-align: right;"><b>max. 10</b></td> </tr> </table>	<b>Stadt</b>	<b>Business</b>	<b>Event</b>	<b>Gewerbe</b>		<b>max. 10</b>																							
<b>Stadt</b>	<b>Business</b>	<b>Event</b>	<b>Gewerbe</b>		<b>max. 10</b>																									
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ≥ 1 h (Mindestens 80 % der Flächen im Untersuchungsgebiet erhalten am 21. Dez. 1 Stunde Sonneneinstrahlung) <span style="float: right;">5</span></li>   <li>■ ≥ 3 h (Mindestens 80 % der Flächen im Untersuchungsgebiet erhalten am 21. Dez. 3 Stunden Sonneneinstrahlung) <span style="float: right;">10</span></li> </ul>																													
1.3	Verschattung der Untersuchungsbereiche in Prozent																													
	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 10px;"><b>Stadt</b></td> <td style="width: 10px;"><b>Business</b></td> <td style="width: 10px;"><b>Event</b></td> <td style="width: 10px;"><b>Gewerbe</b></td> <td style="width: 50px;"></td> <td style="text-align: right;"><b>max. 10</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td><b>Industrie</b></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: right;"><b>max. 30</b></td> </tr> </table>	<b>Stadt</b>	<b>Business</b>	<b>Event</b>	<b>Gewerbe</b>		<b>max. 10</b>		<b>Industrie</b>				<b>max. 30</b>																	
<b>Stadt</b>	<b>Business</b>	<b>Event</b>	<b>Gewerbe</b>		<b>max. 10</b>																									
	<b>Industrie</b>				<b>max. 30</b>																									
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ≥ 10 % der Flächen im Untersuchungsbereich haben einen sommerlichen Sonnenschutz über Bäume, starre oder adaptive/flexible Verschattungssysteme oder Gebäude. <table border="0" style="width: 100%; margin-left: 20px;"> <tr> <td style="width: 10px;"><b>Stadt</b></td> <td style="width: 10px;"><b>Business</b></td> <td style="width: 50px;"></td> <td style="text-align: right;">5</td> </tr> <tr> <td></td> <td><b>Event</b></td> <td></td> <td style="text-align: right;">5</td> </tr> <tr> <td></td> <td><b>Gewerbe</b></td> <td></td> <td style="text-align: right;">5</td> </tr> <tr> <td></td> <td><b>Industrie</b></td> <td></td> <td style="text-align: right;">15</td> </tr> </table> </li>   <li>■ ≥ 30 % der Flächen im Untersuchungsbereich haben einen sommerlichen Sonnenschutz über Bäume, starre oder adaptive/flexible Verschattungssysteme oder Gebäude. <table border="0" style="width: 100%; margin-left: 20px;"> <tr> <td style="width: 10px;"><b>Stadt</b></td> <td style="width: 10px;"><b>Business</b></td> <td style="width: 50px;"></td> <td style="text-align: right;">10</td> </tr> <tr> <td></td> <td><b>Event</b></td> <td><b>Gewerbe</b></td> <td style="text-align: right;">10</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td><b>Industrie</b></td> <td style="text-align: right;">30</td> </tr> </table> </li> </ul>	<b>Stadt</b>	<b>Business</b>		5		<b>Event</b>		5		<b>Gewerbe</b>		5		<b>Industrie</b>		15	<b>Stadt</b>	<b>Business</b>		10		<b>Event</b>	<b>Gewerbe</b>	10			<b>Industrie</b>	30	
<b>Stadt</b>	<b>Business</b>		5																											
	<b>Event</b>		5																											
	<b>Gewerbe</b>		5																											
	<b>Industrie</b>		15																											
<b>Stadt</b>	<b>Business</b>		10																											
	<b>Event</b>	<b>Gewerbe</b>	10																											
		<b>Industrie</b>	30																											



NR.	INDIKATOR	PUNKTE						
<b>1.4 Windschutzmaßnahmen</b>								
	<table border="0"> <tr> <td style="background-color: #e0e0e0;"><b>Stadt</b></td> <td style="background-color: #e0e0e0;"><b>Business</b></td> <td style="background-color: #e0e0e0;"><b>Event</b></td> <td style="background-color: #e0e0e0;"><b>Gewerbe</b></td> <td></td> </tr> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Die Bebauungsstruktur ist stadtklimatisch optimiert, sodass negative Effekte für die Aufenthaltsbereiche (Windtunneleffekte, Umgang mit Fallwinden von Hochhäusern etc.) vermieden werden. Bei Flächen, die von Windböen betroffen sind, werden Windschutzmaßnahmen eingesetzt. <span style="float: right;">10</span></li> </ul>	<b>Stadt</b>	<b>Business</b>	<b>Event</b>	<b>Gewerbe</b>			
<b>Stadt</b>	<b>Business</b>	<b>Event</b>	<b>Gewerbe</b>					
<b>1.5 Maßnahmen Verbesserung Mikroklima</b>								
	<table border="0"> <tr> <td style="background-color: #e0e0e0;"><b>Stadt</b></td> <td style="background-color: #e0e0e0;"><b>Business</b></td> <td style="background-color: #e0e0e0;"><b>Event</b></td> <td style="background-color: #e0e0e0;"><b>Industrie</b></td> <td style="background-color: #e0e0e0;"><b>Gewerbe</b></td> <td style="text-align: right;"><b>max. 30</b></td> </tr> </table> <p>Die Maßnahmen aus der Analyse wurden geplant/umgesetzt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Zwischen 33 und 100 % der empfohlenen Maßnahmen werden umgesetzt <span style="float: right;">10 – 30</span></li> </ul>	<b>Stadt</b>	<b>Business</b>	<b>Event</b>	<b>Industrie</b>	<b>Gewerbe</b>	<b>max. 30</b>	
<b>Stadt</b>	<b>Business</b>	<b>Event</b>	<b>Industrie</b>	<b>Gewerbe</b>	<b>max. 30</b>			
<b>2 Windkomfort</b>								
	<table border="0"> <tr> <td style="background-color: #e0e0e0;"><b>Stadt</b></td> <td style="background-color: #e0e0e0;"><b>Business</b></td> <td style="background-color: #e0e0e0;"><b>Event</b></td> <td style="background-color: #e0e0e0;"><b>Gewerbe</b></td> <td style="text-align: right;"><b>max. 10</b></td> </tr> </table>	<b>Stadt</b>	<b>Business</b>	<b>Event</b>	<b>Gewerbe</b>	<b>max. 10</b>		
<b>Stadt</b>	<b>Business</b>	<b>Event</b>	<b>Gewerbe</b>	<b>max. 10</b>				
<b>2.1 Untersuchung in allen Kategorien</b>								
	<table border="0"> <tr> <td style="background-color: #e0e0e0;"><b>Stadt</b></td> <td style="background-color: #e0e0e0;"><b>Business</b></td> <td style="background-color: #e0e0e0;"><b>Event</b></td> <td style="background-color: #e0e0e0;"><b>Gewerbe</b></td> <td style="text-align: right;"><b>max. 10</b></td> </tr> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Untersuchung mit Aufteilung in alle Kategorien (A–C). Die Anforderungen werden nicht eingehalten oder sind nicht nachgewiesen. <span style="float: right;">3</span></li> <li>■ Untersuchung mit Aufteilung in alle Kategorien (A–C). Die Anforderungen werden im Mittelwert über alle untersuchten Aufenthaltsbereiche zu mindestens 50 % erfüllt. <span style="float: right;">5</span></li> <li>■ Untersuchung mit Aufteilung in alle Kategorien (A–C). Die Anforderungen werden in jedem einzelnen untersuchten Aufenthaltsbereich zu mindestens 80 % erfüllt. <span style="float: right;">10</span></li> </ul>	<b>Stadt</b>	<b>Business</b>	<b>Event</b>	<b>Gewerbe</b>	<b>max. 10</b>		
<b>Stadt</b>	<b>Business</b>	<b>Event</b>	<b>Gewerbe</b>	<b>max. 10</b>				
<b>3 Gefühlte Temperatur</b>								
	<table border="0"> <tr> <td style="background-color: #e0e0e0;"><b>Stadt</b></td> <td style="background-color: #e0e0e0;"><b>Business</b></td> <td style="background-color: #e0e0e0;"><b>Event</b></td> <td style="background-color: #e0e0e0;"><b>Industrie</b></td> <td style="background-color: #e0e0e0;"><b>Gewerbe</b></td> <td style="text-align: right;"><b>max. 20</b></td> </tr> </table>	<b>Stadt</b>	<b>Business</b>	<b>Event</b>	<b>Industrie</b>	<b>Gewerbe</b>	<b>max. 20</b>	
<b>Stadt</b>	<b>Business</b>	<b>Event</b>	<b>Industrie</b>	<b>Gewerbe</b>	<b>max. 20</b>			
<b>3.1 Prozentuale Reduzierung zu warmen oder kalten Zeiten (Stunden- zahl h) im Vergleich zur Basisvariante</b>								
	<table border="0"> <tr> <td style="background-color: #e0e0e0;"><b>Stadt</b></td> <td style="background-color: #e0e0e0;"><b>Business</b></td> <td style="background-color: #e0e0e0;"><b>Event</b></td> <td style="background-color: #e0e0e0;"><b>Industrie</b></td> <td style="background-color: #e0e0e0;"><b>Gewerbe</b></td> <td style="text-align: right;"><b>max. 20</b></td> </tr> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <math>\geq 30\%</math> <span style="float: right;">3</span></li> <li>■ <math>\geq 40\%</math> <span style="float: right;">7</span></li> <li>■ <math>\geq 50\%</math> <span style="float: right;">14</span></li> <li>■ Nachweislich keine Stresstage vorhanden oder nachweisliche Reduzierung der Stresstage um mindestens 80 %. <span style="float: right;">20</span></li> <li>■ Alternativ: Studie und Strategie für den Freiraum erstellt und umgesetzt</li> </ul>	<b>Stadt</b>	<b>Business</b>	<b>Event</b>	<b>Industrie</b>	<b>Gewerbe</b>	<b>max. 20</b>	
<b>Stadt</b>	<b>Business</b>	<b>Event</b>	<b>Industrie</b>	<b>Gewerbe</b>	<b>max. 20</b>			



## NACHHALTIGKEITS-REPORTING UND SYNERGIEN

### Nachhaltigkeits-Reporting

Als Kennzahlen / KPI bietet es sich an, Werte zur operativen Temperatur, zu Luftgeschwindigkeiten, Oberflächen und Raumlufffeuchten zu kommunizieren. Grunddaten und die Ergebnisse einer thermischen Simulation können gemäß „Level(s) – Common EU framework of core environmental indicators“ zur Berichterstattung genutzt werden.

NR.	KENNZAHLEN / KPI	EINHEIT
KPI 1	Windkomfort	[-]
KPI 2	Gefühlte Temperatur	[%]
KPI 3	Verschattung	[-]

### Synergien mit DGNB-Systemanwendungen

- **DGNB GEBÄUDE NEUBAU:** Inhalte des Kriteriums werden in die nächste Systemversion integriert.



## Synergien mit DGNB-Systemanwendungen

- **DGNB BETRIEB:** Indirekt fließt es in die Bewertung der Nutzerzufriedenheit positiv ein, wenn ein hoher thermischer Komfort erreicht wird (GIB Kriterium SOC9.1).
- **DGNB SANIERUNG:** Hohe Synergien mit dem Kriterium SOC1.1 im Nutzungsprofil SAN.
- **DGNB INNENRÄUME:** Im Kriterium PRO1.1 wird ein Anreiz gesetzt, auch Nachhaltigkeitsaspekte des thermischen Komforts bei der Auswahl der Mietfläche zu berücksichtigen.



## APPENDIX A – DETAILBESCHREIBUNG

### I. Relevanz

Stadt Business Event Industrie Gewerbe

Der (thermische) Komfort in den öffentlichen Räumen ist für die tägliche und saisonale Nutzungsmöglichkeit und Attraktivität von großer Bedeutung. Eine hohe mikro- und bioklimatische Qualität fördert eine gesunde Lebensumwelt und das Wohlbefinden der Nutzer des Quartiers. Gleichzeitig fördern attraktive Freiräume die Begegnung von Menschen und den zwischenmenschlichen Austausch und tragen somit wesentlich zur sozialen Stabilität des Quartiers bei. Ziel ist nicht zwangsläufig ein möglichst homogenes Klima, sondern differenzierte mikroklimatische Bedingungen für unterschiedliche Nutzer bereitzustellen.

### II. Zusätzliche Erläuterung

Stadt Business Event Industrie Gewerbe

Ziel ist es, eine hohe Aufenthaltsqualität auch an heißen, stürmischen und/oder Tagen mit hoher Luftfeuchtigkeit zu erreichen. Durch die Orientierung der Bebauung und die Gestaltung der Freiräume kann die Besonnung optimiert, Überhitzungen reduziert und Luftbewegungen verringert oder verstärkt werden. Das Potenzial notwendiger Entwässerungs- und Regenwasserrückhaltmaßnahmen kann genutzt werden, um durch oberflächige und künstlerisch gestaltete Wasserelemente neben der gestalterischen Qualität auch einen bioklimatischen Mehrwert zu schaffen.

Im Hinblick auf die negativen Effekte durch den Klimawandel spielt die positive Beeinflussung des Komforts in den öffentlichen Räumen im Allgemeinen und bei innerstädtischen Standorten im Besonderen eine zentrale Rolle bei kommunalen Klimaanpassungsstrategien. Deshalb ist es wichtig, bei der Quartiersentwicklung und -umsetzung die bioklimatischen Auswirkungen zu berücksichtigen.

Die Herstellung und Sicherung qualitativ hochwertiger öffentlicher Räume ist eine zentrale Forderung der 2007 verabschiedeten „LEIPZIG CHARTA zur nachhaltigen europäischen Stadt“, die auf nationaler Ebene im Rahmen der Stadtentwicklungspolitik fortgesetzt wird. Dieselbe Zielsetzung findet sich im Programm der Vereinten Nationen für menschliche Siedlungen – HABITAT, formuliert in der Habitat-Agenda 1996.



### III. Methode

#### Stadt Business Event Industrie Gewerbe

Der Komfort muss für hochwertige und wichtige Aufenthaltsbereiche wie Stadtplätze, Parks des Quartiers, Aufenthaltsbereiche auf dem Werksgelände dargestellt werden. Bei Event Arealen fallen darunter Innenhöfe von Messestandorten, oder Zuschauertribünen. Nicht relevant sind hingegen alle dauerhaft überdachten Veranstaltungsräume (z. B. Konzerthallen).

Grundsätzlich sollten alle in Bezug auf den thermischen Komfort kritischen Aufenthaltsbereiche im Außenraum untersucht werden. Außenliegende Aufenthaltsbereiche für Besucher, welche für einen längeren ortsgebundenen Aufenthalt ausgelegt sind, sind bei Event Arealen zwingend mit in die Untersuchung aufzunehmen. Hierzu zählen z. B. Zuschauerränge bei einem Fußballstadion oder einem Open-Air-Theater (nicht aber das Spielfeld oder die Bühne selber).

Zusätzlich muss mindestens folgende Anzahl an Aufenthaltsbereichen einer Untersuchung unterzogen werden:

- Bei Quartieren kleiner als 10 Hektar = min. 2 Aufenthaltsbereiche
- Bei Quartieren größer als 10 Hektar = min. 2 Aufenthaltsbereiche zzgl. 1 Aufenthaltsbereich pro weitere 10 Hektar (z. B. bei 22 Hektar = 2 + 1 = 3 Aufenthaltsbereiche)
- Maximal müssen pro Quartier 10 Aufenthaltsbereiche untersucht werden.

Die Qualitäten der Aufenthaltsbereiche sind getrennt zu ermitteln und ein Durchschnittswert zu bilden. Es wird hierbei zwischen „klassischen“ Außenräumen und „Sonderformen“ wie z. B. Zuschauerrängen unterschieden. Die Bewertung ist dabei wie folgt:

**Klassische Außenräume** bei **Stadt Business Industrie Gewerbe**: Bewertung der Indikatoren 1 – 3 wie unten beschrieben.

**Sonderformen** bei **Event**: Bewertung der Indikatoren 2 – 3 (Simulationen), mit folgenden Regelungen:

Bei allseitig umschlossenen Sonderformen (z. B. Fußballstadien) ist ggf. nur die Bewertung des thermischen Komforts ausreichend, dies muss entsprechend begründet, bzw. durch einen qualifizierten Gutachter bestätigt/nachgewiesen werden.

Bei großflächigen Sonderformen mit unterschiedlichen Komfortbereichen ist für den Nachweis der Reduktion von Stresstagen der flächengewichtete Durchschnitt aller Bereiche zu bilden. Für die volle Punktzahl ist die Reduktion auf 0 Stresstage für jeden einzelnen Bereich getrennt nachzuweisen.

Es können (je nach Fall) somit für Indikator 2 und 3 jeweils max. 50 PUNKTE, bzw. nur für Indikator 3 max. 100 PUNKTE pro Aufenthaltsbereich erreicht werden. Für die Gesamtbewertung des Kriteriums ist nach wie vor der Durchschnittswert über alle untersuchten Räume zu bilden.

Es wird empfohlen, für die Bewertung entsprechende ganzheitliche Software-Tools/Simulationsprogramme zu verwenden.

#### Indikator 1: Basiskomfort

##### Indikator 1.1: Analyse Mikroklima

In der Analyse soll erläutert werden, wie auf die klimatischen Rahmenbedingungen vor Ort reagiert und wie ein angenehmes Klima in den Freiräumen geplant werden kann. Als Basis für die Analyse sollte eine Klimaanpassungsstrategie dienen. Falls keine für die Kommune vorhanden ist, kann auch auf Hitzekarten, Landschaftsrahmenpläne, Hauptwindrichtung im Winter/Sommer etc. zurückgegriffen werden.

Aus der Analyse soll zudem ersichtlich werden, wie die Freiräume unterschiedlichen mikroklimatischen Ansprüchen





der Nutzer gerecht werden können (z. B. sonnige warme Plätze und windstille und schattige Außenräume die gleichzeitig zur Verfügung stehen).

### **Indikator 1.2 – 1.5: Basiskomfort**

Der Komfort öffentlicher Räume ist für die tägliche und saisonale Nutzungsmöglichkeit sowie für deren Attraktivität von großer Bedeutung.

Der öffentliche Raum des Quartiers soll über das ganze Jahr hinweg gute stadtklimatische Bedingungen haben (genug Sonne und Schutz vor kalten Winden und Regen im Winter sowie Sonnenschutz und Schutz vor Überhitzung im Sommer). Ohne dies bleiben die Räume wenig attraktiv und im Tages- bzw. Jahresablauf nur teilweise nutzbar. Daher sollen Aufenthaltsbereiche gute Besonnung („Solar Access“) und eine gute Verschattung im Sommer erhalten. Durch Windschutzmaßnahmen sollen unangenehm starke und kalte Luftbewegungen minimiert werden. Stadtplätzen und Parks kommt ein hoher Stellenwert im städtischen Umfeld zu, da hier die Aufenthaltsqualität in besonderem Maße vom Komfort abhängt, damit der Platz genutzt wird. Vor allem durch Grünflächen, offene Wasserflächen, die Auswahl der Materialien (Eigenschaften Absorption und Reflexion) und Verschattungselemente kann der Komfort im Sommer gesteigert werden. Im Winter ist vor allem die Sonneneinstrahlung relevant. Der Windschutz ist vor allem von Herbst bis Frühjahr relevant und soll helfen, hohe Windgeschwindigkeiten in Bodennähe zu reduzieren. Es wird darauf hingewiesen, dass sich aus der Maximierung des Windschutzes ein Zielkonflikt mit der im Kriterium „Stadtklima“ bewerteten Belüftung ergeben kann.

Für die Bewertung des Basiskomforts werden 5 Basisindikatoren (Grünflächen, Wasserflächen, Sonneneinstrahlung, Verschattung, Windschutz) herangezogen. Weitere Punkte können durch den Nachweis eines entsprechenden integralen Prozesses zur Verbesserung der Planung erreicht werden.

Wenn gutachterlich nachgewiesen wird, dass die Ziele aus der Analyse erreicht werden, kann die maximale Punktzahl gegeben werden.

### **Indikator 2: Windkomfort**

Der Windkomfort im Quartier ist mittels einer qualifizierten Untersuchung oder einer Simulation nachzuweisen.

Die Windgrenzgeschwindigkeiten werden dabei für unterschiedliche Nutzungsrandbedingungen (Bereichstypen) verschieden festgelegt. So sind die zulässigen Windgrenzgeschwindigkeiten auf Fuß- und Radwegen z. B. weniger streng als etwa innerhalb überdachter Passagen.

Für jeden untersuchten Aufenthaltsbereich ist eine detaillierte, jahresverlaufsbezogene Windkomfortuntersuchung über einen Windkanalversuch oder über eine Strömungssimulation mittels CFD (Computational Fluid Dynamics)-Software durchzuführen.

Die unter Windkomfortgesichtspunkten definierten Bereichstypen gliedern sich in:

- Bereichstyp I: In den Bereichstyp I fallen die (öffentlichen) Flächen, auf denen sich Personen als Fußgänger oder Radfahrer o. ä. mit dem vordringlichen Ziel bewegen, voranzukommen. Die Kurzbezeichnung des Bereichstyps I ist daher Verkehrsfläche. Verkehrsflächen sind z. B. Parkplätze, Parkdecks, Geh- und Radwege, öffentliche Straßen.
- Bereichstyp II: In den Bereichstyp II fallen die Flächen, die Personen zum Schlendern oder zum kurzzeitigen Verweilen im Freien aufsuchen. Diese Flächen erfordern eine höhere Aufenthaltsqualität als diejenigen des Bereichstyps I. Bereichstyp II schließt Flächen wie Bus- und Bahnsteige oder auch (strömungstechnisch offene bzw. halb offene) Bahnhofshallen ein. Als Kurzbezeichnung für den



Bereichstyp II wurde Bewegungsfläche gewählt. Bewegungsflächen sind z. B. Bus- und Bahnsteige, Plätze und Parks, Fußgängerzonen, Gebäudezugänge, überdachte Straßen, Bahnhofshallen.

- Bereichstyp III: An Flächen, die in den Bereichstyp III eingestuft werden, sind die höchsten Ansprüche an die Aufenthaltsqualität zu stellen. Sie sollen ein Behaglichkeitsgefühl auch bei längerem Verweilen ermöglichen. Windzugerscheinungen werden auf solchen Flächen häufig als sehr problematisch eingestuft, da das angestrebte Behaglichkeitsgefühl dadurch maßgeblich beeinträchtigt wird. Viele Flächen des Bereichstyps III werden deshalb standortbedingt häufig als (strömungstechnisch) geschlossene Bereiche wie etwa bei Einkaufsmalls oder (überwiegend) überdachten Stadien o. ä. ausgebildet. Unter Bereichstyp III fallen aber auch solche Flächen, auf denen aufgrund ihrer spezifischen Nutzung größere Windbewegungen nicht akzeptabel sind wie bei Freibädern oder Sommerterrassen zum hochwertigen Verweilen, für die daher die Standortwahl von großer Bedeutung ist. Die Kurzbezeichnung für den Bereichstyp III ist Verweilfläche. Beispiele für Verweilflächen sind Terrassen mit Sitzplätzen, Sportstadien und Schwimmbäder, überdachte Einkaufspassagen.

International haben sich für die Beurteilung von Windkomfortverhältnissen die mittleren Windgrenzgeschwindigkeiten von 5 m/s stundengemittelt etabliert. Die Beurteilung erfolgt dabei anhand der Überschreitungshäufigkeit dieser mittleren Windgeschwindigkeit.

Bei Windkomfortuntersuchungen wird geprüft, in wie vielen Stunden pro Jahr Windgrenzgeschwindigkeiten von 5 m/s überschritten werden. Die ermittelten Überschreitungsstunden pro Jahr werden anschließend anhand eines 3-stufigen Komfortkriteriums bewertet. Die Komfortstufen umfassen dabei die Kategorien:

- Kategorie A – Bewertung: gut
- Kategorie B – Bewertung: mäßig
- Kategorie C – Bewertung: unbefriedigend, verbesserungswürdig

Für die Bewertung sind die ausgewählten Bereichstypen nach der jeweiligen Kategorie der nachfolgenden Tabelle zu unterteilen und anschließend zu bewerten.

TABELLE 1 Beurteilung des Windkomforts anhand der Überschreitungshäufigkeit mittlerer Stunden-Grenz-Windgeschwindigkeiten

BEREICHSTYP	PROZENT DER ÜBERSCHREITUNGSSTUNDEN PRO JAHR		
	KOMFORTKRITERIUM (V > 5M/S)		
	A (GUT)	B (MÄßIG)	C (UNBEFRIEDIGEND, VERBESSERUNGSWÜRDIG)
I. Verkehrsflächen [Durchlaufen]	5 – 10 %	10 – 20 %	> 20 %
II. Bewegungsflächen [Schlendern]	2,5 – 5 %	5 – 10 %	> 10 %
III. Verweilflächen [Sitzen]	< 2,5 %	2,5 – 5 %	> 5 %



Zur inhaltlichen Bewertung des Komfortkriteriums gilt Folgendes:

Kategorie A: In der Bewertungskategorie A (gut) ist mit einer Behinderung oder Belästigung durch zu häufig auftretende größere Windgeschwindigkeiten nicht zu rechnen. Der Windkomfort ist grundsätzlich als gut anzusehen.

Kategorie B: In die Kategorie B (mäßig) sind Bereiche einzuordnen, die hinsichtlich des gewünschten bzw. erforderlichen Komforts geringer als gut, aber immer noch als ausreichend (mäßig) beurteilt werden. Sofern durch einfache Maßnahmen umsetzbar, sollten Verbesserungen des Windkomforts angestrebt werden.

Kategorie C: Für die Kategorie C (verbesserungswürdig) kann von "Komfort" nur noch sehr eingeschränkt gesprochen werden, da hier im Allgemeinen regelmäßig störende Windgeschwindigkeiten auftreten. An Messpunkten, die der Kategorie C zugeordnet werden, sollten Verbesserungsmaßnahmen zur Herstellung eines günstigeren Windkomforts durchgeführt werden.

Anmerkung: Die in Tabelle 1 aufgeführten Beurteilungskriterien beziehen sich auf Binnenlandverhältnisse. In Küstenregionen werden erfahrungsgemäß Windempfindungen als geringer störend wahrgenommen als im Binnenland.

### **Indikator 3: Thermischer Wirkungskomplex**

Die Außenkomfortbewertung muss auf eine Hochsommersituation angewandt werden. Ziel sollte es demnach sein, die Zeiten zu reduzieren, die dem thermischen Empfinden „warm“ zugeordnet werden. Dies betrifft somit den Bewertungsbereich ( $26\text{ °C} < \text{Gefühlte Temperatur bzw. Perceived Temperature (PT)} < 32\text{ °C}$  oder  $20\text{ °C} < \text{PT} < 26\text{ °C}$ ).

Für den Winterfall ist der Bewertungsbereich „angenehm“ die Grundlage ( $0\text{ °C} < \text{PT} < 20\text{ °C}$ ). In Bezug auf die jeweilige Nutzung des zu bewertenden Aufenthaltsbereiches muss dementsprechend zeitlich aufgelöst der Komfort bewertet werden. Um ein Verbesserungspotenzial aufzuzeigen, wird als Basisvariante eine Person betrachtet, die dem lokalen Klima direkt – also ohne Windschutz und Sonnenschutzmaßnahmen – ausgesetzt ist.

Zur Berechnung der gefühlten Temperatur ist eine Simulation/Berechnung mithilfe eines geeigneten Programms durchzuführen. Alternativ können auch die in der VDI 3787 Blatt 2 beschriebenen Methoden angewendet werden.

Für jeden untersuchten Aufenthaltsbereich ist eine detaillierte Außenkomfortuntersuchung mittels empfundener Temperatur (Perceived Temperature PT, Universal Thermal Climate Index UTCI etc.) durchzuführen. Zusätzlich zum Windkomfort werden hier noch weitere Faktoren des Außenkomforts wie Außentemperatur, Sonneneinstrahlung etc. berücksichtigt. Für die Simulation muss jeweils der wärmste und kälteste Tag der vergangenen zehn Jahre herangezogen werden (ohne Ausreißer).

Die Bewertung der gefühlten Temperatur ist der ganzheitlichste Ansatz, um den Außenkomfort zu bewerten und zu optimieren. Alternativ wird auch anerkannt, wenn diesbezüglich eine Strategie für den Freiraum entwickelt und umgesetzt wird. Im Zuge der Klimaerwärmung und in heißen Regionen der Welt wird dieses Thema zukünftig verstärkt an Bedeutung gewinnen.

## **IV. Nutzungsspezifische Beschreibung**

-



## APPENDIX B – NACHWEISE

### I. Erforderliche Nachweise

Stadt Business Event Industrie Gewerbe

TABELLE 2 Übersicht Nachweise mit Kurzzeichen

NACHWEISDOKUMENTE	KURZZEICHEN
Qualifizierte <b>Absichtserklärung</b> zur Umsetzung der Maßnahmen	A
Nachweis über <b>relevante Unterlagen / Dokumentation / Gutachten / Berechnungen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ B1: städtebaulicher Entwurf inkl. Freiraumkonzept mit Markierung und Begründung der ausgewählten charakteristischen Aufenthaltsflächen</li> <li>■ B2: Darstellung der Eingangsparameter in der Simulation und Simulationsergebnisse; Überprüfung vorheriger Simulationsergebnisse und bei Veränderung über eine modifizierte Simulation oder über Messung vor Ort nachzuweisen</li> </ul>	B
Fotodokumentation der umgesetzten Maßnahmen	C
Lageplan mit Markierung relevanter Indikatoren / Maßnahmen	D

TABELLE 3 Nachweise pro Indikator

INDIKATOREN	Stadt	Business	Event	Industrie	
	PHASE 1	PHASE 2	PHASE 3	VZ	Z
1. Basiskomfort	(A), B	B, C, D	B, C, D	(A), B	B, C, D
2. Windkomfort	A, B	B	B	A, B	B
3. Gefühlte Temperatur	A, B	B	B	A, B	B



## APPENDIX C – LITERATUR

### I. Version

#### Änderungsprotokoll auf Basis Version 2020

SEITE	ERLÄUTERUNG	DATUM
Ind. 1.4	Event ergänzt	16.10.2020
<a href="#">Ind. 3</a>	Indikator 3 und Methode zu Indikator 3 ergänzt	16.09.2021

### II. Literatur

- Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (Hrsg.): Neue Freiräume für den urbanen Alltag, Modellprojekt im ExWoSt-Forschungsfeld „Innovationen für familien- und altengerechte Stadtquartiere“, Berlin 2009.
- Gehl, Jan (2015): Städte für Menschen, Jovis Verlag, ISBN 978-3-86859-356-3.
- Lohmeyer A., Bächlin W., Plate E. J., Seitz R. (1992): Städtebauliche Klimafibel – Hinweise für die Bauleitplanung, Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg (Hrsg.), Stuttgart.
- Mathey, J. et al.: Noch wärmer, noch trockener? Stadtnatur und Freiraumstrukturen im Klimawandel. In: Naturschutz und Biologische Vielfalt, Bd. 111, Bonn-Bad Godesberg: Bundesamt für Naturschutz, 2011.
- VDI 3785 Blatt 1: Umweltmeteorologie – Methodik und Ergebnisdarstellung von Untersuchungen zum planungsrelevanten Stadtklima, Dez. 2008.
- VDI 3787 Blatt 2: Umweltmeteorologie – Methoden zur human-biometeorologischen Bewertung von Klima und Lufthygiene für die Stadt- und Regionalplanung Teil I: Klima, Nov. 2008.
- VDI 3787 Blatt 5: Umweltmeteorologie – Lokale Kaltluft, Dez. 2003.
- VDI 3787 Blatt 9: Umweltmeteorologie – Berücksichtigung von Klima und Lufthygiene in räumlichen Planungen, Dez. 2004.
- VDI-Kommission Reinhaltung der Luft, 1988: Stadtklima und Luftreinhaltung – Ein Wissenschaftliches Handbuch für die Praxis in der Umweltplanung.
- NEN 8100:2006 Wind comfort en wind danger in the built environment
- Erläuterungen zu NEN 8100:2006 gemäß Windkomfortgutachten der Peutz Consult GmbH