



**BREMEN
BREMERHAVEN**
ZWEI STÄDTE. EIN LAND.

Rahmenplanung Werftquartier Bremerhaven

Nachhaltigkeitsleitfaden für das klimaneutrale Stadtquartier





Nachhaltigkeitsleifaden zum Rahmenplan Werftquartier Bremerhaven:

Lene Zingenberg, Caroline Nagel

cobe Kopenhagen

Fabienne Korte, Wolfgang Haller

shp Ingenieure Hannover

Monika Schulz, Christine von Raven

Transsolar Energietechnik Stuttgart

März 2022

Inhalt

Ziel des Leitfadens	6
Das nachhaltige Stadtquartier	8
Übergeordnete Strategie	16
Das Wertquartier wird in einem interaktiven Prozess entwickelt.	22
Sicherung einer qualitativvollen Realisierung	24
Kooperative Prozessentwicklung	27
Das Wertquartier ist sozial und inklusiv.	28
Nachhaltige Programmplanung	30
Nachhaltiger Wohnraum	31
Komfort im Außenraum	32
Komfort im Außenraum	34
Komfort im Außenraum	36
Inklusive Stadtgestaltung	40
Gesundes Stadtquartier	41
Das Wertquartier ist klimasensibel und resilient.	42
Stadtklima und Mesoklima	44
Wassersensibles Stadtquartier	47
Das Wertquartier ist intelligent vernetzt und gut angebunden.	48
Mobilitätsinfrastruktur	50
Energieinfrastruktur	54
Das Wertquartier wird klimaneutral in Bezug auf Bau und Betrieb.	56
CO ₂ -Budgetierung	58
CO ₂ Budgetierung	58
CO ₂ Budget	58
Gesunde Materialien & Rezyklierbarkeit	59
Flächensuffizienz	60
Optimierung von Besonnung und Tageslicht	62
Gebäudeplanung	64
Passive Maßnahmen	64
Gebäudekonzepte	64
Gebäudeplanung	64
Energieversorgungskonzept	66
Energiebilanz	66
Klimaneutrale Wärme und Stromversorgung	66
Energiebilanz	69
Anhang 1 - Bildquellennachweis	74
Anhang 2 - Besonnungsstudien	76

Einführung





Ziel des Leitfadens

Der Leitfaden wurde begleitend zum Rahmenplan für das neue Werftquartier erstellt.

Er soll als grundlegende Orientierung für eine nachhaltige Entwicklung des Quartiers dienen.

Das Erreichen einer umfassenden Nachhaltigkeit in einem Stadtquartier ist kein linearer Prozess. Vielmehr besteht zwischen den vielen Planungsthemen, die bei einer Quartiersentwicklung zu bearbeiten sind - Städtebau, Urbane Dichte, Landschaftsplanung, Mobilitäts- und Energieplanung, soziale Einbindung - und die aus jeder Planungsentscheidung resultierenden Konsequenz für die Ökologie ein enger Zusammenhang.

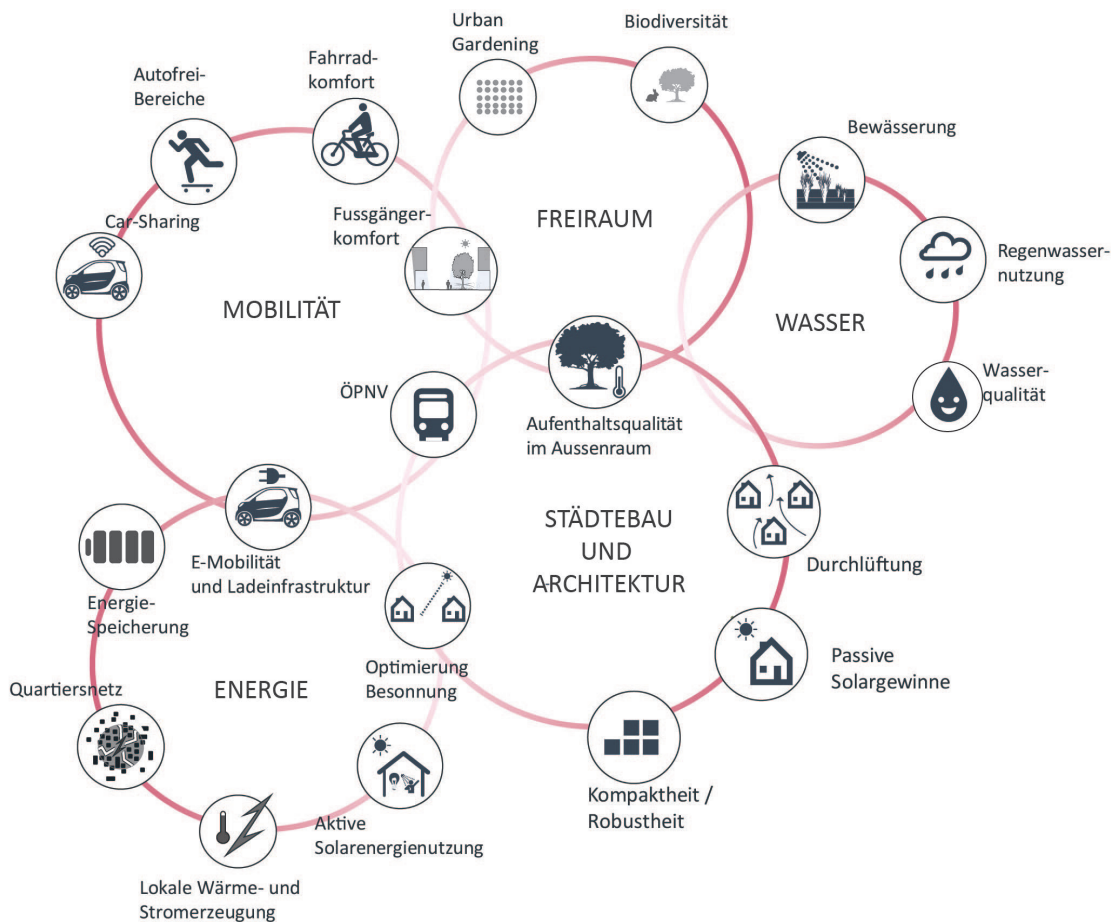
Der Nachhaltigkeitsleitfaden soll Zusammenhänge und Synergien aufzeigen zwischen den Themen und gleichzeitig ambitionierte, aber realistische und konkrete Zielsetzungen für das Quartier formulieren, an denen sich die Stadtplanung und die zukünftigen Entwickler und Bauherren orientieren können.

Die Nachhaltigkeitsziele orientieren sich übergeordnet am großen Ziel der Klimaneutralität. In Bezug auf eine Stadtentwicklung bedeutet dies, dass nicht nur die Themen Energie und Mobilität bearbeitet werden müssen sondern auch soziokulturelle Aspekte, die von der Stadtplanung adressiert werden und die es jedem der zukünftigen Bewohner und Nutzer des Stadtquartiers erlauben, seinen individuellen ökologischen Fußabdruck zu minimieren.

Als Arbeitshilfen liegen unter anderem die Leitlinien der Deutschen Gesellschaft für nachhaltiges Bauen zugrunde. Auch wenn für das Gesamtquartier keine DGNB-Zertifizierung angestrebt wird, bieten diese Leitlinien einen guten Rahmen, wenn zukünftig einzelne Teil-Projekte des Quartiers nach DGNB oder einem ähnlichen System zertifiziert werden sollen.

Das nachhaltige Stadtquartier

Eine umfassende Nachhaltigkeit eines Stadtquartiers kann nur mit einer ganzheitlichen Betrachtung erreicht werden. Für das Wertquartier soll das übergeordnete Ziel der Klimaneutralität nicht nur auf die Energieversorgung bezogen werden. Vielmehr sollen mit der Entwicklung des Stadtquartiers die Voraussetzungen für jeden einzelnen Bewohner geschaffen werden, seinen individuellen ökologischen Fußabdruck zu minimieren. Es sind also eine Vielzahl von Themen zu adressieren, die die großen Planungsbereiche miteinander verknüpfen und sich gegenseitig beeinflussen.



Umfassende Klimaneutralität

Die Städtebauliche Planung, die Gebäude-, Energie-, Mobilitäts- und Freiraumplanung gehen Hand in Hand und adressieren eine Vielzahl von Themen - immer mit dem Ziel, gute Voraussetzungen, Angebote und Anreize für die Menschen im Quartier zu schaffen, auch selbst zu einer umfassenden Nachhaltigkeit beizutragen.

Die Reduzierung der Bedarfe durch passive Maßnahmen, die Freiraum-

gestaltung zur Verbesserung des Mikroklimas und der Förderung der Biodiversität, die lokale Wärme- und Stromerzeugung sowie das umfassende Wassermanagement reduzieren die CO₂ - Emissionen aus den Energiebedarfen im Quartier. Umfassende Angebote zu einer Nachhaltigen Mobilität ergänzen dies, wobei Synergien zwischen lokaler Stromerzeugung und -speicherung und Elektromobilität genutzt werden.

Darüber hinaus bietet das Quartier Räume und Aktivitäten, um jedem Einzelnen die Möglichkeit zu bieten seinen individuellen ökologischen Fußabdruck weiter zu reduzieren: Lokal erzeugte Lebensmittel im Urban Gardening, Angebote zur Mobilität und zum verantwortlichen Konsum tragen hierzu bei. Die soziale Infrastruktur bietet außerdem Raum für Bildungsangebote, die die Sensibilität für die Nachhaltigkeitsthemen fördern. Das Werftquartier als Stadtlabor bietet die Möglichkeit auch in Zukunft neue Themen zur Emissionsreduzierung zu adressieren.

Städtebauliche Planung

Der Weg zur Klimaneutralität fängt mit der übergeordneten städtebaulichen Struktur an. Als grundlegender Entwurfparameter sind die vorhandenen mikroklimatischen Bedingungen wie Wind, Wärme, Biodiversität und Besonnung untersucht worden, und bilden damit die Grundlage für die großmaßstäbliche Optimierung des Städtebaus in Bezug auf Durchlüftung, Besonnung, Vermeidung von Wärmeinseln und Planung von Grünstrukturen.

Wind:

Wind ist ein entscheidender Faktor für das Stadtklima in Küstengebieten. Daher ist es von zentraler Bedeutung, den Windkomfort in der frühen Phase der Stadtplanung zu berücksichtigen. Die Gesamtstruktur des Städtebaus im Werftquartier bietet Schutz vor den kalten Winterwinden aus Süd-/Südost, öffnet sich aber gleichzeitig für die milden Sommerwinde aus West und schafft dadurch Frischluftkorridore durch das Gebiet. Auch wenn der Windkomfort im großen Maßstab berücksichtigt ist, müssen in der weiteren Planung lokale Anpassungen und Optimierungen erarbeitet werden, um die Windverhältnisse lokal zu optimieren.

Vermeidung von Wärmeinseln:

Die geplanten grünen Strukturen befinden sich an den für Wärmeinseln prädestinierten Stellen, und sorgen dort für natürliche Abkühlung und verhindern ein Aufheizen der Umgebung im Sommer durch natürliche Beschattung und Verdunstungskühlung.

Mikroklima in den Nachbarschaften

Wichtige Freiräume und die Gebäudestrukturen sind in Bezug auf Mikroklima im Außenraum und gute Tageslichtbedingungen in den Gebäuden optimiert worden. Diese Analyse bildet die Grundlage für die Definition von Baufeldern und Baulinien, die in der weiteren Planung konkretisiert werden müssen. Aktualisierte Mikroklimaanalysen müssen daher auch in den nächsten Planungsschritten eine wichtige Grundlage für städtebauliche Entscheidungen bilden.

Nachhaltigkeit durch eine hohe Dichte und vielfältige Nutzungsmischung

Eine angemessene Verdichtung und das gleichzeitige Angebot von gemeinschaftlich genutzten Flächen, sowie komfortable Aufenthaltsbereiche im grünen Außenraum erlauben es, individuellen Wohnraum zu verkleinern.

Die städtebauliche Integration und die Nutzungsmischung erlauben kurze Wege und fördern damit bequeme, emissionsfreie Mobilität im Alltag.

Grünstrukturen

Das übergeordnete grüne Gerüst im Wertquartier schafft eine verbindende Struktur, die einen grünen Rahmen für eine langfristige, nachhaltige Entwicklung des Wertquartiers bildet. Die vernetzte grüne Struktur verbindet die Nachbarschaften, ist gleichzeitig Erholungsort für Bewohner und Besucher, und trägt durch ihre Größe auch zu verbesserten Lebensräumen für Flora und Fauna bei.

Maßnahmen wie die Durchwegung der Quartiersstruktur mit unterschiedlichen Arten der Begrünung oder die Entsiegelung der Flächen tragen positiv zur ökologischen Bilanz des Quartiers bei. Sie stärken neben dem ökologischen Bewusstsein der BewohnerInnen gleichzeitig die Biodiversität und auch die Resistenz gegen zukünftige Wetterextreme wie Starkregen oder Hitzewellen. Die Begrünung reduziert außerdem die Feinstaubbelastung des Quartiers und dient als CO₂-Senke. Gleichzeitig kann eine Vielzahl der zur Verfügung stehenden Flächen für generationenübergreifendes Urban Gardening genutzt werden.

Material

Das Quartier soll sich durch den bewussten Umgang mit Ressourcen auszeichnen. Der Erhalt von Bestandsgebäuden reduziert den Bedarf an „grauer Energie“ sowie die Recycling-Problematik des durch den Abriss entstehenden Materials. Für die Neuerrichtung von Gebäuden wird Holz als natürliches Material mit geringem Energieverbrauch eingesetzt. Auch diese Maßnahme reduziert den Bedarf an „grauer Energie“ und stellt die Recyclierbarkeit für spätere Generationen sicher. Material aus Abbruchmaßnahmen soll zudem möglichst weitgehend recycelt werden.

Öffentlicher Raum

Durch ein vielseitiges Angebot von Treffpunkten, Projekten und Bildungsstätten wird ein generationenübergreifender Austausch sowie das ökologische und gesellschaftliche Bewusstsein gefördert. So sollen durch die Implementierung verschiedener gemeinschaftlich genutzter Räume und Objekte sowie durch die Mehrfachnutzung von Plätzen und Räumen einschließlich dem Angebot von In- und Outdoor- Arbeitsplätzen der private Platzbedarf reduziert und die Interaktion zwischen den BewohnerInnen gestärkt werden.

Gemeinschaftliche Nutzungen und informelle Begegnungsstätten, Urban Gardening und öffentlicher Raum als „Markplatz“ bieten die Möglichkeit Verkehrswege für Dienstleistungen und Gütertransport zu verringern.

Gleichzeitig werden neben den im Quartier vorhandenen Strukturen auch umliegende Viertel durch eine offene Gestaltung und das vielseitige Angebot integriert. Die BewohnerInnen von Geestemünde insgesamt können die Quartiersangebote nutzen um ihren individuellen ökologischen Fußabdruck zu reduzieren.

Ressourcen Energie und Wasser

Passive Maßnahmen zur Reduzierung des Wärme- und Kühlbedarfes als erster Schritt

Sinnvolle Wärmedämmung der Gebäude, die vor allem den Nutzerkomfort in den Mittelpunkt stellt, und passive Maßnahmen zum sommerlichen und winterlichen Wärmeschutz reduzieren den Wärme- und Kühlbedarf des Quartiers. Mit der Grundriss- und Fassadengestaltung wird die passive Solarenergienutzung optimiert. Lüftung erfolgt vorzugsweise natürlich, verstärkt durch die Ausnutzung natürlicher Druckunterschiede (Quer- und Schachtlüftung, große Öffnungsflächen) und profitiert von der Begrünung und Durchlüftung des Außenraums. Sommerkomfort im Außen- und Innenraum wird durch die quartiersübergreifende Implementierung von Fassaden- und Dachbegrünung sowie von den Bäumen und Wasserflächen erreicht, welche auf natürliche Weise durch ihre Verdunstungskühlung und Verschattung neben dem Innenraum auch der Überhitzung städtischer Strukturen entgegenwirken und so raumübergreifend das Wohlbefinden steigern. Auf maschinelle Raumkühlung in Wohnungen soll konsequent verzichtet werden. Auch im Gewerbe- und Verwaltungsbauten soll vorzugsweise passive Kühlung zum Einsatz kommen. Maschinelle Kühlung soll nur eingesetzt werden, wo technisch erforderlich.

Klimaneutrale Wärme- und Stromversorgung

Die Versorgung mit Energie stellt einen großen Bestandteil des CO₂-Fußabdrucks dar. Wärme- und Stromerzeugung müssen CO₂-neutral werden. Daher wird für das Quartier ein übergreifendes und ressour-

censchonendes Energiemanagement angestrebt. Dies beruht auf der Nutzung solarer Energie zur Warmwassererzeugung (Solarthermie) und Stromerzeugung (Photovoltaik). Solarkollektoren und PV-Module werden dabei auf den Dach- und ggf. an den Fassadenflächen untergebracht. Überschüssige Wärme wird in Mehrtages speichern zwischengespeichert. Die Stromspeicherung soll unter anderem über P2G-Anlagen erfolgen, die neben der Erzeugung und Speicherung von Wasserstoff und der nachfolgenden Nutzung in einem KWK Prozess auch den Mobilitätssektor einbinden.

Die Vernetzung mit dem in der Stadt vorhandenen Fernwärmenetz und den Stromnetzen der Übertragungsnetzbetreiber erlaubt es, gegenseitige Synergien effizient zu nutzen.

Einsparung von Trinkwasser

Wichtiger Bestandteil eines nachhaltigen Quartierkonzepts ist der sparsame Umgang mit wertvollem Trinkwasser.

Regenwasser wird für die Bewässerung und ggf. für Brauchwasser in den Gebäuden genutzt. Damit wird der Trinkwasserbedarf reduziert und der damit einhergehende Energiebedarf zur Bereitstellung vermieden. Niederschlagswasser wird primär für die spätere Nutzung gespeichert. Darüber hinaus anfallendes Regenwasser soll außerdem möglichst auf den jeweiligen Grundstücken versickert werden. Nur außergewöhnliche Niederschlagsereignisse sollen den öffentlichen Entwässerungssystemen zugeführt werden.

Die weitgehende Regenrückhaltung und die Entsiegelung der Flächen bewirken eine Entlastung der Entwässerungssysteme und damit gleichzeitig die Steigerung der Widerstandsfähigkeit gegen Starkregenereignisse.

Mobilität

Das Mobilitätskonzept setzt auf die Förderung des ÖPNV sowie des Radverkehrs und der komfortablen Bewegung als Fußgänger. Der ruhende Verkehr wird vorzugsweise in Mobilitätshubs untergebracht, die gleichzeitig Zentren für vielfältige Mobilitätsangebote, wie Car-Sharing, Fahrrad-Servicestation und Leihfahrräder sind und Haltestellen für den ÖPNV in unmittelbarer Nähe haben. Der motorisierte Individualverkehr kann durch diese Angebote ohne Komforteinbußen reduziert werden. Durch die Verbindung der Ladeinfrastruktur mit der lokalen Stromerzeugung lässt sich der Direktnutzungsanteil des lokal erzeugten Stromes erhöhen.

Resilienz

Insgesamt wird durch die Vielfalt der adressierten Themen ein stabiles Zukunftskonzept erreicht, welches sich durch soziale, ökologische und auch ökonomische Resilienz auszeichnet.

Soziale Resilienz entsteht durch die gemeinsame Nutzung verschiedener Innen- und Außenräume sowie durch das vielfältige Angebot an Treffpunkten und Projekten. So wird ein generationenübergreifender Austausch erreicht, der zu einem stabilen Sozialgefüge führt.

Durch die großflächige Implementierung von Begrünung und der großflächigen Entsiegelung der Freiflächen wird die Biodiversität sowie die Resistenz gegen zukünftige Wetterextreme gesteigert und eine Verbesserung der ökologischen Resilienz erreicht.

Nicht zuletzt wirkt sich die Energieerzeugung vor Ort positiv auf die ökonomische Resilienz aus, indem die lokale Wertschöpfung gestärkt und die Unabhängigkeit von externen wirtschaftlichen Entscheidungen erhöht wird.

Übergeordnete Strategie





Übergeordnete Strategie

Das Werftquartier ist ausgehend von der lokalen Identität des Ortes durch Erhalt und Neu-Denken, vom lokalen Klima, von der Biodiversität und der Mobilitäts- und Energiewende strukturiert

Städtebauliche Struktur

Das Werftquartier umfasst im Kerngebiet ein ca. 73 Hektar großes Planungsgebiet mit rund 605.000 m² neuer Bebauung. Die Entwicklung eines so großen Gebiets erfordert zum einen eine robuste Planstruktur, die eine gute Flexibilität für die zukünftige Entwicklung erlaubt. Zum anderen müssen die vorhandenen Qualitäten und Merkmale des Ortes erhalten und gestärkt werden, um die Identität des zukünftigen Quartiers zu sichern.

Die Struktur besteht aus drei gleich wichtigen Ebenen, die das Werftquartier einzigartig machen: das Blaue, das Grüne und das Urbane. Jede der Ebenen wird durch Besonderheiten wie z.B. die durchgehende Hafensperrmauer, die grünen Stadttaschen und die postindustriellen Siedlungen identitätsgebend charakterisiert – und diese Besonderheiten bilden die Grundlage für das Leben im neuen Quartier. Die drei „Zutaten“ sorgen für einen robusten Masterplan und schaffen zusammen eine lebendige Stadt, in der Treffpunkte und Synergien zwischen Menschen, Industrie und Stadt entstehen.



Das Blaue, das Grüne, das Urbane

Nähe zum Wasser

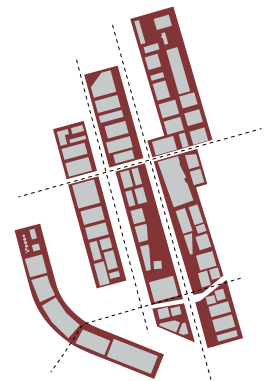
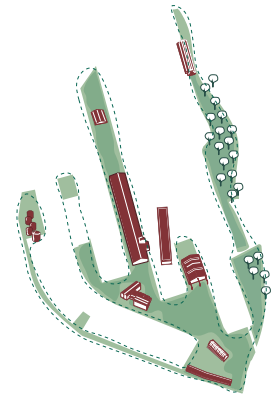
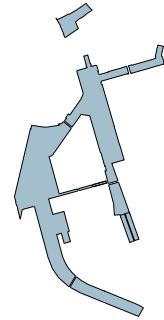
Heute sind die Kaien hauptsächlich den Forschungs- und Industrienutzungen gewidmet. Durch die Transformation des Quartiers soll es zukünftig auch möglich sein, am und auf dem Wasser zu wohnen und es sollen verschiedene Freizeitnutzungen auf und im Wasser stattfinden. Das große Potenzial des Wassers und des Hafens soll von Anfang an aktiviert werden, zum Beispiel durch die Etablierung vom Wassersport in den inneren Hafenbecken am Werfthafen oder durch die Zugänglichkeit der 6 km langen durchgängigen Promenade für die Öffentlichkeit. Beides wirkt identitätsstiftend, sowohl für die Einwohner als auch für Besuchende, und macht das Blaue zu neuen Attraktionen in Bremerhaven.

Nähe zum Grünen

Die sogenannten grünen Finger bilden eine einheitliche Struktur, die sowohl das Quartier verbindet als auch kleine und große Erholungsbereiche zwischen den verschiedenen urbanen Bereichen bildet. Die grünen Finger sind so ausgerichtet, dass sie Frischluftkorridore für allen urbanen Bereichen bilden, um städtische Wärmeinseln im Sommer zu vermeiden. Gleichzeitig dienen sie als sichere lokale Wegeverbindungen, in der sich die Bewohner frei bewegen können - beispielsweise zu Kindertagesstätten und Schulen, die sich alle entlang oder innerhalb der Grünzüge befinden.

Nähe zur Stadt

Die neue Stadtstruktur besteht aus robusten und flexiblen Entwicklungszonen, die auf der Rasterstruktur des Hafens und auf Blickbeziehungen zum Wasser oder zu den grünen Erholungsgebieten basiert. Die Zonen haben das Potenzial für die Entwicklung einer vielfältigen Stadt mit z.B. einem dicht besiedelten Stadtzentrum rund um das Werftbecken, einem Wohnviertel mit sozialen Nachbarschaften auf der Külkenhalbinsel oder kreativen Rückzugsorten mit Experimentiermöglichkeiten am Kreativkai.

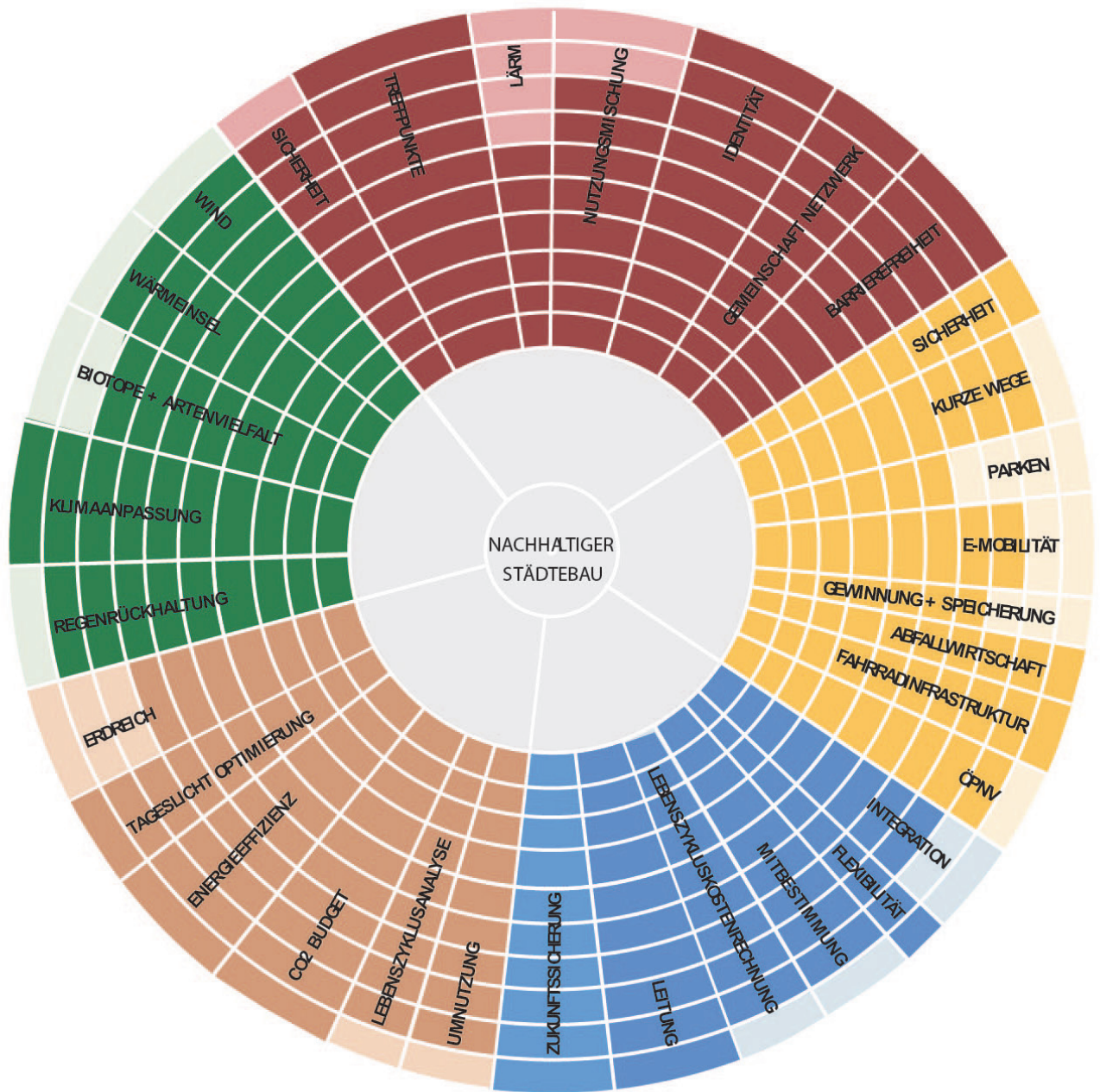


Die Nachhaltigkeit des Wertquartiers im Detail

- Diese Punkte formulieren Strategien, die als Vorgabe für die weitere Planung des Quartiers erfüllt werden müssen, um die gesetzten Nachhaltigkeitsziele zu erreichen.
- Diese Punkte formulieren Strategien die nachdrücklich empfohlen werden, um die gesetzten Nachhaltigkeitsziele zu erreichen.
- Diese Punkte formulieren weitere Empfehlungen und Vorschläge, wie die gesetzten Nachhaltigkeitsziele erreicht werden könnten.
- Diese Punkte formulieren lediglich ein Hinweis auf geltende rechtliche Grundlagen die eingehalten werden müssen.







Fünf Thesen für ein nachhaltiges Wertquartier



Nachhaltigkeit in Prozess und Ökonomie
Das Wertquartier wird in einem interaktiven Prozess entwickelt.



Soziokulturelle Nachhaltigkeit
Das Wertquartier ist sozial und inklusiv.



Nachhaltige Landschaften
Das Wertquartier ist klimasensibel und resilient.



Nachhaltigkeit der Infrastruktur
Das Wertquartier ist intelligent vernetzt und gut angebunden.



Nachhaltigkeit der Ressourcen
Das Wertquartier wird klimaneutral in Bezug auf Bau und Betrieb.

Das Wertquartier wird in einem interaktiven Prozess entwickelt.

Die Planung eines nachhaltigen Stadtteils muss den gesamten Entwicklungszeitraum, der möglicherweise mehrere Jahrzehnte umfasst, im Blick haben.

Durch eine Flexibilität in der Stadtentwicklung und ihrer einzelnen Bausteine kann auf kommende Bedarfe reagiert werden, sodass Investitionsentscheidungen auch langfristig tragfähig sind.

Alle planerischen und baulichen Entscheidungen müssen die Menschen mit ihrem Bedürfnis nach Gesundheit und Wohlbefinden in den Mittelpunkt stellen. Wenn Entscheidungen in der Planung nur die Herstellungskosten aus Investorensicht berücksichtigen, greift dies zu kurz, da die Kosten der nachfolgenden Nutzung oftmals ein Vielfaches der Herstellkosten erreichen.

Damit ein Quartier auch noch den Anforderungen kommender Generationen gerecht wird, ist ein integraler Prozess, der alle beteiligten Akteure, aber auch die Stadtgesellschaft mit einbezieht wichtig. Dadurch ist eine wirtschaftlich nachhaltige Entwicklung unabhängig von Einzelinteressen möglich, sodass eine langfristig tragfähige Struktur entstehen kann.

Das immense Potenzial des bislang nicht ausreichend genutzten postindustriellen Hafens bildet das Herzstück der Prozessdynamik. Um die Wiederbelebung des Wertquartiers anzukurbeln, werden Initiativen vor den eigentlichen Bauvorhaben vorgeschlagen. Durch die Erleichterung des Zugangs zur aktiven öffentlichen Uferpromenade samt der Nutzung des Hafenbeckens und durch die Reaktivierung vorhandener Strukturen als Katalysatoren für die Entwicklung wird der Bezirk attraktiv gemacht, bevor die eigentliche Entwicklung startet. Der Prozess stellt so sicher, dass das Gemeinwohl im Mittelpunkt des Bauvorhabens steht.



Sicherung einer qualitätsvollen Realisierung

Ziel ist es, eine qualitätsvolle Realisierung des umfassend nachhaltigen Quartiers durch eine intelligente Prozessstruktur zu garantieren.

Flexibilität

Flexibilität und die Fähigkeit zur Umnutzung wird für die meisten Städte im Hinblick auf den gesellschaftlichen Wandel ein künftiges Kernthema. Demografischer Wandel, Arbeiten 4.0, Industrie 4.0 und Digitalisierung werden die Anforderungen an unsere Quartiere stark ändern.

Niemand weiß, was die Zukunft bringen wird, welche Flächen die größte Nachfrage bekommen und in welchem Tempo der Plan entwickelt wird. Daher muss ein robuster Entwicklungsplan mit flexiblen Baufeldern und Entwicklungsschritten gewährleistet sein. Es gibt nicht nur eine Antwort auf die Frage, wie das Wertquartier entwickelt werden soll.

Der flexible Plan ermöglicht es, die Stadtteile separat zu erschließen und gleichzeitig die Qualität der einzelnen Stadtviertel während des Baus der benachbarten Viertel sicherzustellen. Die blauen und grünen Finger dienen z.B. als essenzielle Pufferzonen zwischen den urbanen Fingern während der Bauphasen. Die urbanen Finger sind so ausgelegt, dass die Integration der Bestandsgebäude in das städtebauliche Raster möglich ist. Diese Struktur gibt eine gewisse Flexibilität für eine nachhaltige und bestandsorientierte Transformation des Gebiets.

→ **DGNB:** Kriterienkatalog Stadtquartiere ECO 2.1 Resilienz und Wandlungsfähigkeit

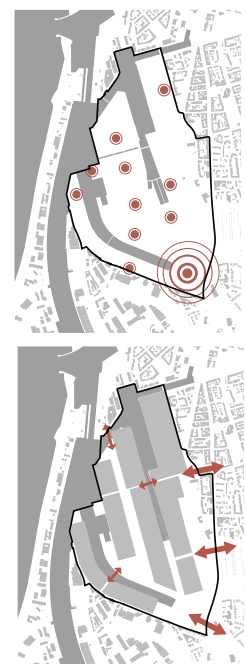
Entwicklungsphasen

Auch wenn die Flexibilität des phasenweisen Ausbaus des Gebiets gewährleistet ist, werden die folgende Schritte empfohlen, um die Belebung des Gebiets zu fördern und die bestehenden industrielle Identitäten zu inszenieren.

Erster Schritt: Die Katalysatoren dienen als Auslöser für die ganze Entwicklung des Wertquartiers, bilden neue Anziehungspunkte und schaffen gleichzeitig eine neue Identität für das Gebiet. Daher müssen auch die an die Katalysatoren angrenzenden öffentlichen Räume in dieser frühen Phase entwickelt werden, um einen Rahmen für das neue Stadtleben zu schaffen. Sowohl das innere Werftbecken als auch der Park und möglichst viele Katalysatoren sollen aktiviert werden. Der Park kann mit neuen Landschaftselementen und temporären Nutzungen aktiviert werden, während im Werftbecken Sport- und Wassernutzungen stattfinden können. Die Hafepromenade und der öffentliche Raum um den Werfthafen können durch temporäre Nutzungen wie Stadtstrand, Bars und Street Food-Stände aktiviert werden.

Zweiter Schritt: Die Ausbildung von Verbindungen zur Umgebung ist entscheidend für die ersten Phasen der Entwicklung des Quartiers. Die neue zentrale Brücke über den Werfthafen ist essenziell für die erste Phase und verbindet nicht nur das Parkquartier mit der Külkenhalbinsel, sondern auch Geestemünde mit dem Wasser. Dadurch wird die Entfernung zwischen Geestemünde und dem neu aktivierten Werftquartier verkürzt, sowohl gedanklich als auch physisch.

→ Strategie Rahmenplan



Dritter Schritt: Die Bestandsstraßen dienen als das Basisraster für den Ausbau des Quartiers und schaffen einfachen Zugang zum neuen Quartier während der Konstruktionsphase. Die wichtigsten Bestandsstraßen werden erhalten und durch eine Aufwertung mit z.B. Straßenbäumen neu zониert, um die Bedingungen für Rad- und Fußgänger zu verbessern. Die Nansenstraße soll als neuer Stadteingang ausgebaut werden.

Vierter Schritt: Die urbanen Finger sollen in dieser Phase entwickelt werden. Die flexible städtebauliche Struktur mit grünen und blauen Pufferzonen sorgt für eine hohe Lebensqualität während der Konstruktionsphase der urbanen Finger.

Bestehende Strukturen werden berücksichtigt, auf Veränderungen in den Nutzungen kann jederzeit reagiert werden, sodass ein dichtes Gefüge gemischt genutzter Nachbarschaften entstehen kann. Kommerzielle Ziele, städtische Produktionsanlagen sowie Büros und andere Arbeitsplätze verleihen dem Wertquartier eine neue Ebene.

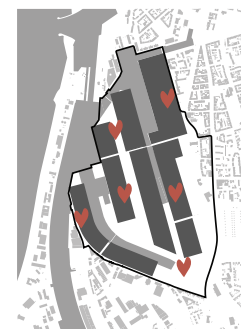
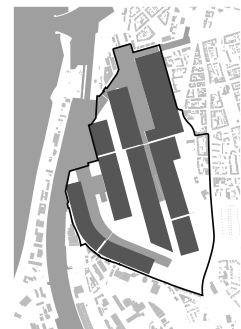
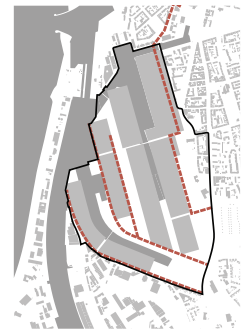
Die Entwicklung des Hafenerz ist langfristig vorgesehen, damit die bestehenden Unternehmen in diesem Bereich kurz- und mittelfristig bleiben können. Durch die letzte Entwicklungsphase wird der Werfthafen durch einen grünen Finger mit dem Schaufenster verbunden, sodass eine direkte Verbindung zwischen den Perlen des industriellen Erbes erzeugt wird. Der Rückbau der Ostrampe findet in dieser Endphase statt, damit diese räumliche Barriere zwischen Schaufenster und Bebauung verschwindet.

Endausbau: Das langfristige Ziel sind gut funktionierende Nachbarschaften, die durch ihre Nutzungsmischung und Nähe zum Grünen und Blauen eine einmalige Lebensqualität für ihre Bewohner anbieten.

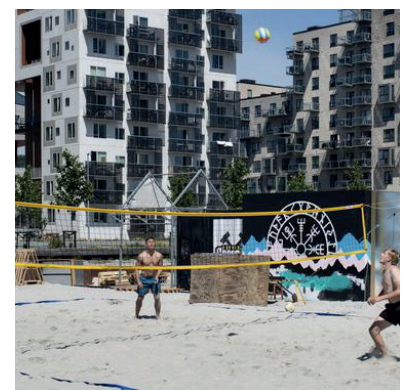
Detaillierte Phasenpläne für die wichtigsten Gebäude- und Infrastrukturelemente werden im Kapitel „Steckbriefe“ des Rahmenplans vertieft dargestellt und erläutert.

Damit das neue Quartier akzeptiert und wirtschaftlich tragfähig wird, muss es gelingen, funktionierende Abschnitte in einem überschaubaren Rahmen zu realisieren und so das Entwicklungsrisiko zu minimieren.

- Umsetzung der angestrebten, inkrementellen Entwicklung des Quartiers wie im Rahmenplan beschrieben.
- Temporäre Nutzungen während der Bau- und Entwicklungsphase, etwa in grünen Fingern (z.B. Urban Gardening, Sportnutzungen)



→ Strategie Rahmenplan

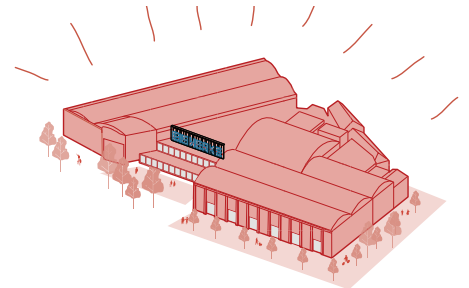


Projektbeispiel: Zwischennutzung:
Aarhus Stadtstrand
Foto: Ladefoged Joachim
<https://politiken.dk/kultur/arkitektur/art6619999/Menneskene-blev-glemte>

Umgang mit bestehender Identität

Das Industrieerbe soll Auslöser für die Entwicklung des Wertquartiers sein. Das neue Stadtviertel wird Menschen anziehen, die den Reichtum der Hafengeschichte erkunden möchten, sowie Möglichkeiten für Transformationen von temporären Nutzungen zu Katalysatoren für die langfristige Entwicklung des Gebiets bieten.

- Als wichtiger Bestandteil des Gesamtkonzeptes sollen die Katalysatoren am Anfang entwickelt werden. Dies gilt insbesondere für das Hafenbecken mit der aktiven Freizeitnutzung als Herzstück der Prozessdynamik.
- In den Katalysatoren sollen öffentliche, kulturelle und publikumsorientierte Nutzungen vorgesehen werden.



*Katalysatoren als Quartiersmotor
Denkmalschutz*

Ökonomie

Die Stadt kann den Rahmen für die umfassende Entwicklung des Quartiers schaffen. Zusätzliche Förderungen und Partnerschaften sind aber notwendig, um das ambitionierte Projekt aktiv und investiv zu gestalten.

- Aquisition von Förderungen und Zuschüssen für wichtige Leitinvestitionen, etwa in den Bereichen Soziales und Energiewirtschaft.
- Einbindung von privatem Kapital und Kapazitäten in Form von Public-Private-Partnerships
- Einbindung von formellen, wie informellen Instrumentarien und öffentlich-rechtlicher Verträge um Zielstellung zu sichern. Etwa Festlegung von Städtebaulichen Strukturen und Nutzung durch die Bauleitplanung, Vorhalten von Grundstücks- oder Wohnungsflächen für ausgewählte Bevölkerungsgruppen etc.

Qualitätssicherung

Ziel ist es, durch ein kontinuierliches Monitoring zu prüfen, ob die geplanten Eigenschaften in die Realität umgesetzt wurden sowie die Qualität des Quartiers / Areals langfristig sicherzustellen und zu verbessern.

- Durchführung eines jährlichen Monitorings für Energiebedarf, Regenwassermanagement etc. und entsprechende Anpassung der Konzeption und Planung
- Regelmäßige Überprüfung, Abstimmung und Weiterentwicklung der Nachhaltigkeitsstrategien in Kooperation mit entsprechenden Fachplaner*innen
- Zertifizierungen anstreben, z.B. DGNB-Zertifizierung für Gebäude bzw. Baufelder
- Benutzerhandbücher und Individuelles Monitoring für die Nutzer, z.B. für Energieverbrauch / -speicher, Mobilität / Stellplatzangebot, Begrünung der Höfe und Dächer

→ DGNB PRO3.5 Qualitätssicherung und Monitoring

Kooperative Prozessentwicklung

Eine nachhaltige Quartiersentwicklung kann nur durch die integrale Zusammenarbeit aller Akteure von Beginn an gelingen.

Integrale Planung

Durch die Zusammenarbeit aller für das Projekt relevanten Fachdisziplinen können frühzeitig („Phase 0“) die relevanten Rahmenbedingungen definiert werden und so eine Umsetzung der Projektziele sichergestellt werden.

→ DGNB PRO1.2 Integrale Planung

Integrale Planung umfasst dabei den gesamten Lebenszyklus eines Quartiers: Sie beginnt mit der Projektentwicklung und endet mit dem Recycling.

Städtebau, Architektur, Freiraumplanung, Energieplanung, Verkehrsplanung, Infrastruktur sowie die lokale Stadtentwicklung und Wirtschaftsförderung sind über sehr komplexe Abhängigkeiten miteinander verwoben. Integrale Planung macht diese Abhängigkeiten transparent und optimiert sie simultan und iterativ. Diese ganzheitliche Betrachtung erfordert ein interdisziplinäres Planungsteam. Bei sehr langen Lebenszyklen ist besonders auf eine systematische Dokumentation und Übergabe an nachfolgende Planer zu achten. Eine integrale Planung berücksichtigt auch alternative Entwicklungsmöglichkeiten, bindet lokales Wissen ein und gewährleistet über ein schrittweises Vorgehen eine Konzeptoptimierung gerade auch der Nachhaltigkeitsaspekte.

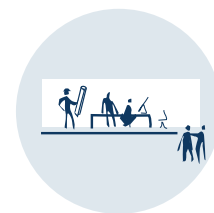
- Aufstellen von interdisziplinären Planungsteams, um eine enge Zusammenarbeit aller Fachrichtungen zu erreichen
- Gemeinsame Entwicklung und Evaluierung von Planungsszenarien
- Berücksichtigung von Sicherheitskonzepten durch Einbindung entsprechender Fachdisziplinen

→ DGNB PRO1.7 Partizipation

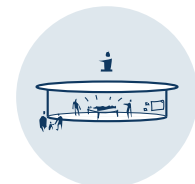
Beteiligung

Durch die frühzeitige Beteiligung aller von der Planung betroffenen Personen und Gruppen können die Entwicklungsziele und die relevanten Rahmenbedingungen des Quartiers besser an die Bedürfnisse und Möglichkeiten der späteren Nutzerinnen angepasst werden. Alle so beteiligten Gruppen erbringen damit einen aktiven Beitrag zur Nachhaltigkeit des Quartiers. Innerhalb der Beteiligung können Planungskonflikte frühzeitig erkannt und aufgelöst werden, wodurch sich Unterstützungseffekte in Genehmigungsverfahren ergeben. In Bezug auf die wirtschaftliche Nachhaltigkeit entsteht ein frühzeitiges Standortmarketing, Branding und Kundenbindung.

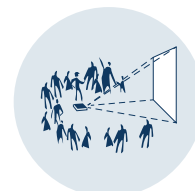
- Beteiligung der gegenwärtigen Anwohner/Nutzer des Quartiers
- Beteiligung der Einwohner der angrenzenden Stadtteile
- Info-Pavillion: Ausstellung des Planungsstands im Quartier
- Veranstaltungen unter Einbindung aller wichtiger Akteure



Bürgerbeteiligung



Info-Pavillion



Veranstaltungen

Das Werftquartier ist sozial und inklusiv.

Das Werftquartier mit seiner benachbarten Lage zum Stadtzentrum von Bremerhaven soll eine soziale und funktionale Mischung aufweisen und leistet damit einen wichtigen Beitrag zu einer nachhaltigen Siedlungs- und Stadtentwicklung.

Eine ausgewogene Nutzungsmischung bildet belastbare soziokulturelle und funktionale Strukturen aus. Diese fördern Synergien zwischen den Nutzern/Bewohnern untereinander und stellen Verbindungen zu den lokalen ökonomischen Akteuren her. Das hilft, ein Quartier auf längere Sicht stabil und wertbeständig zu erhalten.

Mit seiner Nutzungsmischung trägt das Quartier außerdem dazu bei, Verkehrsaufkommen und die damit verbundenen Emissionen (CO₂, NO_x, Lärm etc.) zu reduzieren.

Der einzigartige Charakter des Werftquartiers baut auf bestehender Identität auf: Bereits existierende Programme und Aktivitäten dienen als Grundlage für den Aufbau des neuen sozialen Netzwerks. Lokale Attraktionen wie der Fischmarkt oder das Hafencafé werden mit hochwertigen öffentlichen Räumen hervorgehoben. Die Vielfalt der städtischen Treffpunkte wird die Entstehung sozialer Interaktionen zwischen Nachbarn und Besuchern fördern. Eine Vielfalt an Wohnungstypologien ermöglicht soziale Eingliederung ohne Gefahr einer sozialen Segregation.

Aufenthaltsbereiche im Freien werden im Hinblick auf den winterlichen und sommerlichen Komfort optimiert. Sie bieten damit wichtige Treffpunkte für die zukünftigen Bewohner und Nutzer des Werftquartiers und auch der Bewohner der angrenzenden Stadtteile.



Nachhaltige Programmplanung

Die Programmplanung stärkt die Anpassungsfähigkeit des Quartiers an sozialen, demografischen und gesellschaftlichen Wandel und fördert den sozialen Zusammenhalt. Die Anbindung an die Innenstadt und die gute Erreichbarkeit und Nahversorgung bilden den Kern der lokalen Identität.

Nutzungsmischung und soziale Vielfalt

Die im Rahmenplan beschriebene Nutzungsmischung mit Wohnungen, Büro und Campusflächen sowie Gewerbe und Nahversorgung unterstützt die Ausbildung robuster soziokultureller und funktionaler Strukturen.

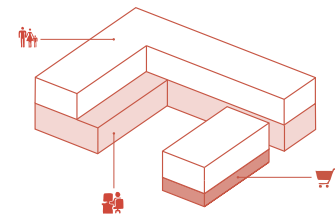
- Die im Rahmenplan erarbeitete Nutzungsmischung von Wohnen und Arbeiten wird in den Bebauungsplänen umgesetzt.
- Die Mobilityhubs sollen publikumsorientierten Nutzungen im EG und -wo möglich- auf den Dachflächen erhalten.
- Die im Rahmenplan erarbeiteten sozialen Einrichtungen im Quartier werden entsprechend der neuen Einwohnerzahl umgesetzt. (Planstand: 3 Kitas, 2 Schulen)
- 5 Min Stadt: Nahversorgung, soziale Infrastrukturen und Mobilitätsangebote sind von überall im Quartier in 5 Minuten erreichbar.
- Sicherstellung der Nutzungsdiversität durch Bautypologien, aktivierte EG Zonen etc.

Aktivierung des öffentlichen Raums

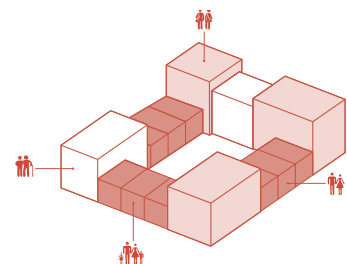
Durch ein zusätzliches vielseitiges Angebot von Treffpunkten, Projekten und Bildungsstätten wird ein generationenübergreifender Austausch sowie das ökologische und gesellschaftliche Bewusstsein gefördert. So sollen durch die Implementierung verschiedener gemeinschaftlich genutzter Räume und Plätze, der private Platzbedarf reduziert und die Interaktion zwischen den BewohnerInnen gestärkt werden. Bibliothek der Dinge, Wasch-Bar oder RepairCafé schaffen Nutzungspotenziale und informelle Begegnungsstätten. Gemeinsames Urban Gardening, und öffentlicher Raum als „Marktplatz“ bieten die Möglichkeit Verkehrswege für den Gütertransport zu verringern. Gleichzeitig werden auch umliegende Viertel durch eine offene Gestaltung und das vielseitige Angebot integriert. Die BewohnerInnen von Geestemünde können die Quartiersangebote ebenfalls nutzen, sodass das neue Quartier auch sozial an die Kernstadt angebunden ist.

- Publikumswirksame Nutzung entlang der Hauptbewegungsachsen (siehe Rahmenplan)
- Öffentliche Räume als soziale Treffpunkte: Die Promenade und wichtige Plätze sollen nicht-kommerziellen Aufenthaltsorte anbieten.
- Die sozialen Einrichtungen (Kitas, Schulen, Jugendzentrum, Sport- und Spielplätze) sollen Nachmittags und in den Ferien für die Öffentlichkeit frei gegeben werden.

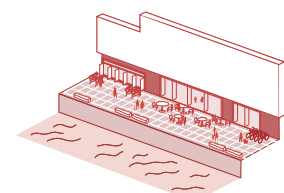
→ Rahmenplan: Nutzungsmischung



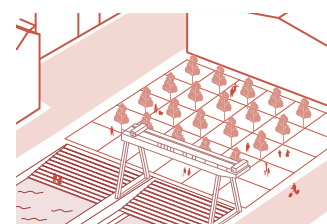
Nutzungsmischung



Soziale Vielfalt



Publikumswirksame Erdgeschossnutzungen



Öffentliche Räume als soziale Treffpunkte

Nachhaltiger Wohnraum

Das Ziel der Wohnraumplanung ist die Vermeidung von Segregation und Gentrifizierung, sowie die Sicherung der sozialen Mischung im Quartier, bei einer gleichzeitig flächeneffizienten, sozialen und hochqualitativen Wohnnutzung.

Wohnungsmischung, Suffizienz und Gemeinschaft

Im neuen Quartier sollen innovative Wohnformen ermöglicht werden. Baugruppen, Familien- und Generationenwohnen, studentisches Wohnen und geförderter Wohnungsbau sollen in einer ausgewogenen Mischung realisiert werden.

Die Herstellung und Sicherung gemischter Stadtstrukturen wird erreicht durch die zielgruppenspezifische Gestaltung der Bauvorhaben und Anpassungsmöglichkeit an gesellschaftliche Wandel. Der Rahmenplan sieht dazu ein differenziertes Wohnungsangebot vor. Die Flächen sind geeignet, besondere Wohn- und Arbeitsformen zuzulassen. Barrierefreie und behindertengerechte Wohnungen müssen ebenso vorhanden sein wie kinderfreundliche Erschließungsformen und Aufenthaltsflächen. Mit einer Mischung aus frei finanziertem und geförderten Wohnungsbau ist ggf. eine Quersubventionierung möglich.

- Es soll ein sozial gemischtes Quartier unter Einbeziehung von gefördertem Wohnen, sozialem Mietwohnungsbau, preiswertem Wohneigentum, genossenschaftlichem Wohnraum und Mietwohnungen für mittlere Einkommen entstehen
- Wohnungsmischung: 50 % 1-2 Zimmer Wohnungen, 35 % 3-4 Zimmer Wohnungen, 15 % 5 Zimmer Wohnungen.
- Realisierung von Wohnprojekten mit kooperativen Baulandmodellen und Baugruppen.
- Vergabe von Grundstücken überwiegend in Erbpacht anstelle von Grundstücksverkauf
- Flächen für gemeinschaftliche Nutzungen in Gebäuden werden gefordert
- Vorgaben/Anreize zur Aktivierung von Dachflächen
- Entwicklung flexibler Grundrisse für eine ressourcenschonende Flächennutzung



Kooperatives Baulandmodell



Baugruppen



Gemeinschaftliches Wohnen

→ DGNB SOC 3.2 Soziale und Funktionale Mischung

→ DGNB ECO2.4 Wertstabilität

→ DGNB SOC3.3 Soziale und Erwerbswirtschaftliche Infrastruktur

→ Referenz

SIM - Stuttgarter Innenentwicklungsmodell: Im Regelfall Sicherung von 30% der für Wohnen neu geschaffenen Bruttogeschossfläche für die Wohnbauförderung. Zugunsten von Sozialmietwohnungen (SMW) sind hierzu 20% zu berücksichtigen, für Mietwohnungen für mittlere Einkommen und/oder Preiswertes Wohneigentum für Familien 10%.



Referenzprojekt: Olga-Areal Stuttgart, Foto: Jürgen Pollack



Referenzprojekt: Olga-Areal Stuttgart, Foto: faktorgrün <https://faktorgruen.de/stuttgart-olga-areal/>

Komfort im Außenraum

Der thermische Komfort im Außenraum ist ein essenzieller Faktor einer nachhaltigen Stadtplanung. Das Mikroklima in einem Quartier dient nicht nur dem Wohlbefinden der Menschen, die sich im öffentlichen Raum bewegen, sondern beeinflusst maßgeblich den Komfort in den Gebäuden und vor allem auch den Energiebedarf derselben. Durch die Berücksichtigung mikroklimatischer Effekte bei der Planung sollen zu jeder Jahreszeit Orte mit angenehmen, abwechslungsreichen Klima genutzt werden können, die den unterschiedlichen individuellen Bedürfnissen der Nutzer gerecht werden. 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 Nutzungen bereitzustellen.

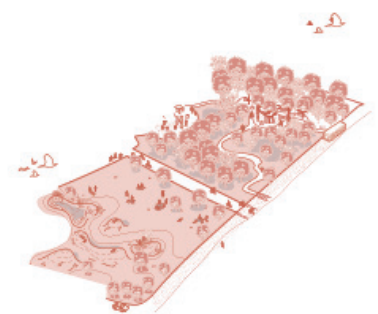
Freiraumangebot

Begrünte Freiräume sind ein wichtiger Faktor vor dem Hintergrund des sich verändernden Klimas. Bäume bilden hierbei den Schwerpunkt und das Grundgerüst. Bäume sind direkt klimaaktiv für den umgebenden öffentlichen Raum und tragen aufgrund ihrer vielfältigen Struktur und Alterungsfähigkeit zu einem hohen Maß an Biodiversität bei, wobei "zukunftsfähige" Bäume, die den sich wandelnden Anforderungen des Standortes entsprechen, einzusetzen sind. Bäume tragen als Schattenspender und als durch die Wasserverdunstung kühlendes Element zu einem komfortablem Sommerklima bei. Daneben dient eine allgemeine Begrünung auch als Windbrecher für die kalten Winterwinde. Begrünung und Beschattung durch Bäume helfen, den Komfort im Außenraum signifikant zu verbessern. Neben dem öffentlichen Grünbereichen bietet der Rahmenplan auch Bereiche für halböffentliche Flächen auf privatem Grund, die begrünt werden können und sollen.

- Im Wertquartier werden entsprechend der Rahmenplanung insgesamt 140.000 m² Grünfläche entstehen.
- Auch auf urbanen Plätzen und an den Promenaden werden Freiflächen teilweise begrünt. Auf den Plätzen und Promenaden soll mindestens 15% der Freifläche mit Bäumen oder anderer Bepflanzung belegt werden.
- Bestandsbäume sollen weitest möglich erhalten bleiben.
- Private Gärten sind zu begrünen, es sind keine Schottergärten erlaubt.

→ **DGNB SOC1.1:** Mikroklima - Thermischer Komfort im Freiraum

→ **Querverweis:** Nachhaltige Landschaften (S. 42)



Besonnung und Verschattung im Außenraum

Der thermische Komfort im Außenraum ist neben der Temperatur maßgeblich von den Faktoren Besonnung, Verschattung und Wind bestimmt.

Hinsichtlich der Besonnung bietet der Rahmenplan eine Balance zwischen der gewünschten urbanen Dichte und der Freihaltung von Bereichen, die auch an Wintertagen besont und damit für Aktivitäten im Freien geeignet sind.

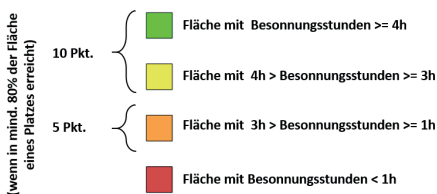
Die Deutsche Gesellschaft für nachhaltiges Bauen bewertet es positiv, wenn ein möglichst großer Anteil der Aufenthaltsbereiche im Freien am Tag der Wintersonnwende mindestens 1-4 Stunden Sonne bekommen. Für die weitere Bepanung der einzelnen Nachbarschaften muss der Nachweis erbracht werden, dass wichtige Bereiche wie Promenaden, Plätze und Spielplätze im Winter ausreichend besont werden.

→ **Strategie Rahmenplan:** Die Gesamtstruktur des Plans bietet Aufenthaltsbereiche mit einem hohen Sonnenstundenpotenzial auch im Winter.

→ **DGNB SOC1.1:** Mikroklima - Thermischer Komfort im Freiraum



Besonnungsstunden gemäß DGNB Stadtquartiere 2016
berechnet für 21. Dezember, sonniger Tag



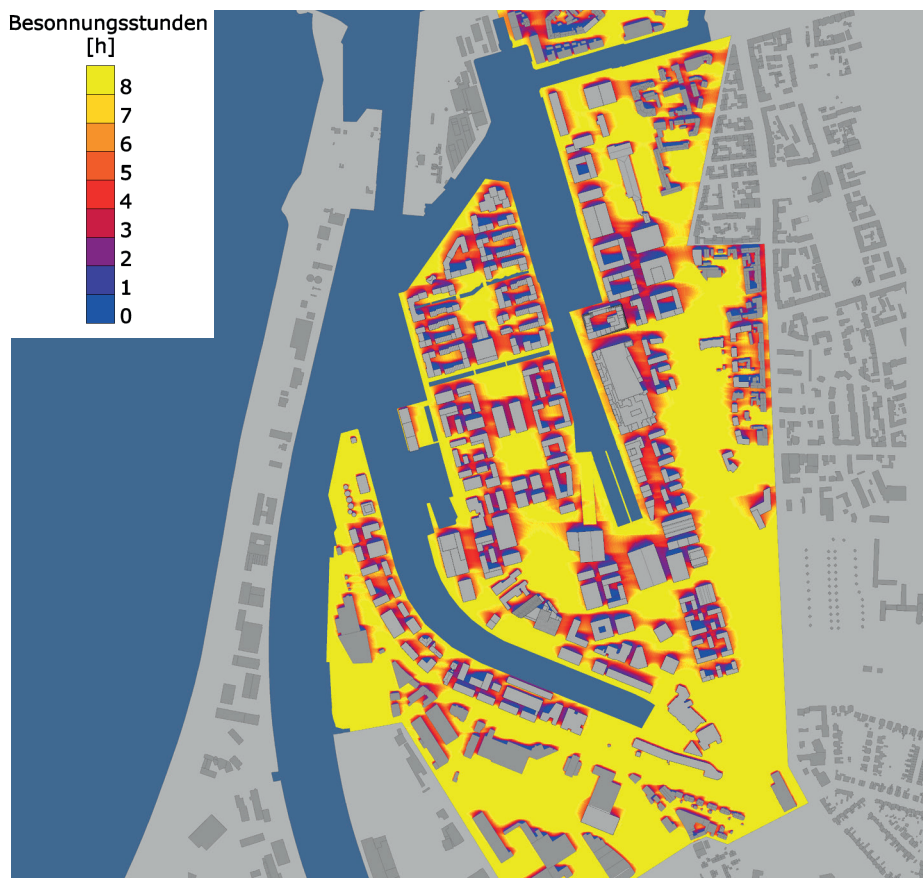
Besonnung des Wertquartiers am 21. Dezember, Auswertung entsprechend der DGNB Kriterien für Stadtquartiere



*Referenzprojekt: Israel plads - Cobe
Foto: Rasmus Hjortshøj*

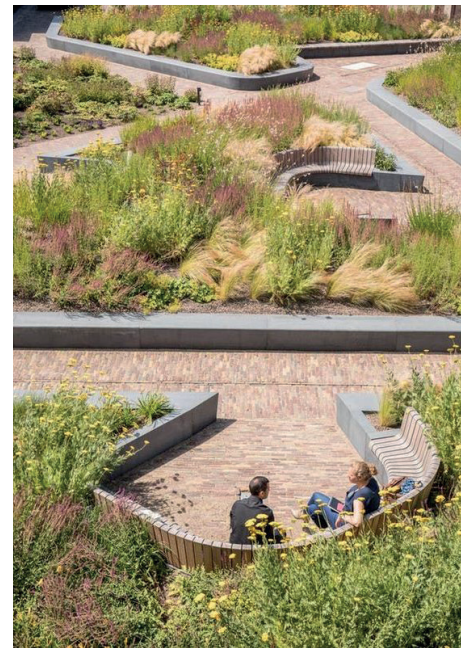
Für die Sommermonate ist für eine ausreichende Verschattung an wichtigen Aufenthaltsbereichen zu sorgen. Baumgruppen und Grünflächen sollen so angeordnet werden, dass bei Bewegung im Freien ein Wechsel zwischen Aufenthalt in besonnten Bereichen und im Schatten möglich ist.

In der weiteren Bepflanzung der Nachbarschaften sollen Platzgestaltung und -möblierung durch begleitende Sonnenstudien optimiert werden.



Besonnungspotenzial am 21. März / 21. September (h/Tag)

→ **Strategie Rahmenplan:** Ausgleich zwischen besonnten und verschatteten Flächen. Besonnte Plätze bieten durch Bäume oder durch die Vorzonengestaltung die Möglichkeit sich zwischen Sonne und Schatten zu bewegen.



Projektbeispiel: Besonnte Außenbereiche, Mecanoo Architekten, Delft
<https://www.mecanoo.nl/Projects/project/210/Delfland-Water-Authority>

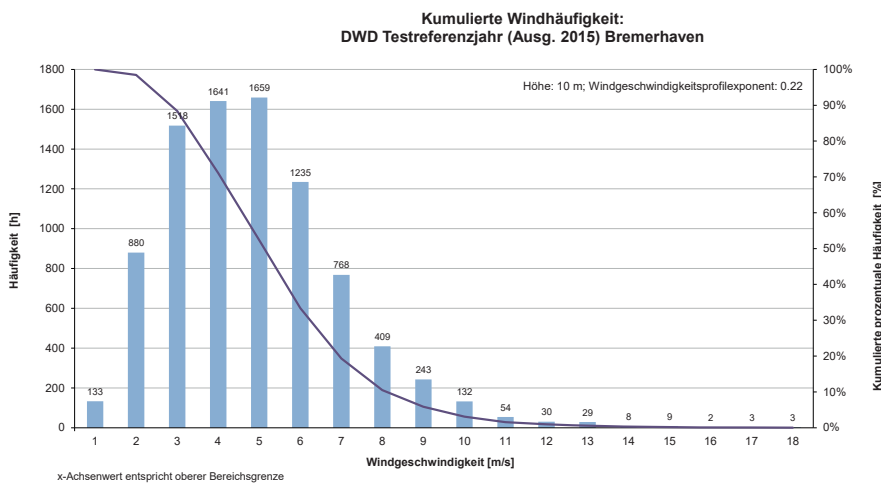


Projektbeispiel: Spielplatz Beethovenpark Köln Foto: Susanne Esch

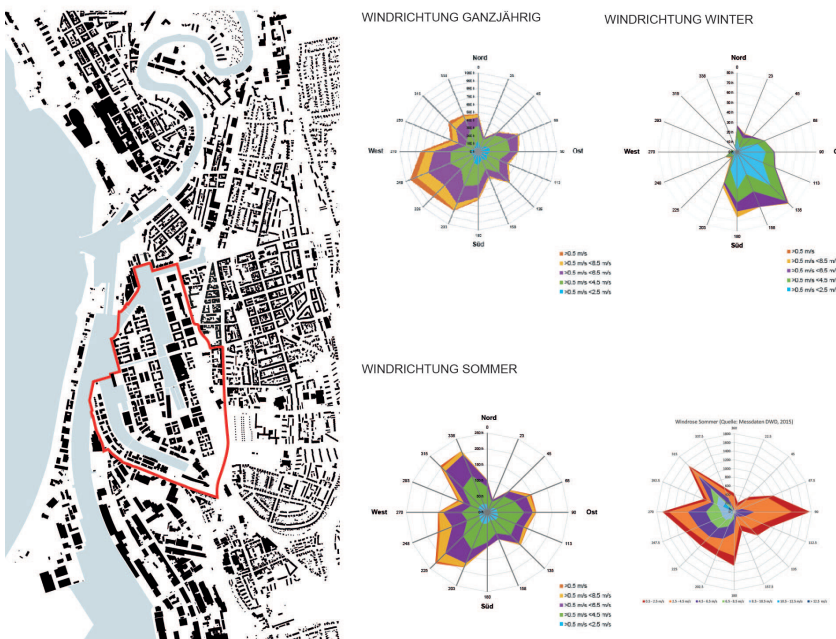
Windkomfort

Das Klima von Bremerhaven ist maßgeblich bestimmt durch mittlere Windgeschwindigkeiten von 3 - 6 m/s. Wind ist damit der maßgebliche Faktor für den Komfort im Außenraum. Für Aufenthaltsbereiche ist es deshalb wichtig, geeignete lokale Windschutzmaßnahmen gegen die vorzugsweise aus Südosten kommenden kalten Winterwinde zu treffen, während eine Öffnung für eine sommerliche Durchlüftung aus West-Südwest wichtig ist. Windkomfort ist im Wesentlichen immer lokal sicherzustellen.

→ **Strategie Rahmenplan:** Die Gesamtstruktur des Plans bietet Aufenthaltsbereiche mit Schutz vor kalten Winterwinden aus Südost, ist aber gleichzeitig durchlässig für die milden Sommerwinde aus Westen und schafft Frischluftkorridore zwischen den Gebäuden.



Windstatistik und kumulierte Windhäufigkeit



→ Quelle Winddaten:

Deutscher Wetterdienst Offenbach: Ortsgenaue Testreferenzjahre für Deutschland 2015, Standort Bremerhaven

Deutscher Wetterdienst Hamburg: Messdaten Juni / Juli 2015 am Standort AWI (rechts unten)

Hauptwindrichtung versch. Quellen

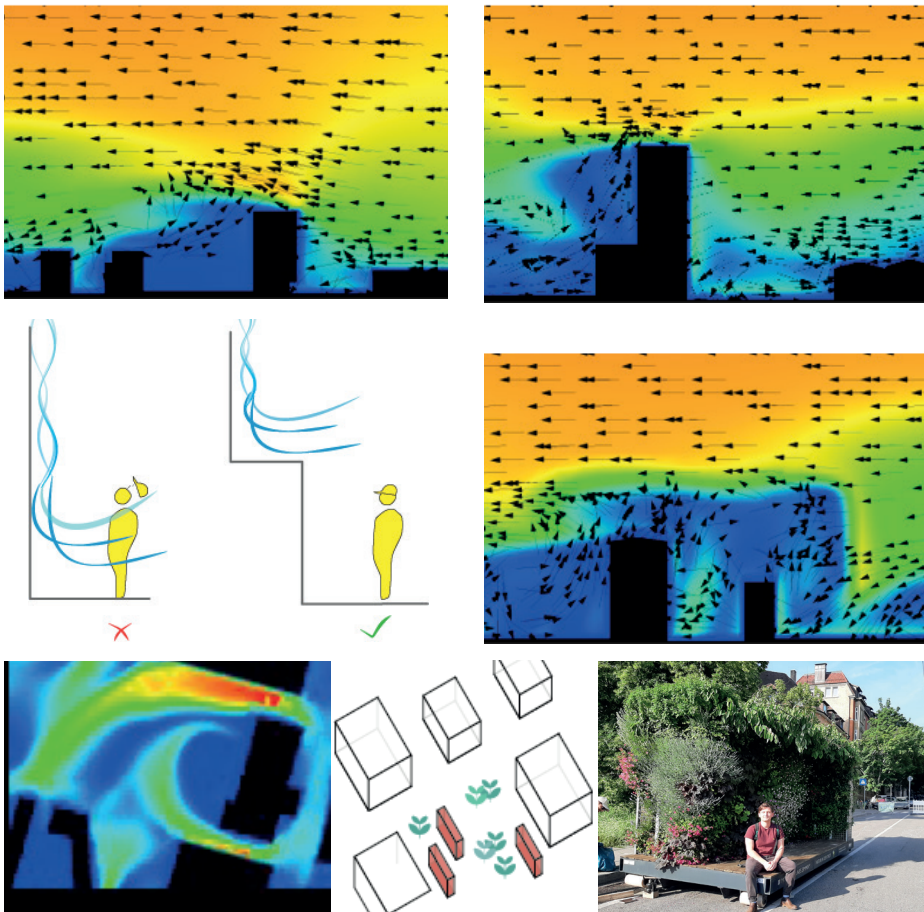
Lokaler Außenkomfort - Wichtige Kriterien für die weitere Planung der Quartiere und Gebäude.

→ **Beispiel für Anforderung:** DGNB Kriterienkatalog Quartiere, Kriterium SOC 1.1 - Komfort im Freiraum

Die Faktoren Wind und Sonne müssen in der weiteren Beplanung der Quartiere berücksichtigt werden. Bei der Ausgestaltung der einzelnen Bebauungspläne soll die Anordnung der Außenbereiche optimiert werden, indem diese Faktoren lokal genutzt werden. Eine detaillierte Analyse mit Umströmungs- und Einstrahlungsberechnungen sollte durchgeführt werden. Für ausgewählte Aufenthaltsbereiche sind darüberhinaus Berechnungen zum thermischen Komfort mit den UTCI - Faktor (Universal Thermal Comfort Index durchzuführen) um die Aufenthaltsqualität nachzuweisen.

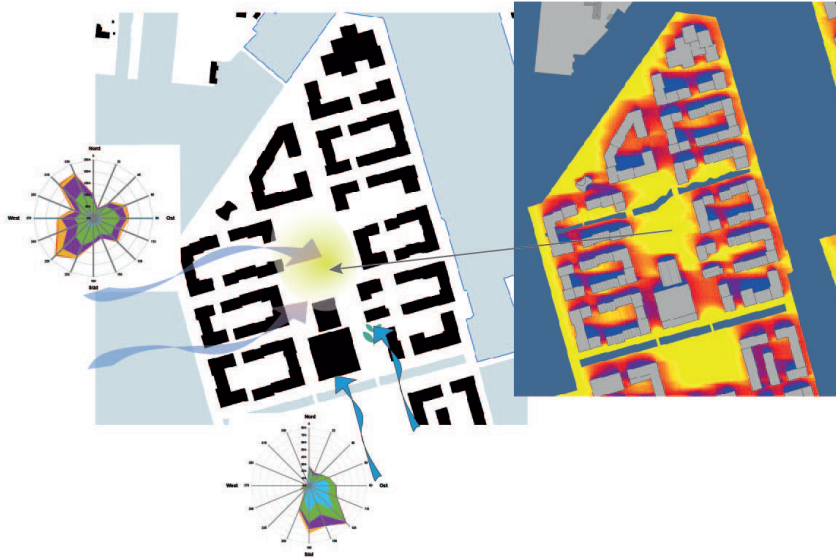
Höhere Gebäude schirmen Wind ab, verursachen aber auf der Lee-Seite Turbulenzen, die durch die Kubatur (z. B. Podium) oder auch durch die Fassadengestaltung abgemindert werden können

Hinweise zur weiteren Planung: Die Windrichtung ist nie konstant, so dass sich Tunnel- und Düseneffekte durch die Gebäudeanordnung nicht für jeden beliebigen Fall vermeiden lassen. Für wichtige Plätze sind deshalb auch temporäre oder mobile Windschutzmaßnahmen vorzusehen.



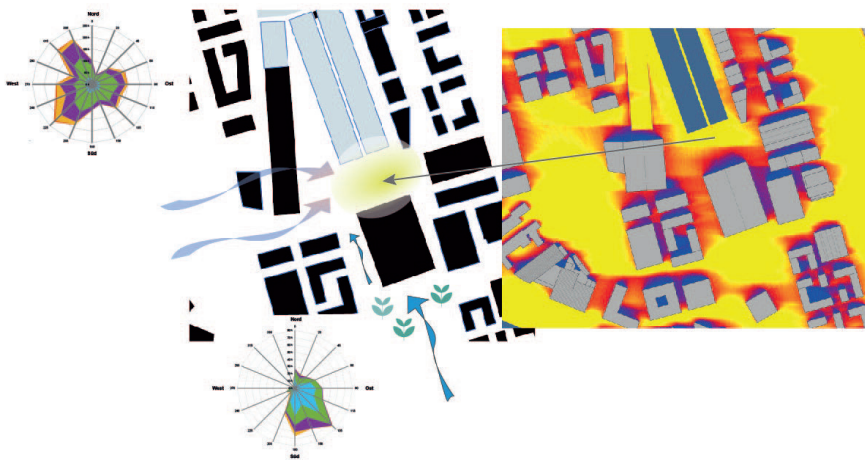
Beispiel: Beweglicher begrünter Windschutz Foto: M. Schulz

Beispiele Rahmenplanung:



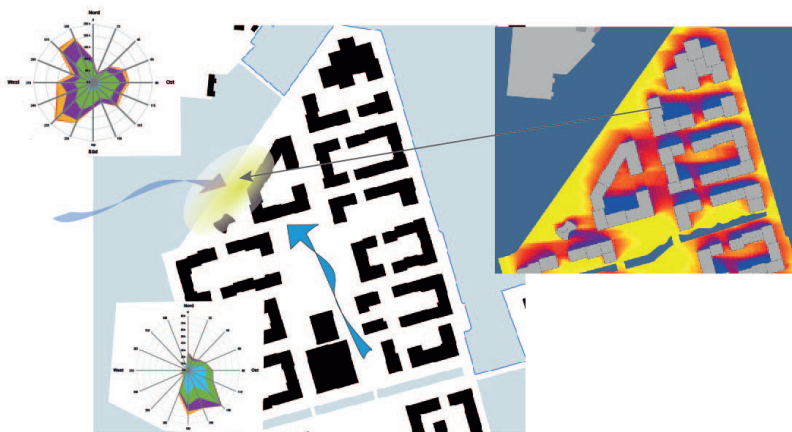
→ Beispiel Rahmenplan:

Der Quartiersplatz der Küllen-Halbinsel ist großflächig besonnt, die Begrünung wirkt gleichzeitig der sommerlichen Wärme entgegen. Durch die Anordnung der Baufelder ergibt sich eine Begünstigung der sommerlichen Durchlüftung aus Westen. Gegen kalte Winterwinde müssen lokale Abschirmungen berücksichtigt werden.



→ Beispiel Rahmenplan:

Der zentrale Platz im Hafenherz bietet besonnte Flächen direkt am Wasser aber auch schattige Flächen im Bereich des südlichen Gebäudes, sodass die Anordnung der Nutzungen entsprechen den jeweiligen Bedarfen organisiert werden kann. Für den Sommeraufenthalt sind ggf. temporäre Sonnenschutzmaßnahmen vorzusehen. Eine sommerliche Durchlüftung aus Westen ist aufgrund der Bebauungsstruktur im Westen des Platzes gegeben. Gegen kalte Winterwinde müssen lokale Abschirmungen berücksichtigt werden.



→ Beispiel Rahmenplan:

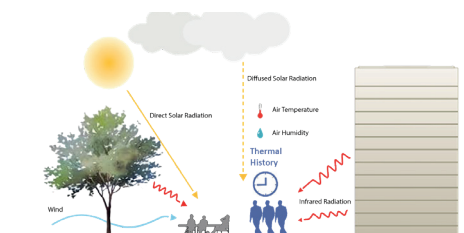
Die Promenade an den Kajen im Nord-Westen der Küllenhalbinsel öffnet sich nach Westen und erhält insbesondere am Nachmittag eine gute Besonnung. Temporäre Beschattung z. B. durch Bäume oder auch durch die Vorzone der Gebäude wirkt sich positiv auf den Sommerkomfort aus. Aufenthaltsbereiche für z.B. Cafés oder auch freie Sitzplätze sind gegen Wind abzuschirmen.

Berechnung von Außenkomfortkennwerten

Das thermische Komfortempfinden im Außenraum wird beeinflusst durch viele weitere Faktoren neben Wind und Sonne. Wichtige Einflussgrößen sind zusätzlich die Luftfeuchte, die direkte und die diffuse Solarstrahlung, sowie die Strahlungstemperatur der umgebenden Flächen und der Atmosphäre. Ein Maß für die Behaglichkeit bildet der sog. UTCI-Faktor (Universal Thermal Comfort Index) der eine "empfundene" Temperatur darstellt. Der ideale UTCI-Wert der von Menschen im Freiraum als komfortabel empfunden wird liegt zwischen 9 und 26°C.

EINFLUSSFAKTOREN AUF DEN AUSSENKOMFORT

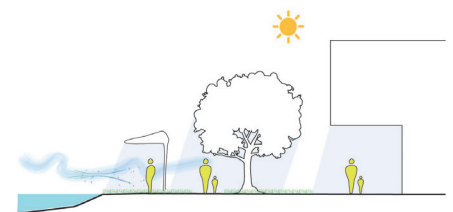
- Direkte Solarstrahlung } Mittlere Strahlungstemperatur (MRT)
- Wärmestrahlung }
- Lufttemperatur
- Luftfeuchte
- Windgeschwindigkeit
- Bekleidungsfaktor
- Metabolic rate



Einflussgrößen auf den empfundenen thermischen Komfort

Der lokale Komfortindex wird demnach bestimmt durch die natürliche und gebaute Umgebung. Die Eigenschaften der umgebenden Oberflächen (Fassaden, Bodenbeläge, begrünte Flächen) sind dabei wichtige Faktoren, da sie den Wärmestrahlungsaustausch auf den Körper bestimmen. Wasserflächen und Vegetation beeinflussen neben der mittleren Strahlungstemperatur auch die Luftfeuchte und die Lufttemperatur, die vom Kühleffekt der Verdunstung profitieren kann.

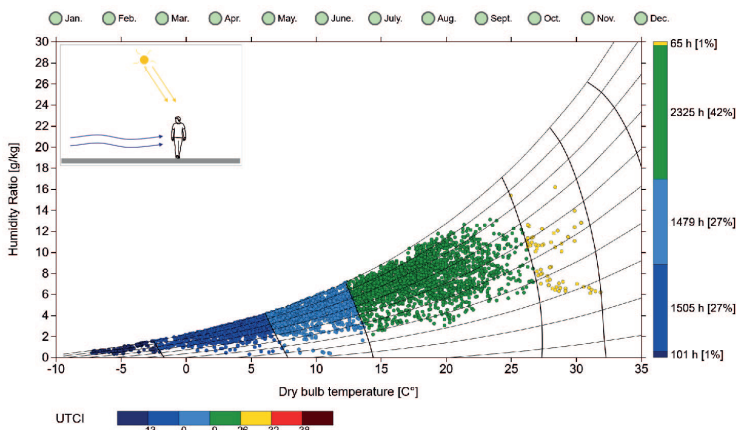
Die Analyse der durchschnittlichen Wetterdaten für Bremerhaven ergibt, dass ungeschützt an sonnigen Tagen maximal etwa 42 % der Tageszeit (0 - 22 h) komfortable Bedingungen erreicht werden können. Mit lokalen Maßnahmen zum Wind und Sonnenschutz besteht aber die Möglichkeit den Komfort an wichtigen Plätzen zu verbessern.



Comfort Model
 F. Climate Data
 B. Climate Data
 Δ Mean Radiant Temp. 20 K
 Wind Velocity at 1.5m 4 m/s

UTCI
 try2015y_N53.522E08.588_Bremerhaven.109

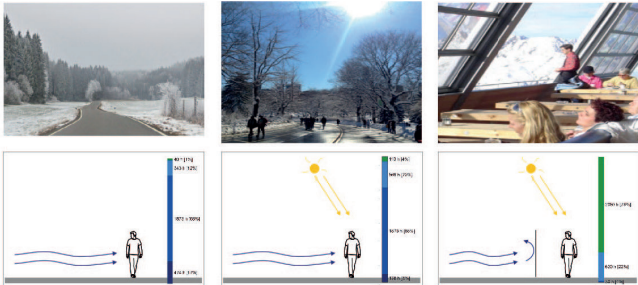
From Hour 8 h
 To Hour 22 h
 Data points in Statistic 5475 h



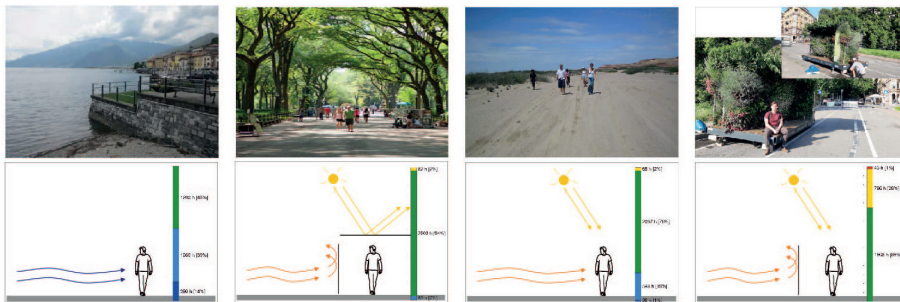
Projektbeispiel: Hamburg Hafencity, <http://www.urbanspacearchive.com/>

Potenzial der als komfortabel empfundenen Stunden bei durchschnittlichen Windgeschwindigkeiten, Klimadaten Bremerhaven (DWD)

Winter: Ohne Sonne und windausgesetzt werden nur etwa 1 % der Stunden als komfortabel empfunden, mit Sonne etwa 4 %. Ein wirksamer Windschutz verbessert den Komfort auf 76 % der Tageszeit



Sommer: In den Monaten April bis September werden optimale Komfortwerte erreicht, wenn ein Wind und Sonnenschutz zur Verfügung steht. Entfällt der Sonnenschutz wird das Klima als zu warm empfunden während ein fehlender Windschutz oft unkomfortabel kühl empfunden wird. Die Anzahl der Hitzebelastungstunden ist in allen Fällen gering, allerdings muss beachtet werden, dass mit dem sich ändernden Klima die Zeiten mit hoher Außentemperatur zunehmen werden.



Anforderungen für die weitere Quartiers- und Gebäudeplanung:

- Analyse und Optimierung des Windkomforts der Freiräume. Für wichtige Aufenthaltsbereiche muss nachgewiesen werden, wie lokaler Windkomfort erreicht wird.
- Aufenthaltsorte werden an entsprechend geschützten Bereichen verortet. Auf jedem Platz und in der grünen Hand werden windgeschützte Bereiche angeboten.
- Optimierung des lokalen Windkomforts entsprechend der Nutzung
- Hinweis für B-Pläne: Mit der weiteren Planung können lokale Anpassungen erarbeitet werden, um die Windverhältnisse noch weiter zu verbessern. Beispielsweise durch Höhenoptimierung, gezielte Vegetationsordnung und entsprechende Vorgaben für Fassadenstrukturen.
- Analyse und Optimierung des Außenkomforts für Aufenthaltsbereiche durch Nachweis des UTCI oder vergleichbarer Kennwerte.
- Nachweis für ausgewählte Aufenthaltsbereiche, dass keine/wenige Zeiten mit Hitze- oder Kältestress auftreten.

→ **Beispiel für Anforderung:** DGNB Kriterienkatalog Quartiere, Kriterium SOC 1.1 - Komfort im Freiraum

Inklusive Stadtgestaltung

Ziel ist es, die gesamte gebaute Umwelt jedem Menschen, unabhängig von seiner persönlichen Situation und zu jedem Zeitpunkt, uneingeschränkt zugänglich, nutzbar und sicher zu machen.

Barrierefreiheit

→ DGNB SOC2.1 Barrierefreiheit

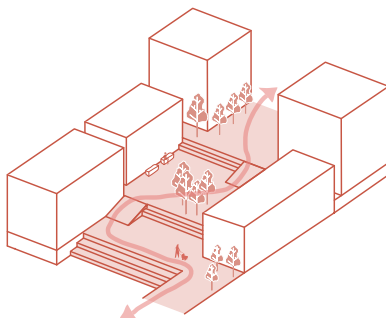
- Verpflichtung zur Realisation einer umfassenden Barrierefreiheit für öffentliche Räume sowie für Investoren
- Alle Plätze und Parks sind gemäß der Richtlinie des Landes Bremen und der DIN 18040 barrierefrei zugänglich zu machen.
- Alle Brücken sind barrierefrei gestaltet.
- Alle soziale Einrichtungen im grünen Finger sind gemäß der Richtlinie des Landes Bremen und der DIN 18040 barrierefrei zugänglich zu machen
- Verweilorte mit hohem Außenkomfort und entsprechende Einrichtungen für Kinder, Ältere, Stillende, Beeinträchtigte etc. (Ausreichend öffentliche Toiletten und Wickelräume, Sitzgelegenheiten, Wasserspender, etc.) sind ausreichend vorhanden.
- Die Stadtgestaltung berücksichtigt Menschen mit Demenz.



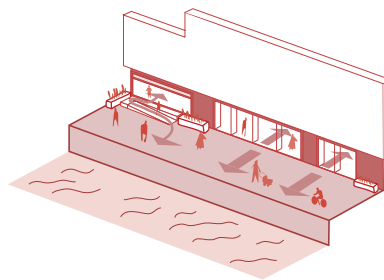
Projektbeispiel: Rampe in Freiraum integriert - Hafencity Hamburg
<http://www.urbanspacearchive.com/>



Projektbeispiel: Rampe in Treppe integriert - Berges-du-Rhone
https://da.wikipedia.org/wiki/Fil:Berges_du_Rh%C3%B4ne.JPG



Barrierefreiheit im Öffentlichen Raum

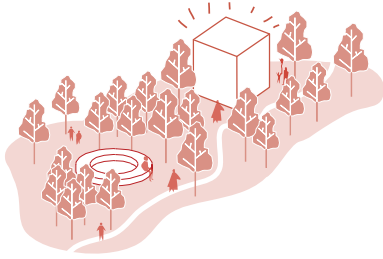


Barrierefreiheit im Baufeld

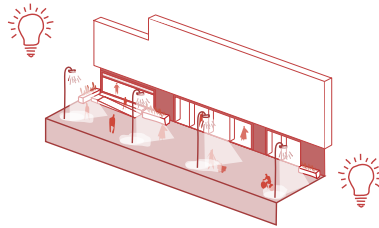
Sicherheit

- Die öffentlichen Einrichtungen (Kitas, Schulen, Jugendzentrum, Sport und Spiel) sorgen für Belebung
- Ausreichende Beleuchtung der öffentlichen Räume (Parks, Plätze, Promenade), erhöhen die Sicherheit. Zugleich muss diese durch ihre Gestaltung eine minimale Lichtverschmutzung garantieren.
- Publikumsorientierte gewerblichen Nutzungen entlang der Haupt-Bewegungsachsen sorgen für eine Belebung und stärken das Sicherheitsempfinden.

Gesundes Stadtquartier



Öffentliche Einrichtungen
in der grünen Hand



Ausstattung z.B. Beleuchtung



Referenzprojekt: Israel plads - Cobe
Foto: Rasmus Hjortshøj

Sport & Bewegung

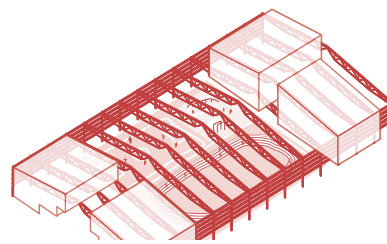
- Integrierte Sport- und Spielangebote: Schwerpunkte in den grünen Fingern aber mit weiteren Angeboten verteilt im Quartier.
- Förderung des Fahrradfahrens durch neue attraktive Fahrrad routen.
- Stadt der kurzen Wege: Bewegung zu Fuß wird gefördert
- Flächenübergreifende Integration von Bewegung und Spiel, z.B. über Laufrouen/Trimm-Dich-Pfade.
- Am Werfthafen sollen die innere Becken für unterschiedlichen Wassersport vorsehen werden (z.B. Kajak, ggf. Schwimmen etc.)



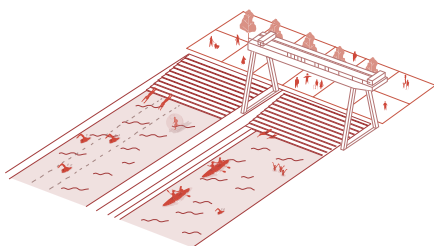
Projektbeispiel: Badeschiff
<https://migogkbh.dk/groenne-flagnu-kan-du-igen-tage-en-dukkert-i-havnen/>



Bewegungsflächen



Sport und Spiel für alle Altersgruppen



Wassersport



Beispiel: Wassersport
<https://www.supclubhamburg.de/kurse-stand-up-paddling-sup-alster-hamburg/>

Das Werftquartier ist klimasensibel und resilient.

Ein wesentlicher Teil des Gebietes wird durch „grüne Finger“ durchwoben. Mehrere Grünflächen werden durch Pfade, Straßen und intelligente Netzwerke verbunden und werden dadurch zu einem kontinuierlichen Biotop. Simple Unterführungen ermöglichen die Beweglichkeit aller Arten und bieten eine echte Chance auf biologische Vielfalt.

Biologische Vielfalt sollte ein wichtiger Punkt für alle Beteiligten sein, wenn man die zunehmende Verwebung unseres Lebensraums mit den Lebensräumen aller anderen Arten bedenkt. Da die Menschheit ohne die bestehenden Ökosysteme nicht überleben wird, sollte das Werftquartier ein Quartier mit hoher Biodiversität werden.

Die grüne Vernetzung hat darüber hinaus eine wichtige Funktion für das Mikroklima und bildet die Voraussetzung für eine effiziente Klimawandelanpassung. Durch die Retention und Versickerung von Regenwasser kann zukünftig häufiger auftretenden Starkregenereignissen besser begegnet werden. Die Nutzung des Regenwassers für die Gebäude wiederum spart kostbares Trinkwasser und reduziert damit einhergehende Energiebedarfe.

Die wirksame Abmilderung des Wärmeinseleffektes innerhalb des Quartiers beeinflusst darüber hinaus auch das Stadtklima insgesamt positiv.



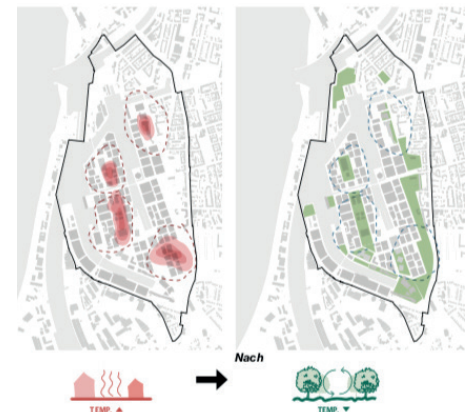
Stadtklima und Mesoklima

Die Quartiersentwicklung des Wertquartiers darf keine negativen Auswirkungen auf das Mesoklima der Stadt insgesamt haben. Das Ziel ist die klimabewusste Planung des Quartiers, die zur Klimawandelanpassung beiträgt und zu einer hohen Resilienz führt.

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. Die Planung unter besonderer Berücksichtigung des Stadtklimas trägt maßgeblich zu Gesundheit und Wohlbefinden der Bewohner und Nutzer des Quartiers und der Nachbarn bei. Das Ziel der Planung ist, sommerlichen Hitzestress zu vermeiden und einen Beitrag zur Verbesserung der Luftqualität zu leisten. Letztendlich lässt sich dadurch der Energiebedarf der Gebäude zur Klimatisierung verringern und der Einsatz von Technik in Gebäuden reduzieren.

Die Planung grüner Flächen in der grünen Hand und darüber hinaus, sowie die im Rahmenplan verankerte Stadtraumgestaltung trägt zu einer Reduzierung des Wärmeinseleffektes und zum Regenwassermanagement und damit letztendlich zu einer nachhaltigen Klimawandelanpassung bei.

Dabei spielen auch auf Privatgrundstücken gelegene Grünflächen, die Vorzonen und das straßenbegleitende Grün eine wichtige Rolle.



→ **Rahmenplan:** Die heutigen Wärmeinseln im Wertquartier werden zu hochwertigen Grünflächen (Darstellung aus Wettbewerbsbeitrag).

→ **Rahmenplan:** Festlegung der Grünflächentypologien

Grüne Freiräume

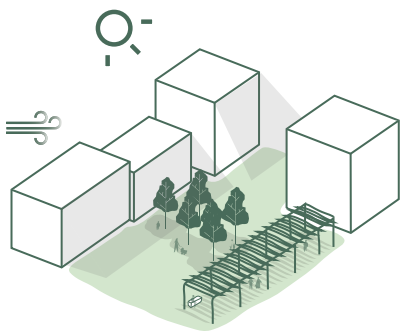
- Grüne Hand: Erhaltung bestehender Bäume und Grünräume ergänzt durch Neupflanzung von ca. 2500 neuen Bäumen im öffentlichen Raum und auf privaten Baufeldern (s. Rahmenplanung), die an das gegenwärtige und zukünftig zu erwartende Klima angepasst sind.
- Naturnahe Gestaltung der Freiräume. Klimaresistente, wenn möglich heimische, Arten.
- Baumpflanzung an den öffentlichen Plätzen: Es wird mindestens ein baumbeschatteter Aufenthaltsort pro Platz geschaffen.
- Angepasst an die Nutzung müssen auf jedem Grundstück Grünflächen nachgewiesen werden.
- Bei hoher industrieller/produzierender Nutzung, die eine Bepflanzung der Bodenflächen nicht zulässt, sollen Fassadenflächen entsprechend begrünt werden.
- Flachdächer müssen als extensives oder intensives Gründach ausgestaltet werden. Ausnahmen gelten für Technikflächen. Eine Kombination mit Solarthermie oder Photovoltaik muss ermöglicht werden, damit auf jedem Gebäude ausreichend Fläche zur Wärme und Stromerzeugung zur Verfügung steht.

→ **Nachweis:** Der Nachweis der stadtklimatischen Qualität soll nachgewiesen werden z.B. Stadtklimafaktor (DGNB Nachhaltigkeitskriterien für Quartiere)

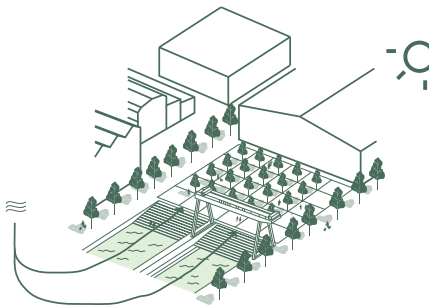
- Förderung von Urban Gardening Projekten zur Einbeziehung der Bürger*innen in eine intensive Begrünung öffentlicher Flächen und innerhalb der Baufelder.
- Förderung der Artenvielfalt durch Erhalt der bestehender Bäume im Parkviertel (min. 90 %) sowie durch die Aufnahme vorhandener Tierarten und Unterstützung zur Ansiedelung von neuen Tierarten, z.B. Blühwiesen, Insektenhotels.
- Überprüfung und Einhaltung der Biodiversitätsstrategien



Beispiel: Mietergärten
Foto: M. Schulz



Mikroklima im Baufeld



Mikroklima im öffentlichen Raum



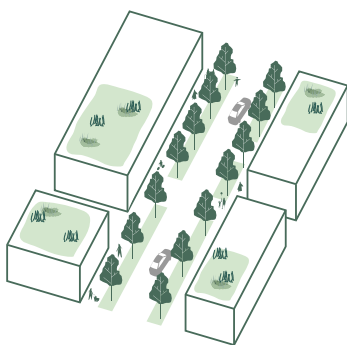
Artenvielfalt im öffentlichen Raum

Grüne Strassenräume und vertikales Grün

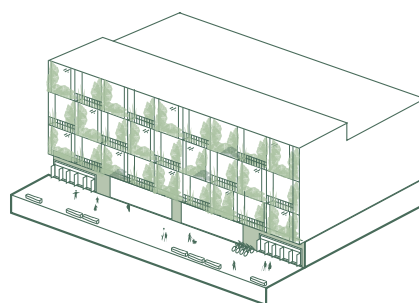
- Grüne Strassenräume: Einseitige Baumreihen und Baumalleen begleiten die Hauptverbindungswege im Quartier. Bäume gliedern auch die Flächen für den ruhenden Verkehr oder trennen Fuß- und Radverkehr von Fahrstraßen.
- Mobilityhubs und Gebäude in engen Strassenräumen, wo keine Baumpflanzung möglich ist, sollen eine Fassadenbegrünung erhalten.
- Individuelle Begrünung durch Bewohner*innen über gestalterische Integration von Balkonen, Dachterrassen, Blumenkästen etc. soll ermöglicht und gefördert werden und muss in der Gestaltung der Baufelder berücksichtigt werden.



Projektbeispiel: Straßenbäume als Schattenspender - Vesper Voldgade, Kopenhagen
Foto: Rasmus Hjortshøj



Grüne Strassenräume



Vertikales Grün



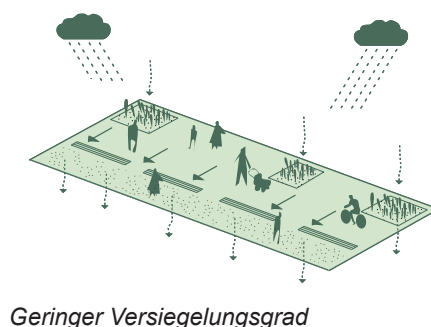
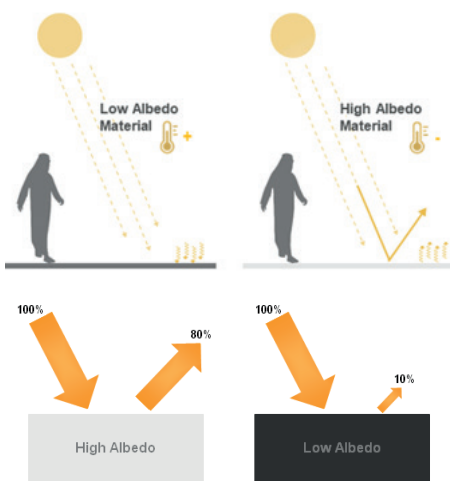
Projektbeispiel: Vertikale Begrünung - MFO Park, Zürich
<https://landezine.com/mfo-park-switzerland/>

Qualität der Oberflächen: Material und Entsigelung

Dem Material der Oberflächen von Belägen und Fassaden kommt in Zukunft eine wichtige Bedeutung zu. Mit der Zunahme hoher Sommertemperaturen nimmt auch der Wärmeinseleffekt in Städten zu. Die Erwärmung der gebauten Umgebung spielt dabei eine große Rolle. Oberflächenmaterialien sollten deshalb einen hohen diffusen Reflexionsgrad (Albedo) haben, um möglichst wenig Solarstrahlung zu absorbieren. Übersetzt in die Stadtraumgestaltung bedeutet dies die Verwendung heller Bodenflächen und Fassadenmaterialien.

Daneben sollten die Oberflächen weit möglich versickerungsfähig gestaltet werden um einen Beitrag zum Regenwassermanagement vor dem Hintergrund der häufigeren Starkregenereignisse zu leisten.

- High-Albedo Materialien für Beläge des öffentlichen Raums und Verkehrswege und um der sommerlichen Überhitzung entgegen zu wirken.
- High-Albedo Materialien für Fassadengestaltung sollten verwendet werden. Großflächige Glasfassaden mit einem hohen direkten Reflexionsgrad sollten vermieden werden.
- Ein geringer Versiegelungsgrad ist anzustreben: Öffentliche Plätze mit hohem Nutzungsdruck sollten zu max. 80 % versiegelt bzw. teilversiegelt werden. Sickerfähige Pflasterbeläge sollten bevorzugt eingesetzt werden.
- Die Baufeldern sind zu maximal 40 % zu versiegeln. Bei höherer Grundflächenzahl muss die fehlende Grünfläche durch Dachbegrünung oder Fassadenbegrünung (Anrechnung der begrünten Fassadenfläche mit Reduktionsfaktor 50 %) ausgeglichen werden.



Beispiel: Sickerfähiger Pflasterstein (Stuttgarter Sickerstein)
www.blatt-beton.de



Referenzprojekt: Umgestaltung Place de la République -Paris - TVK Trévelo & Viger Kohler Architectes Urbanistes
Fotos (2): Clement Guillaume

Wassersensibles Stadtquartier

Die Neuentwicklung des Werftquartiers soll sich positiv auf die natürlichen Wasserkreisläufe auswirken. Eine nachhaltige Regenwasserbewirtschaftung schafft Widerstandsfähigkeit gegenüber häufigeren Starkregenereignissen und reduziert den Trinkwasserverbrauch und den dadurch entstehenden ökologischen Fußabdruck.

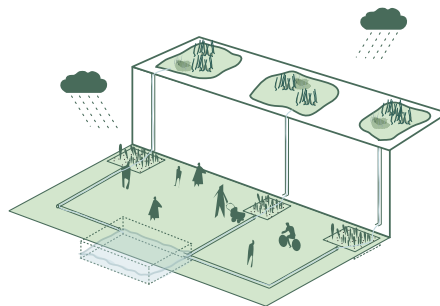
Regenwassernutzung

Die Nutzung des Regenwassers zur Bewässerung und für Haushaltsanwendungen reduziert den Verbrauch an kostbarem Trinkwasser und damit den Energiebedarf für dessen Aufbereitung und Transport.

- Alle Baufelder müssen lokal Regenwasser sammeln und zur Bewässerung oder als Brauchwasser wieder nutzen. Die Auslegung der Zisterne erfolgt auf den Brauchwasserbedarf und die mittlere jährliche Niederschlagsmenge auf die zur Sammlung nutzbaren Flächen.



Lokale Versickerung



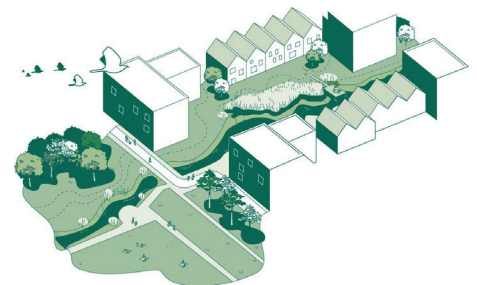
Lokale Regenwassernutzung

Regenwassermanagement

Der Umgang mit den häufiger werdenden Starkregenereignissen ist ein wichtiges Planungsthema in der Zukunft. Die Schaffung von Retentionsflächen, Entsiegelung und die Reduzierung der Abflüsse von Dächern befestigten Flächen sind wichtige Planungsziele.

Das Werftquartier reagiert auf diese Anforderung durch die umfassende Begrünung. Auch der neue Kanal und weitere Retentionsflächen tragen zu einem nachhaltigen Wassermanagement bei.

- Überschüssiges Niederschlagswasser, das nicht in Zisternen gespeichert werden kann soll primär auf den Grundstücken versickert werden.
- Darüber hinaus gehende Niederschläge sollen in öffentlichen Versickerungsflächen oder Retentionsmulden zurückgehalten werden mit dem Ziel auf kanalgeführte Niederschlagswasserabführung zu verzichten.
- Versickerungsmulden werden als Landschaftselement ausgebildet



→ **Beispiel im Rahmenplan:** van-Ronzelen-Kanal im Rahmenplan (Külkenhalbinsel)

Das Werftquartier ist intelligent vernetzt und gut angebunden.

Mobilitätswandel ist dynamisch und daher muss vorausschauender Städtebau in dieser Hinsicht zukunftssicher sein.

Das Quartier muss einerseits erreichbar sein, gleichzeitig soll durch die Vernetzung aller Mobilitätsformen eine qualitativ hochwertige Mobilität für jede Nutzergruppe im Quartier gewährleistet sein. Eine funktionierende Infrastruktur für Radfahrer und Fußgänger sowie ein leistungsfähiger öffentlicher Nahverkehr schaffen die Basis für eine Reduzierung des individuellen motorisierten Verkehrs. In der Folge werden Stadträume, die derzeit noch für fließenden und ruhenden Autoverkehr belegt sind, frei für andere Nutzungen.

Für die im Quartier angesiedelten Bewohner und Unternehmen bedeutet die Stärkung leistungsfähiger, bezahlbarer nicht motorisierter Mobilitätsangebote eine gute Erreichbarkeit für alle, ohne die Notwendigkeit ein bestimmtes Verkehrsmittel benutzen zu müssen, eine Erhöhung der Aufenthaltsqualität im Straßenraum und letztendlich eine höhere Lebensqualität. Eine zukunftsfähige Mobilitätsinfrastruktur spart natürliche Ressourcen und reduziert verkehrsbedingte Emissionen.

Das Prinzip der Vernetzung gilt genauso für die Energieinfrastruktur. Durch eine Verbindung der Energiesysteme des Quartiers und den Anschluss nach außen können Synergien innerhalb und mit den übergeordneten Netzen genutzt werden.

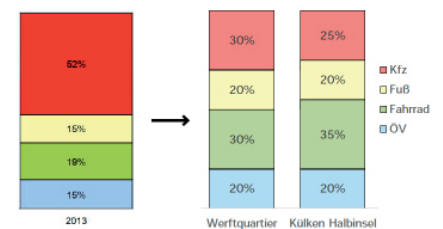
Ein flexibles Infrastrukturnetz, das sowohl die Mobilität als auch die Energieverteilung berücksichtigt, ermöglicht zusätzlich die Anpassung an verschiedene Mobilitätsmodi. Geringere CO₂-Emissionen werden durch die Installation eines hauptsächlich solaren Energieerzeugungsnetzes gefördert, das an ein Energiespeichersystem in den Mobilitätszentren angeschlossen und über elektrische Ladestationen für Elektroautos und elektrische Mikromobilität weiter verteilt wird. Die intelligente Konsolidierung von Mobilitäts- und Energienetzen erleichtert die Wartung und ermöglicht, dass mehr Straßen grün bleiben.



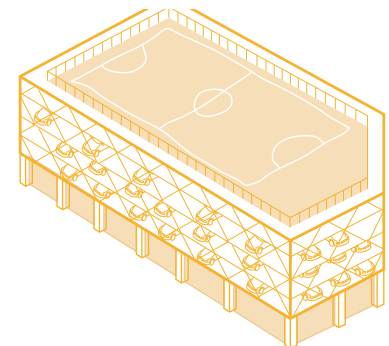
Mobilitätsinfrastruktur

Der motorisierte Individualverkehr soll durch nachhaltige Mobilitätsformen deutlich reduziert und entsprechend des neuen Modal Splits bis 2030 auf 30 bzw. 25% reduziert werden, um dem Anspruch eines autoarmen Quartiers gerecht zu werden und auch in Zukunft die Mobilität der Bewohner:innen zu sichern.

Das Mobilitätskonzept setzt auf die Förderung des ÖPNV sowie des Radverkehrs und der komfortablen Bewegung als Fußgänger. Der ruhende Verkehr wird vorzugsweise in Mobilitätshubs untergebracht, die neben ihrer Funktion als Quartiersgarage gleichzeitig Zentren für vielfältige Mobilitätsangebote, wie Car-Sharing, Fahrrad-Servicestation und Leihfahrräder sind. Darüber hinaus befinden sie sich in unmittelbarer Nähe einer ÖPNV-Haltestelle. Der motorisierte Individualverkehr kann durch diese Angebote ohne Komforteinbußen reduziert werden. Durch die Verbindung der Ladeinfrastruktur mit der lokalen Stromerzeugung lässt sich der Direktnutzungsanteil des lokal erzeugten Stromes erhöhen.



Neuer Modal-Split



Mobilityhubs

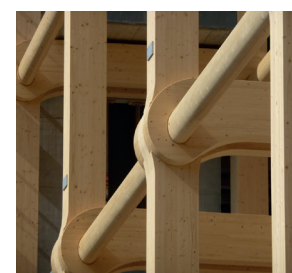
Mobility Hubs

Die Mobilitätszentren spielen eine zentrale Rolle für das gesamte Nachhaltigkeitsnetzwerk der Mobilität, der Energieverteilung und des Abfalls und sind zudem lokale Gemeinschaftshäuser mit Platz für kommunale Funktionen. Die Mobilitätszentren haben das Potenzial, den motorisierten Individualverkehr zu reduzieren. Es können Anreizsysteme geschaffen, werden indem z.B. für nicht nachhaltige Fahrzeuge höhere Parkkosten anfallen und E-Autos bevorzugt werden, die kostenlos parken.

Jeder Mobilitätsknotenpunkt beherbergt weitere Nutzungen, die Service-Funktionen für die jeweilige Nachbarschaft bieten: In den Erdgeschossen befinden sich, je nach Bedarf für die Nachbarschaft, eine Mobilitätsstation, die Mobilitätsberatung anbietet, ein Kiosk und / oder Conciergeservice für z.B. die Ausgabe von Mietertickets. Es werden Carsharing Stellplätze und Lastenrad- und E-Bike-Verleihstationen (z.B. mit Schlüssel-Safe) und Fahrradwerkstätten angeboten.

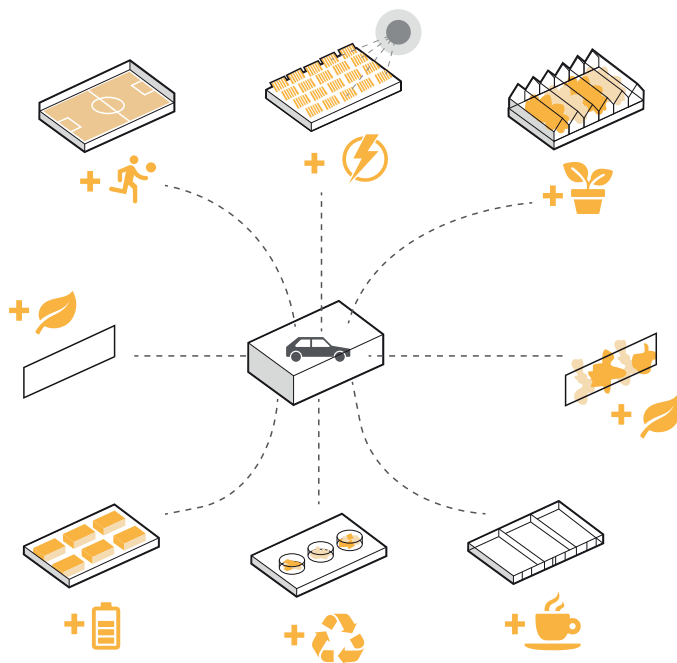
Die Mobility Hubs sind darüberhinaus auch Standorte für weitere Quartiersfunktionen, die über das Thema Mobilität hinausgehen: An diesen zentralen Punkten werden Jugendangebote und Begegnungsstätten verortet. Außerdem werden hier auch die Energie-Unterzentralen mit untergebracht. Die Dachflächen werden zur Energieerzeugung verwendet.

Die Mobilitätshubs sollen flexibel mit modularer Bauweise gebaut werden, sodass, im Falle einer veränderten Nachfrage ein Rückbau oder eine Umnutzung der Parkflächen zu Freizeitwecken (Fitness, Skate-Park, Urban Gardening, sonstige kreative Nutzungen) möglich ist.



Projektbeispiel: Flexible Holzkonstruktion - Tamedia Office Building - Shigeru Ban Architects
<https://www.archdaily.com/478633/tamedia-office-building-shigeru-ban-architects>

- Einrichtung und Verwaltung Mobility Hubs
- „Branding“ der Mobilitätsstationen im Quartier.
- Finanzierung der Mobility Hubs als Public-Private Partnerships. Die Ablösebeträge sämtlicher, durch die zukünftigen Bauherrn nachzuweisenden Stellplätze werden zweckgebunden für die Finanzierung der Hubs verwendet.
- Vorgaben zur Umsetzung flexibler Mobility Hubs mit Mehrfachnutzungen, z.B. Sportangebote, Energiezentralen, Gastronomie, Urban Gardening.



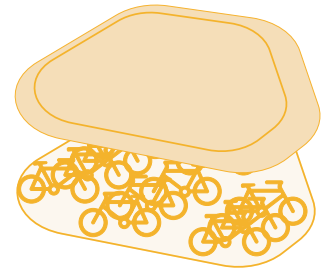
Ruhender Verkehr

- Für Neubauten und Neubauquartiere werden, mit Ausnahmen für mobilitätseingeschränkte Personen, den Anlieferverkehr und eingeschränkten Besucherverkehr, keine oberirdischen Parkplätze auf den Baugrundstücken erlaubt.
- Der Stellplatzbedarf wird mit den Parkplätzen der Mobility Hubs gedeckt. Es wird im Schnitt ein Stellplatzschlüssel von 0,5 Stellplätzen/WE für Wohnen angewendet. Auch die erforderlichen Stellplätze für Mitarbeiter:innen der anliegenden Unternehmen sowie deren Kund:innen sind nur im Hub vorgesehen.

*Projektbeispiel: Dach Sport- und Spielplatz auf Parkhaus - Århusgade, Kopenhagen - JAJA Architects
Fotos (3): Rasmus Hjortshøj*

Fahrradfreundliches Quartier

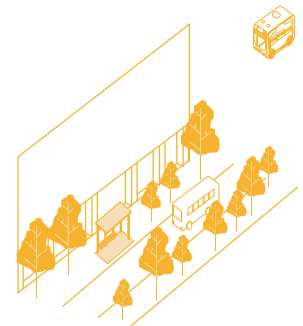
- Jedes Baugrundstück stellt Fahrradabstellplätze entsprechend dem Stellplatzschlüssel von 2,0 je Wohneinheit (1,0 bei WE < 60 m²) für Fahrräder zur Verfügung. Es werden qualitativ hochwertige Abstellanlagen (abschließbar, überdacht, beleuchtet) in unmittelbarer Nähe der einzelnen Ziele gefordert.
- In der Planung der Quartiere werden Räume für Fahrradinfrastruktur angeboten z.B. Fahrradwerkstätten.



Fahrradabstellplätze

ÖPNV und Sharing

- Ein Quartiersbus erschließt alle Nachbarschaften entlang einer Ringverbindung und bietet Anschluss an den städtischen ÖPNV sowie den Bremerhavener Hauptbahnhof. Kurze Wege zu den Haltestellen und eine dichte Taktung (mind. 10-Minuten-Takt) stellen eine hohe Erschließungsqualität sicher. Für eine bessere Anbindung des Schaufensters wird zudem eine bestehende Linie (z. B. Linie 514) durch das südliche Quartier geführt.
- Es werden spezielle Mietertickets (z.B. kostenlose Fahrscheine/Abonnements für den ÖPNV) angeboten.
- Ticketsharing bei übertragbaren Fahrkarten (Beispiel Domagpark München) wird ermöglicht.
- Es wird eine QuartiersApp entwickelt, die u.a. als Buchungsplattform dient.
- Carsharing und Bike-Sharing (Lastenradverleih, E-Bikes) werden als Ergänzungsangebote eingeführt.



ÖPNV Netz



Weitere mögliche Angebote zum Mobilitätsmanagement

- Festschreibung des Mobilitätspakets in Kaufverträge
- ÖPNV-Monatsticket und einem Zugang zu den Car- und Bikesharing-Angeboten) sind bereits in der Kaltmiete enthalten.
- Es wird eine Mobilitätsberatung (zentrale Informationsstelle zu den Angeboten) vor Ort eingeführt.
- Digitale Haustafeln mit Informationen zum ÖPNV, Wetter, Verfügbarkeit der Sharing-Angebote, Mieterkommunikation etc.
- Sharing-Kiosk / Conciergeservice (Hauswart oder Schlüssel-Safe)

Beispielprojekt: Domagpark in München-Schwabing mit 1.800 Wohneinheiten (Fertigstellung 2018): Stellplatzschlüssel von 0,5 Stellplätzen je WE, drei Mobilitätsstationen mit Sharing-Angeboten, Kooperation mit verschiedenen Car- und Bike-Sharing-Anbietern, quartiersinterner Lastenradverleih, gute ÖPNV-Anbindung, ausleihbare, übertragbare ÖPNV-Tickets, Concierge-Service, der u.a. für die quartiersinterne Logistik zuständig ist (Paketannahme und -verteilung), Fahrradreparaturservice, Mieterinformation, z. B. durch kostenlose Infomaterialien (Fahrradpläne etc.) Fotos: shp

Energieinfrastruktur

Das Wertquartier muss klimaneutral werden. Das bedeutet, dass die neu entstehenden Energiebedarfe soweit wie möglich mit einer Wärme und Stromerzeugung innerhalb des Quartiers gedeckt werden müssen.

Energienetze im Quartier: Wärme - Kälte - Strom

Die Versorgung des Quartiers mit Wärme, Kälte und Strom stellt einen großen Bestandteil des CO₂-Fußabdrucks dar. Wärme- und Stromerzeugung müssen generell bis spätestens 2045 CO₂-neutral werden. Daher wird für das Quartier ein übergreifendes und ressourcenschonendes Energiemanagement angestrebt. Dies beruht auf der Nutzung solarer Energie zur Warmwassererzeugung (Solarthermie) und Stromerzeugung (Photovoltaik). Solarkollektoren und PV-Module werden dabei auf den Dach- und ggf. an den Fassadenflächen untergebracht. Überschüssige Wärme wird in Mehrtages Speichern zwischengespeichert. Auch für die Stromspeicherung müssen Lösungen gefunden werden, die zum Teil noch in der Entwicklung sind, die aber in den nächsten Jahren zwingend zur Einsatzreife gebracht werden.

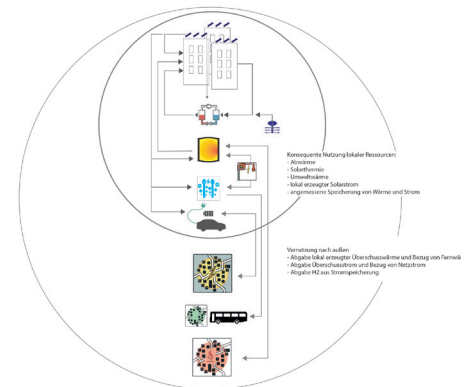
Auch im Hinblick auf eine sinnvolle Sektorenkopplung wird vorgeschlagen, im Wertquartier die Stromspeicherung über Power-to-Gas (P2G) - Anlagen umzusetzen. Neben der Speicherung von Wasserstoff und der nachfolgenden Nutzung in einem KWK Prozess können damit auch den Mobilitätssektor (ÖPNV) sowie auch Industrieanwendungen verknüpft werden.

In jedem Fall soll die Wärmeversorgung über Verteilnetze im Quartier erfolgen. Damit besteht die Möglichkeit Abwärme (z.B. aus dem Campusquartier) effizient zu verteilen und zu nutzen. Während die Kälteerzeugung überwiegend auf Gebäude oder Blockebene erfolgt, kann Wärme in andere Blöcke oder Nachbarschaften verteilt werden. Das Ziel muss sein, Abwärme zu 100 % zu nutzen, anstelle unter Energieaufwand rückzukühlen.

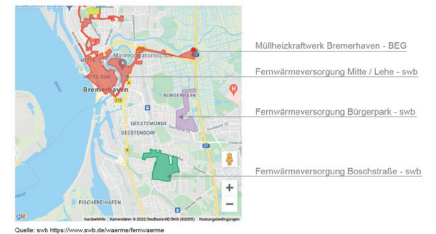
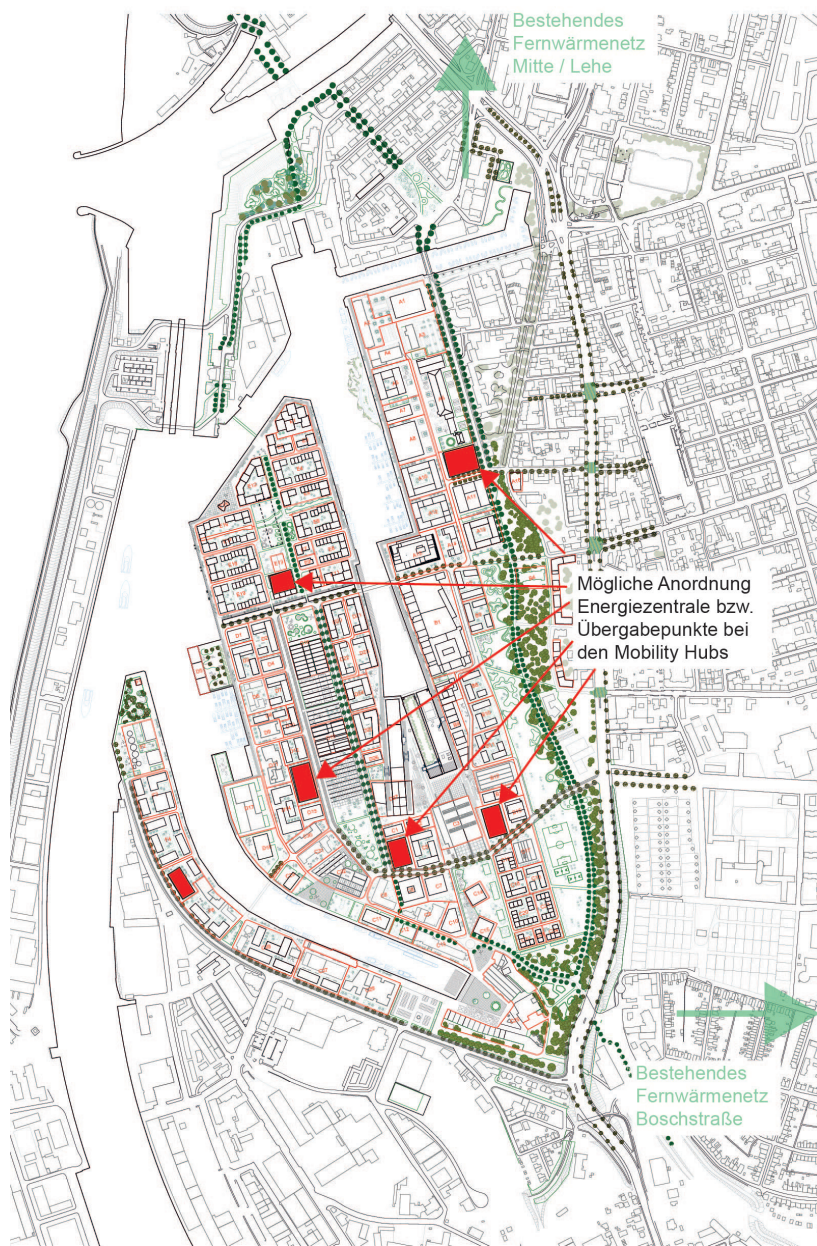
Den einzelnen Bauphasen entsprechend werden Unterzentralen errichtet, in denen dann jeweils die neueste Technologien der Wärmeerzeugung eingesetzt werden können. Es besteht an dieser Stelle außerdem die Möglichkeit der Vernetzung mit dem Fernwärmenetz der SWB, das derzeit aus der Kraft-Wärme-Kopplung des Müllheizkraftwerks Bremerhaven versorgt wird. Langfristig können damit gegenseitig Synergien effizient genutzt werden.

Eine Gasversorgung einzelner neuer Gebäude soll nicht vorgesehen werden.

Der Betrieb der Energieinfrastruktur sollte durch eine Betreibergesellschaft erfolgen, die sowohl die Wärme- und Kälteinfrastruktur betreibt, wie auch die lokale Stromerzeugung und -vermarktung übernimmt. Mögliche Akteure in Bremerhaven sind hier die Bremerhavener Entsorgungsgesellschaft BEG (Betreiber Müllheizkraftwerk), Wesernetz/swb Bremerhaven und STÄWOG-Service GmbH.



→ **Synergie mit Mobilität:** Die Energiezentralen werden gemeinsam mit den Mobilityhubs verortet. Die Dächer der Mobilityhubs werden zur solaren Wärme und Stromerzeugung genutzt und auch die Energiespeicherung erfolgt hier. Lade-stationen für die Elektromobilität werden damit direkt versorgt



Bestehende Fernwärmenetze in Bremerhaven, Quelle: swb

- Das Gebiet wird über Nahwärme mit einzelnen Unterzentralen entsprechend der Bauphasen erschlossen.
- Im Gebiet besteht Nahwärme- / Fernwärmevorrang
- Die durch die Neubebauung entstehenden Energiebedarfe werden im Gebiet erzeugt (Solarthermie, Photovoltaik). Die entsprechenden Flächen werden auf/an den Gebäuden nach gewiesen.
- Die Energiespeicherung im Quartier trägt zur Netzdienlichkeit bei.
- Durch die Vernetzung nach außen (Stromnetz, Fernwärmenetz) liefert das Quartier einen Beitrag zur Dekarbonisierung der über geordneten Energiesysteme.

Das Werftquartier wird klimaneutral in Bezug auf Bau und Betrieb.

Das Klimaschutzgesetz der Bundesregierung schreibt vor, dass Deutschland zum Jahr 2045 Treibhausgasneutralität erreichen soll: Es muss dann also ein Gleichgewicht zwischen Treibhausgas-Emissionen und deren Abbau herrschen.

Das Werftquartier mit seiner Entwicklung über einen Zeitraum von ca. 25-30 Jahren muss deshalb klimaneutral werden. Die Forderung nach Klimaneutralität bezieht sich dabei nicht nur auf die direkten Energiebedarf im Quartier sondern bezieht den ökologischen Fußabdruck der Gebäude mit ein.

Mit einer CO₂-Budgetierung können niedrige CO₂-Emissionen in Verbindung mit den Neubauten und renoviertem Bestand erreicht werden. Zirkuläres Bauen sollte auf allen Ebenen gefördert werden.

Für einen klimaneutralen Betrieb ist die konsequente Reduzierung der Energiebedarfe essenziell:

Passive Solarenergienutzung und die Ausnutzung natürlicher Kühlpotenziale sowie eine Bauweise mit robusten Maßnahmen zum Wärmeschutz und zur Technikminimierung, reduzieren den Bedarf an Wärme und Strom für die Klimatisierung ohne den Nutzerkomfort einzuschränken.

Die konsequente Nutzung von Abwärmepotenzialen, eine solare Wärme- und Stromerzeugung sowie die Speicherung von Wärme und Strom sind Grundvoraussetzung, dass die neu entstehende Bedarfe an Wärme und Strom im Quartier selbst gedeckt werden. Langfristig soll das Quartier über die lokale Erzeugung zusätzlich die durch die Bautätigkeit entstehenden Emissionen kompensieren, sodass das Gebiet klimaneutral in Bezug auf Betrieb wird.



CO₂ Budgetierung

Das Ziel ist eine konsequent lebenszyklusorientierte Planung von Quartieren, um emissionsbedingte Umweltwirkungen und den Verbrauch von endlichen Ressourcen über alle Lebensphasen eines Quartiers hinweg auf ein Minimum zu reduzieren.

CO₂ Budget für jedes Baufeld

- Um die Auswirkung der Gebauten Umwelt ganzheitlich abbilden und begrenzen zu können sollte ein CO₂ Budget pro Baufeld entsprechend der Nutzung ausgewiesen werden. Der Nachweis der Klimaneutralität sollte entsprechend dem DGNB Rahmenwerk erbracht werden.
- Für das Bauen im Bestand empfiehlt sich ergänzend, einen Klimaschutzfahrplan zu entwickeln, der individuell die vorhandenen Strukturen berücksichtigt.
- Dem Erhalt vorhandener Strukturen sollte Vorrang eingeräumt werden.

→ **Referenzkommune:** 2000-Watt-Gesellschaft Zürich

Lebenszyklusanalyse

Ökobilanzen, bzw. Lebenszyklusanalysen (=LCA) sind ein Instrument, das die graue Energie von Produkten abbildet, indem es die umwelt- und klimarelevanten Auswirkungen eines Produkts während seines gesamten Lebenszyklus beschreibt - von der Rohstoffgewinnung über die Produktion der Materialien, die Herstellung des Produkts, seine Nutzung bis hin zu allen Prozessen am Ende des Produktlebenszyklus. Die Ökobilanz sollte nach Möglichkeit bereits während der Planungsphase eingesetzt werden. Sie kann als wichtiges Instrument zur Optimierung der ökologischen Qualität des Quartiers dienen.

→ **DGNB:** ENV1.1 Ökobilanz

→ **Weite Infos:** www.oekobaudat.de

- Eine Lebenszyklusanalyse für Gebäude sollte in der Planung als Nachweis der Umwelteinwirkungen vorgewiesen werden. Die Anwendung des DGNB Rahmenwerks mit Bilanzrahmen "Betrieb und Konstruktion" wird empfohlen.
- Der Transport von Materialien hat meist eine große Einwirkung auf die Ökobilanz des Gebäudes. Der Einsatz lokal produzierter Bauteile und Werkstoffe sollte insbesondere bei gewichtigen Strukturen (Tragwerk, Fundamente, etc.) gefördert werden.



Lebenswegmodule gemäß EN 15804 als Grundlage der Lebenszyklusanalyse für Gebäude (Grafik: Energieatlas Bayern)

LEBENSWEG-PHASEN GEMÄSS EN 15978:	HERSTELLUNGS-PHASE	ERRICHTUNGS-PHASE	NUTZUNGSPHASE	ENTSORGUNGS-PHASE	VORTEILE UND BELASTUNGEN AUSSERHALB DER SYSTEMGRENZEN
Module gemäß EN 15978:	A1-A3	A4-A5	B1-B7	C1 - C4	D
Konstruktion:	A1 Rohstoffbereitstellung A2 Transport A3 Herstellung	A4 Transport A5 Bau/Einbau	B1 Nutzung B2 Instandhaltung B3 Reparatur B4 Ersatz B5 Umbau/Erneuerung	C1 Abbruch C2 Transport C3 Abfallbewirtschaftung C4 Deponierung	D Wiederverwendungs-, Rückgewinnungs- und Recycling-Potenzial
Betrieb			B6 Betrieblicher Energieeinsatz B7 Betrieblicher Wassereinsatz		

Lebenswegphasen gemäß EN 15978 (grün geschriebene Module entsprechen dem Bilanzrahmen „Betrieb und Konstruktion“)

→ **DGNB:** Rahmenwerk Klimaneutrale Gebäude und Standorte - März 2020

Gesunde Materialien & Rezyklierbarkeit

Ziel ist es durch den Einsatz natürlicher, nachhaltiger und wiederverwendeter Materialien den Einsatz von Ressourcen für den Gebäudebau zu minimieren, Abfälle zu reduzieren, sowie ein gesundes Arbeits- und Wohnumfeld zu garantieren.

Nachhaltige und nachwachsende Rohstoffe

Natürliche und nachwachsende Materialien wie etwa Holzwerkstoffe, Lehm und Naturfasern etc. haben allgemein einen deutlich geringeren CO₂-Abdruck und geringere biologische Umweltbelastung, als etwa Mineral-, Kunststoff- oder Metallwerkstoffe. Dazu erzeugen sie meist ein angenehmeres Raumklima.

- Förderung von Einsatz natürlicher und nachwachsender Rohstoffe, durch positive Anrechnung auf das CO₂-Budget des Baufelds.



Referenzprojekt: Alnatura Campus Darmstadt - hcz Studio 2050
Foto: Sebastian Schels

Schad- und Risikostoffe

Ziel ist es, alle gefährdenden oder schädigenden Werkstoffe, (Bau-)Produkte sowie Zubereitungen, die Mensch, Flora und Fauna beeinträchtigen bzw. kurz-, mittel- und / oder langfristig schädigen können, zu reduzieren, zu vermeiden oder zu substituieren.

- Überprüfung und Nachweisführung zu Umweltschadstoffen entsprechend der DGNB Kriterien.

→ **DGNB:** ENV1.2 Schad- und Risikostoffe

Rezyklierbarkeit

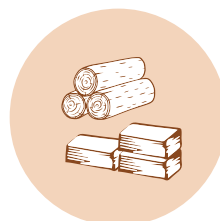
- Der Einsatz wiederverwendeter Bauteile wird insbesondere durch schwierige, langfristige und damit kostspielige Genehmigungsverfahren erschwert. Durch ein modellhaftes Verfahren könnte im Rahmen des Umbaus des Werftquartiers vorhandene Materie sinnvoll und mit Vorzeigecharakter genutzt werden.
- Förderung von rezyklierbarer Bauweise, durch positive Anrechnung auf das CO₂ Budget des Baufelds.
- Recyclingzentren, Reparaturwerkstätten und Tauschzentren integriert in die Mobility Hubs können einen wichtigen Beitrag zur Reduktion von ressourcenintensiven Gütern beitragen.



Projektbeispiel: Zirkuläres Bauen - K 118
Winterthur, Schweiz 2021 - baubüro in situ / zirkulär
<https://www.insitu.ch/projekte/196-k118-kopfbau-halle-118>



Bauen mit nachwachsenden Rohstoffen & Upcycling



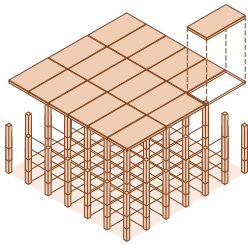
Nachhaltige Materialien

Flächensuffizienz

Eine suffiziente Gebäudeplanung hinsichtlich der zu Bauenden und Betreibenden Fläche soll den elementaren Beitrag einer CO₂ Reduktion leisten und den Energiebedarf minimieren.

Flexible Gebäude

Bei einer Änderung der Bedarfe sollen Gebäude möglichst umgenutzt werden können um ressourcenintensiven Rück- und Neubau zu vermeiden. Ziel sollte sein mögliche Nutzungsänderungen bereits zu Beginn mitzudenken und die Gebäudekonstruktion dementsprechend flexibel zu planen.



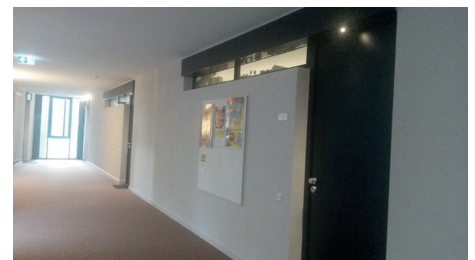
Flexible Konstruktionen mit Umnutzungsmöglichkeit und Erweiterbarkeit

- Flexible Gebäude: Aufzeigen von Flexibilität der Grundrisse (z.B. als Teil der Baueingabe)
- Rückbaufähige / anpassungsfähige Strukturen für die Mobility Hubs

Nutzungsdichte & "Space Sharing"

Eine gemeinsame Nutzung von Gebäuden oder Räumen reduziert Flächenbedarfe und Ressourcenverbrauch. Die Bereitstellung von gemeinsam bespielten Räumen bietet darüber hinaus die Möglichkeit für die Bewohner:innen ihren jeweiligen persönlichen Fußabdruck zu reduzieren.

- Öffnung öffentlicher Gebäude (z.B. Schulhöfe, Sporthallen) außerhalb der Nutzungszeiten für Freizeitangebote
- Gemeinschaftliche Nutzung von Flächen für verschiedene gesellschaftliche Gruppen
- Planung von gemeinschaftlich genutzten Räumen innerhalb der Gebäude, z.B. mietbare Gästezimmer innerhalb von Wohngebäuden, gemeinsame Nebenräume.



*Referenzprojekt: Studentenwohnheim Göttingen mit optionaler Umnutzung zur Seniorenresidenz - Sergio Pascolo Architects, SWB Göttingen
Foto: M. Schulz*



*Projektbeispiel: Urban Gardening - Züblin Parkhaus Stuttgart
<https://www.neckarperlen-blog.de/parkhausgarten/>*

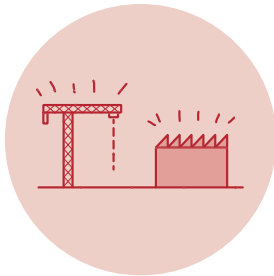


*Projektbeispiel: Gemeinsame Raumnutzung - Kalkbreite Zürich
Foto: VolkerSchopp
<https://www.kalkbreite.net/kalkbreite/gemeinsam-nutzen>*

Bauen im Bestand

Die Sanierung und Weiternutzung von bestehenden Gebäuden hilft, den CO₂-Fußabdruck aus der Herstellung des Gebäudes zu reduzieren. Im Fall des Werftquartiers trägt die Erhaltung der bestehenden denkmalgeschützten Strukturen bei, die Identität des Ortes zu erhalten und die Identifikation der Bewohner mit dem Quartier zu stärken

- Erhalt der denkmalgeschützten Gebäude und Strukturen (siehe Denkmalkartierung)
- Bestand sanieren und ggf. umnutzen: Für jedes Projekt sollte geprüft werden, ob eine Sanierung und oder Umnutzung möglich ist.



Denkmalschutz



*Projektbeispiel: Umnutzung - Carlsberg
Brauerei - Urgent Agency Design
<https://urgent.agency/carlsberg/>*

Optimierung von Besonnung und Tageslicht

Besonnung und Tageslicht bestimmen die visuelle Qualität von Wohn- und Arbeitsräumen. Guter Städtebau schafft hierfür optimale Voraussetzungen

Passive Solarenergienutzung, Tageslichtqualität

Die Besonnung von Gebäudefassaden und Dächern ist ein wichtiger Baustein der Energieeffizienz: Die passive Nutzung von Solarenergie reduziert den jährlichen Heizwärmebedarf, eine optimierte Tageslichtversorgung reduziert den Strombedarf für künstliche Beleuchtung und vermeidet unerwünscht Wärmelasten im Sommer.

Die DIN EN 17037 stellt deshalb Mindestanforderungen an die Besonnung von Wohnungen sowie an die Tageslichtqualität in Innenräumen.

Die Einhaltung dieser Anforderung sollte deshalb für jede Bebauungsmaßnahme nachgewiesen werden.

In den Bebauungsplänen soll für eine Optimierung der Besonnung geplant werden. So können zum Beispiel durch die Höhenstaffelung von Süd nach Nord oder durch das Aufbrechen der Blockstruktur an ausgewählten Punkten eine Verbesserung der Besonnung dahinterliegender Blöcke erreicht werden.

Da die Besonnung der Nordfassaden naturgemäß nicht die Mindestanforderung erreichen kann, muss die Grundrissgestaltung der Wohnungen dies berücksichtigen.

→ **Strategie Rahmenplan:** Der Plan ist optimiert, um gute Besonnung in Außenräumen und Fassaden und damit gute Tageslichtbedingungen in den Gebäuden zu gewährleisten. Deshalb besteht außerdem das Potenzial der Solarenergienutzung. Wenn diese in der zukünftigen Stadtentwicklung zu einem Gestaltungsparameter gemacht wird, kann sie auf natürliche Weise integriert werden und zu einem CO₂-neutralen Bezirk beitragen.



Besonnungssstunden gemais DIN EN 17037
(berechnet für den 21. März, sonniger Tag)

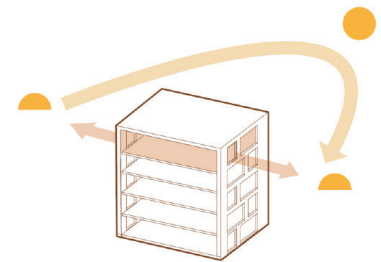
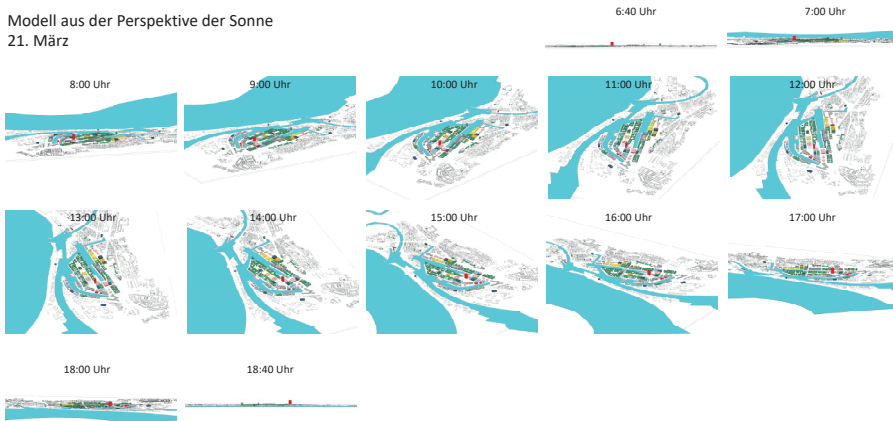


Neben der Besonnung der Fassaden ist auch die Fassadengestaltung ein wesentlicher Faktor in Bezug auf die Tageslichtqualität in den Innenräumen.

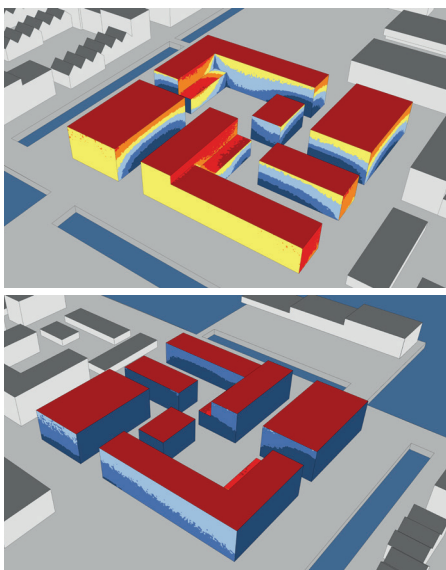
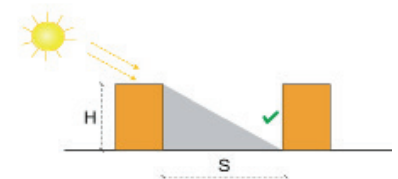
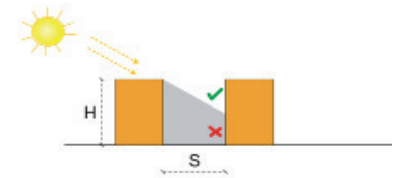
Die Eigenverschattung der Gebäude, Überhänge durch Balkone sowie das Verhältnis der transparenten zu opaken Flächen haben Einfluss auf die Tageslichtverfügbarkeit.

In den Anforderungen an die Gebäudeplanung ist die Einhaltung der DIN EN 17037 zu berücksichtigen.

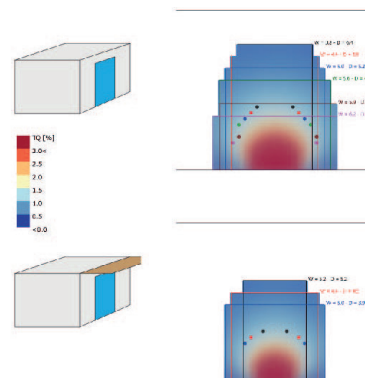
Modell aus der Perspektive der Sonne
21. März



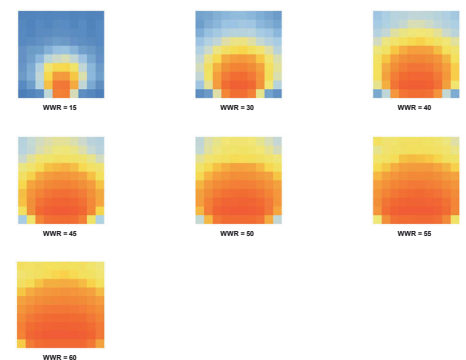
- Während der Aufstellung der Bebauungspläne und der Gebäudeplanung muss die Gebäudeanordnung und die Orientierung der Nutzungsbereiche in Bezug auf Besonnung optimiert werden. Die Einhaltung der DIN EN 17037 (Mindestbesonnung, Tageslicht) ist nachzuweisen.
- Optimierung des Fensterflächenanteils in Bezug auf Tageslicht, passive Solargewinne und Sommerkomfort.
- Mit der Grundriss- und Fassadengestaltung wird die Tageslichtqualität in den Innenräumen optimiert.



Beispiel: Berechnung der Einstrahlungssumme auf die Gebäudefassaden



Beispiel Abhängigkeit der Tageslichtsituation von der Fassadengestaltung



Beispiel Optimierung des Fensterflächenanteils

Gebäudeplanung

Eine intelligente Gebäudeplanung muss mit passiven Maßnahmen als erstem Schritt den elementaren Beitrag einer CO₂ Reduktion leisten und den Energiebedarf minimieren.

Gebäudekonzepte

Passive Effizienzmaßnahmen an Baukonstruktion und Fassaden optimieren den Innenraumkomfort und minimieren den Energiebedarf für die Klimatisierung.

Die richtige Materialauswahl führt idealerweise zu einer Einsparung an grauer Energie für die Gebäudekonstruktion und trägt zusätzlich zu einem ausgeglichenen gesunden Innenraumklima bei.

Eine angemessene Wärmedämmung der opaken Fassaden reduziert den Heizenergiebedarf. Hochwertige Verglasungen optimieren die Tageslichtqualität, erlauben die Nutzung passiv solarer Gewinne und sorgen dennoch für Winterkomfort. Flexible Sonnenschutzsysteme begrenzen die solaren Lasten in den Sommermonaten.

Optimierte natürliche Lüftung und geschützte sommerliche Nachtluftauskühlung trägt zu einem hohen Sommerkomfort bei und vermeidet maschinelle Kühlung.

Die Anlagentechnik ist möglichst minimiert und robust, sodass Fehlfunktionen und erhöhte Hilfsenergiebedarfe vermieden werden.

Im Neubau und renovierten Altbau erfolgt die Wärmeverteilung auf niedrigem Temperaturniveau um Erzeugungs- und Verteilverluste gering zu halten.

Im Rahmen der Gebäudeplanung sind die Gebäudeenergiekonzepte integral zu entwickeln. Die Zielsetzung einer umfassenden Klimaneutralität sollte für alle Projektentwickler / Bauherren vorgegeben werden, die Auswahl und Planung der Maßnahmen sind in den einzelnen Projektteams zu entwickeln.

→ **Querverweis S. 61:** Material und Rezyklierbarkeit



Referenzprojekt: Florian Nagler et al. / TUM "Einfach Bauen!"
<https://www.einfach-bauen.net/forschungshaeuser-bad-aibling/>
Foto: Sebastian Schels

Energetischer Standard

Der Wärmedämmstandard der Gebäude muss sich an gegenwärtigen Standards orientieren und sollte vor allem den Nutzerkomfort in den Mittelpunkt stellen. Es werden Mindestdämmwerte entsprechend dem Effizienzgebäude / Effizienzhaus EG / EH 55 vorgeschrieben. Dämmmaterialien aus nachwachsenden Rohstoffen sind zu bevorzugen. Die Möglichkeit der Materialtrennung beim Abriss von Gebäuden muss dabei unbedingt berücksichtigt werden.

Transparente Bauteile sollten in Dreifachglas ausgeführt werden, um die Wärmebedarfe zu reduzieren und einen hohen Winterkomfort zu erreichen. Eine hohe Tageslichttransmission ist zu bevorzugen.

GEBÄUDEKONZEPTE

Fassaden- und Dachkonstruktionen werden optimiert, um den Innenraumkomfort zu verbessern und den Energiebedarf für die Klimatisierung zu reduzieren. Ein effizienter Gebäudebetrieb wird durch die Wärme- und Kältebedarfe sowie die Energieeffizienz der Lüftung erreicht.

Günstige Fassadenbegrenzung und TÜR lassen vermeiden die NO_x- und Feinstaubbelastung und ermöglichen lokale Raumklimatisierung.

Photovoltaik auf Dach und ggf. an den Fassaden in Kombination mit Dach- und Fassadenbegrenzung

Stapelungsbildung und -abflang (Boden- und Decken) durch Klimatisierung und Lüftung

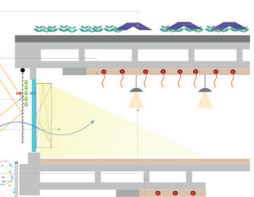
Effiziente Vermeidung durch aufeinandergelegten Sonnenschutz auch in Verbindung mit Fassadenbegrenzung

Optimierung der Tageslichtverfügbarkeit im Gebäude zur Reduzierung des Kunstlichtbedarfes

Optimierung natürlicher Lüftung und Möglichkeit der Nachtkühlung

Effiziente Kunstlichtausstattung

Stoß- und Wärmevermeidung aus Holz, Holzbohlen und Holzwerkstoffen die große Energie des Gebäudes



Sommerlicher Komfort

Vor dem Hintergrund der steigenden Temperaturen spielt der Sommerkomfort eine zunehmend wichtige Rolle. Konventionelle maschinelle Klimatisierung von Gebäuden würde neben der Erhöhung des Energiebedarfes für die Kälteerzeugung auch den Komfort im Außenraum zunehmend belasten, da eine Rückkühlung über Außenluft den Wärmeinseleffekt bei dichter Besiedlung verstärkt.

In den neuen Quartieren ist deshalb die passive sommerliche Kühlung mit Außenluft zu optimieren. Wohnungsgrundrisse sind so zu gestalten, dass möglichst über mindestens zwei Fassaden quergelüftet werden kann. Geschützte Fassadenöffnungen zur sommerlichen Nachtluftaustauschkühlung sollten eingeplant werden (Regen- und Einbruchschutz). Im Bürobau sollten diese automatisiert betrieben werden. Die Effizienz der passiven Kühlung steigt mit der Verfügbarkeit von thermischen Speichermassen im Gebäude. Massivbauteile aus Lehm stellen Speichermasse zur Verfügung und tragen außerdem zu einem passiven Ausgleich der Luftfeuchte bei.

Dach- und Fassadenbegrünung unterstützen den sommerlichen Kühleffekt durch Verdunstungskühlung nicht nur für den umgebenden Außenraum, sondern auch für die Gebäude selbst. Sonnenschutzmaßnahmen sind essentiell für den sommerlichen Wärmeschutz. Um an bedeckten Tagen nicht den Tageslichteintrag zu reduzieren sollte der Sonnenschutz beweglich sein.

In Gebäuden in denen aufgrund innerer Lasten einen maschinelle Kühlung unverzichtbar ist (z.B. Labors, spezielle Gewerbeflächen) soll vorzugsweise Flächenkühlung mit einem hohen Temperaturniveau des Kühlmediums zum Einsatz kommen um eine effiziente Kälteerzeugung zu unterstützen. Die Nutzung der Abwärme aus der Kälteerzeugung muss in jedem Fall vorgesehen werden. Rückkühlwerke auf den Dächern sind zu vermeiden.

- Verpflichtung aller Bauherren auf die Zielsetzung der Klimaneutralität der Neubauten und der renovierten Bestandsgebäude
- Wärmedämmung mindestens entsprechend Effizienzhausstandard EG 55 / EH 55.
- Auf maschinelle Raumkühlung für Wohnungen wird konsequent verzichtet. Auf Dächern von Wohngebäuden sind keine Rückkühlwerke zulässig.
- Lüftung erfolgt vorzugsweise natürlich, verstärkt durch die Ausnutzung natürlicher Druckunterschiede (Quer- und Schachtlüftung, große Öffnungsflächen) und profitiert von der Begrünung und Durchlüftung des Außenraums.

→ **DGNB:** Rahmenwerk Klimaneutrale Gebäude und Standorte - März 2020.

Festlegung des Bilanzrahmens, Bereitstellung ausreichender Flächen.

Energieversorgungskonzept

Das neue Klimaschutzgesetz der Bundesregierung schreibt die Klimaneutralität bis spätestens 2045 vor und definiert einen Reduktionspfad für die Treibhausgasemissionen. Die Entwicklung der Werftquartiers wird sich über eben diesen Zeitraum erstrecken. Ziel muss es sein, die Wärme- und Stromversorgung des Quartiers so zu planen, dass es von Beginn an klimaneutral in Bezug auf den Bau und Betrieb ist.

Energiebedarf

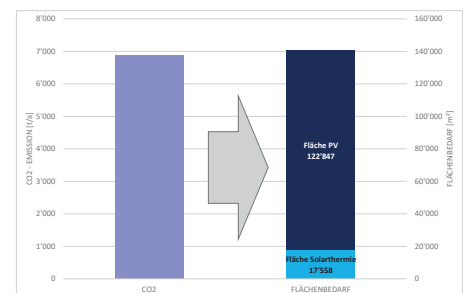
Mit dem Werftquartier werden 598'000 m² Bruttogeschossfläche neu errichtet. Es entstehen etwa 2'970 neue Wohnungen sowie Büro- und Gewerbefläche.

Das gesamte Quartier im Endausbau wird einen Wärmebedarf von 16'600 MWh/a haben, davon entfallen etwa 2'800 MWh/a auf die Warmwasserbereitung und müssen mit hohen Temperaturen (60°C) bereitgestellt werden. Der Kältebedarf wurde zu 4'500 MWh/a abgeschätzt, dadurch wird ein Abwärmepotenzial von etwa 5'600 MWh/a generiert. Der Strombedarf einschließlich der Nutzerstrombedarfe liegt in der Größenordnung von 12'000 MWh/a.

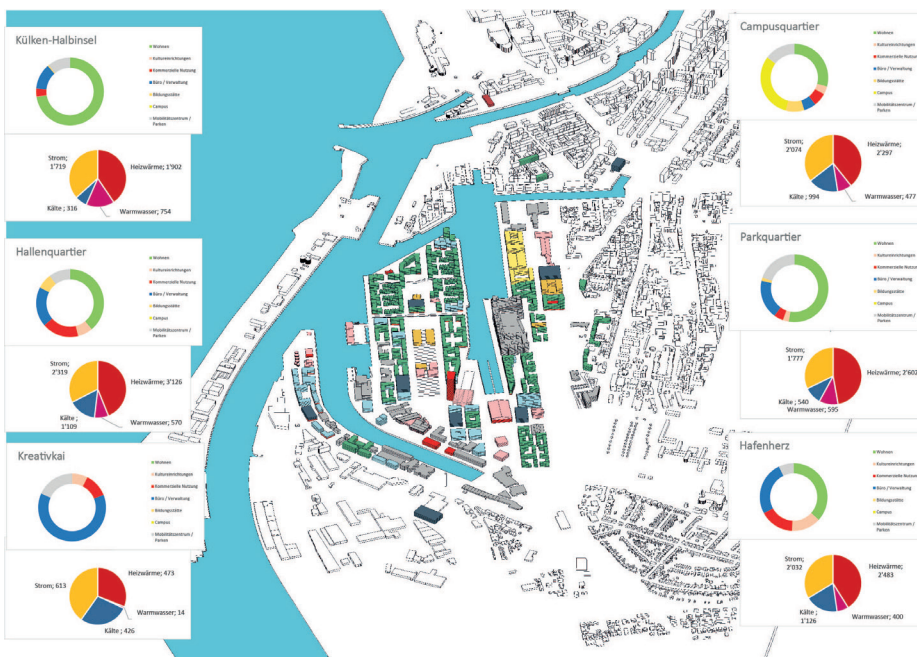
Mit dem heute zugrunde liegenden Erzeugungsmix von Strom und Fernwärme würden durch die Neubebauung jährlich 6'900 t zusätzliche CO₂-Emissionen generiert. Eine rein bilanzielle Kompensation dieser CO₂-Emissionen durch eine solare Strom- und Wärmeerzeugung führt zu einem Flächenbedarf von 140'400 m² Photovoltaik und Solarthermie. Mögliche Speicher- oder Umwandlungsverluste sind dabei noch nicht berücksichtigt.



Berechneter Energiebedarf für Raumheizung, Warmwasser und Strom (inkl. Kühlung)



CO₂-Emission (Erzeugungsmix Stand 2021) und resultierende notwendige Solarfläche zur bilanziellen Kompensation



Entstehende Flächen in den einzelnen Quartieren und jeweils resultierender jährlicher Energiebedarf (Endausbau)

Energieversorgungskonzept

Klimaneutralität im Betrieb bedeutet, dass alle Bedarfe, die durch die Neubebauung im Quartier entstehen auch innerhalb des Quartiers gedeckt werden müssen. Letztendlich bedeutet dies, dass dem Gebiet zuzuordnende Flächen zur Verfügung stehen müssen, die für die Erzeugung von Strom und Wärme genutzt werden können.

Dabei sollen nicht nur bilanziell die Bedarfe des Quartiers befriedigt werden, sondern es muss darüber hinaus auch die übergeordnete Energieinfrastruktur im Blick bleiben: Eine solare Stromerzeugung wird im Sommer Überkapazitäten produzieren, zu Zeiten in denen bereits ausreichend Solar- und Windstrom in den Übertragungsnetzen vorhanden ist. An kalten Wintermorgenden ist dagegen die Quartiersstromerzeugung ebenso unzureichend, wie die Menge an erneuerbarem Strom in den übergeordneten Netzen.

Das Energiekonzept muss deshalb auch die Fragestellung der Wärme- und Stromspeicherung betrachten. Aufgrund des langen Entwicklungszeitraums werden sich die dabei anwendbaren Technologien weiterentwickeln. Die Fortschreibung des Energiekonzeptes muss dies ebenso berücksichtigen wie auch die Änderungen, die sich im Laufe der Jahre in der Bebauungsplanung und den Nutzungen ergeben.

Dennoch gelten die folgenden Eckpunkte für das Energiekonzept generell:

- Der Wärme- und Strombedarf der Gebäude wird weitest möglich reduziert.
- Die Gebäude werden an ein Wärmenetz angeschlossen. In Nachbarschaften mit relevantem Kühlbedarf (gewerbliche Nutzung) wird möglichst zusätzlich ein Kältenetz eingeführt.
- Alle im Quartier und möglichst auch in der Umgebung des Werftquartiers vorhandenen Abwärmepotenziale werden im Quartiersnetz genutzt.
- Natürliche Ressourcen, wie z.B. das Wasser der Weser oder auch geothermische Potenziale werden auf ihre Nutzbarkeit untersucht.
- Der verbleibende Wärme- und Strombedarf wird aus am Standort vorhandenen erneuerbaren Quellen (Solarstrom- und -wärme) gedeckt. Prinzipiell ist auch Windstromerzeugung außerhalb des Quartiers möglich. Die Generatoren müssen aber explizit, entsprechend dem Quartiersbedarf zugebaut werden.
- Der erzeugte Solarstrom wird primär im Quartier genutzt. Als bilanzieller Zwischenspeicher werden Überschüsse zunächst der quartiersinternen Ladeinfrastruktur für die Elektromobilität zur Verfügung gestellt.
- Es muss darüber hinaus eine schnelle, wetterunabhängige Stromgenerationstechnologie bereitgestellt werden, die die Stromerzeugung während sonnenarmer, windschwacher Zeiten übernimmt und schnell regelbar ist. Beispiele sind hier Wasserstoff-BHKW oder langfristig Brennstoffzellen.

→ **Querverweis:** Gebäudekonzepte, S. 64



Referenzprojekt: Frankfurt - Quartier am Henninger Turm, HochtemperaturWärmenetz und Niedertemperatur-Wärmenetz zur Nutzung als Kältenetz im Sommer in Verbindung mit einer Geothermieanlage. Fotos (2): Felix Krumbholz

- Solare Wärme wird direkt im Quartier genutzt. Innerhalb der Nachbarschaften stehen dafür Wärmespeicher zur Verfügung, die idealerweise einige Tage überbrücken können.
- Es besteht eine Vernetzung nach außen, sodass aus dem Quartier auch Strom in die Netze der Übertragungsnetzbetreiber eingespeist werden kann.
- Auch im Wärmebereich soll eine Vernetzung mit der am Standort verfügbaren Fernwärme möglich sein. Es besteht auch hier die Möglichkeit des Wärmeaustausches, sodass das Quartier ggf. einen Beitrag zur Dekarbonisierung der Wärmenetze leisten kann.

Konzeptansätze

Das Quartier weist eine (gewünschte) Nutzungsmischung auf und wird über viele Jahre entwickelt. Ein Energieversorgungskonzept muss darauf flexibel reagieren und für die unterschiedlichen Nutzungen verschiedene Konzeptansätze festlegen.

Beispiel: Quartier/Block mit überwiegender Büronutzung:

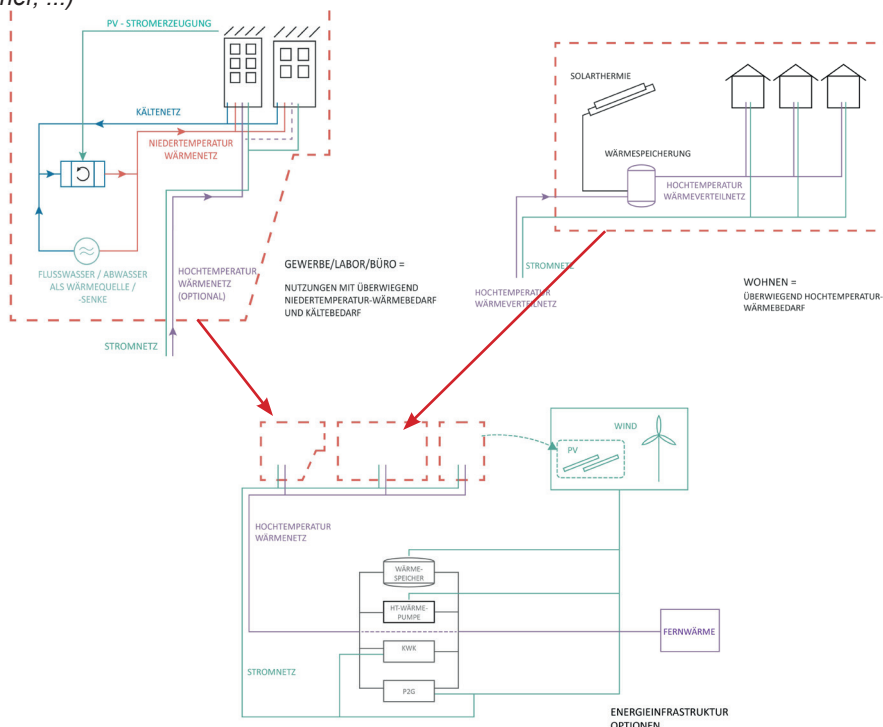
Wärmebedarf auf niedrigem Temperaturniveau, Abwärmepotenziale aus der Kälteerzeugung.

-> Nutzung der Abwärme innerhalb des Quartiers. Niedertemperaturheizung mit Wärmepumpen und ggf. weiteren Wärmequellen (Abwasser, Flusswasser, Eisspeicher, ...)

Beispiel: Quartier/Block mit überwiegender Wohnnutzung:

Ganzjährig Warmwasserbedarf auf hohem Temperaturniveau.

Anwendungsfall für Solare Wärme einschließlich der Wärmespeicherung oder Synergie mit Fernwärme



→ **Querverweis:** Energieinfrastruktur S. 57

Das Stromnetz und das Hochtemperaturwärmenetz bilden die Verknüpfung zwischen unterschiedlichen Quartieren und auch nach außen. Ein intelligente Regeltechnik übernimmt das Last- und Erzeugungsmanagement.

Energiebilanz Endausbau

Eine vorläufige Energiebilanz zeigt exemplarisch wie im Endausbau eine bilanzielle Klimaneutralität im Betrieb erreicht werden kann. Dabei wird die Erzeugung von grünem Wasserstoff aus den temporären Überschüssen der Stromproduktion mit bilanziert um einen Beitrag zur Entlastung der Übertragungsnetze zu leisten.

Bilanziell wird Wärme und Strom aus den erneuerbaren Energien im Gebiet gedeckt.

Eine zentrale Rolle kommt dem Abwärmepotenzial aus der Kälteerzeugung zu, das etwa 1/3 des Wärmebedarfes ausmacht.

Die Dimensionierung der solaren Wärme ist auf eine bevorzugte Nutzung im Gebiet ausgelegt. Der Umfang der Wärmespeicherung wird sich aus der möglichen Vernetzung mit der Fernwärme ergeben.

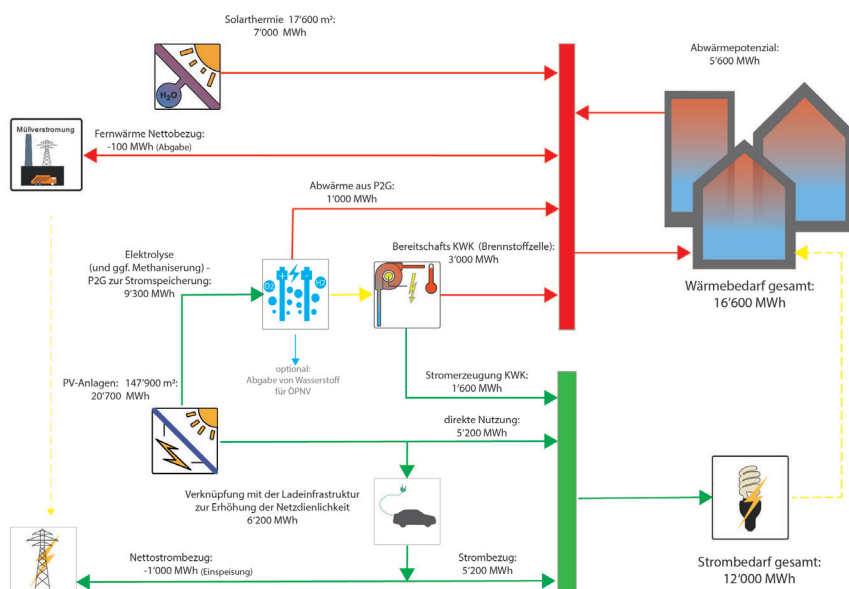
Fotovoltaikstrom soll zu mindestens 25 % direkt im Quartier genutzt werden. Abhängig vom Ausbau der Ladeinfrastruktur wird die Stromerzeugung außerdem für die Elektromobilität genutzt.

Eine Möglichkeit der Stromspeicherung ist die vorgeschlagene Power-to-Gas Kombination aus Elektrolyse, und einer Kraft-Wärmekopplung (Blockheizkraftwerk, ggf. Brennstoffzelle) zur schnellen Bereitschaftstromerzeugung, um Zeiten zu überbrücken, in denen kein erneuerbarer Strom zur Verfügung steht. Dabei ist sowohl Wasserstoff, wie auch mit einer Methanisierung gewonnenes synthetisches Methan als Energieträger und -speicher geeignet. Für die Methanisierung wird dabei das bei der Verbrennung im KWK-Prozess entstehende CO₂ genutzt, sodass dadurch ein geschlossener Kreislauf entsteht und keine Treibhausgasemissionen frei werden.

Außerhalb des Kreislaufs der Energieversorgung bietet die P2G-Anwendung auch die Möglichkeit, Wasserstoff (oder ggf. Gas) zu exportieren und zum Beispiel für Anwendungen in der Mobilität (z.B. Wasserstoff-Busse) zu verwenden.



Projektbeispiel: Wasserstoff-Quartier in der Esslinger Weststadt
<https://www.swe.de/de/Energie-Wasser/Waerme/Energieversorgung-mit-Wasserstoff/>
<https://neue-weststadt.de/energiekonzept>
 Foto: EGS Plan Stuttgart



Mit dem gegenwärtigen Planstand wird Klimaneutralität erreicht durch einen Zubau von erneuerbarer Stromproduktion von 20'700 MWh/a. Eine vollständige Erzeugung mit PV-Anlagen bedeutet eine Fläche von 147'900 m² bzw. knapp 22'100 kW. Insbesondere in den Wohngebieten entsteht zusätzlich ein Flächenbedarf von 17'600 m² für Solarthermie.

Für die Weiterentwicklung der Bebauungspläne bedeutet dies, dass die zukünftigen Entwickler/Bauherren die Flächen für die Wärme- und Stromerzeugung ausweisen müssen. Diese orientieren sich zunächst jeweils an den Bedarfen des jeweiligen Bauvorhabens.

Seitens der Bauleitplanung sind die Voraussetzungen dafür zu schaffen, dass einerseits die Bedarfe weit möglichst reduziert werden und andererseits Flächen für die Wärme- und Stromerzeugung zur Verfügung stehen.

→ **DGNB:** Rahmenwerk Klimaneutrale Gebäude und Standorte



Jährliche solare Einstrahlung
[kWh/m²a]



Geeignete Flächen auf Dächern und Fassaden im Wertquartier für solare Wärme und Stromerzeugung

Der Vorteil einer Quartiersentwicklung liegt jedoch darin, dass eventuelle Flächendefizite innerhalb des Quartiers ausgeglichen werden können. Ein übergeordnetes Energiekonzept für das Quartier, das vor allem auch von zukünftigen Betreibern der Energieversorgung mitentwickelt wird, bietet die Möglichkeit, die Bilanzgrenzen über die einzelnen Grundstücksgrenzen zu verschieben und damit Synergien innerhalb des Quartiers effizient zu nutzen. So können sowohl Wärmeströme (Abwärme, Solarthermie) wie auch Strom (Anordnung der PV insbesondere auf geeigneten Dächern, z. B. von Gewerbeflächen) innerhalb der Bilanzgrenzen des Werftquartiers verschoben werden.

Die schrittweise Realisierung erlaubt auch eine fortlaufende Anpassung des Konzeptes in der Zukunft, wenn sich Bedarfe ändern oder wenn weitere lokale Energiequellen erschlossen werden, z.B. Erschließung von Tiefengeothermie.

Für die weitere Planung bedeutet dies, dass in jedem Planungsabschnitt alle Akteure an der Umsetzung der vereinbarten Ziele zusammenarbeiten müssen, da Klimaneutralität nur mit einer Annäherung von beiden Seiten erreicht werden kann: Einerseits müssen Bedarfe weitgehend reduziert werden, gleichzeitig muss eine klimaneutrale Wärme- und Stromerzeugung entsprechend dem Baufortschritt zugebaut werden.

- Alle Bauherren/Projektentwickler werden auf die Zielsetzung der Klimaneutralität im Betrieb verpflichtet.
- Die Energiekonzeption der Standorte wird jeweils in Zusammenarbeit mit den Betreibern der übergeordneten Netze entwickelt.
- In den Quartieren werden die notwendige Flächen für solare Wärme- und Stromerzeugung nachgewiesen.

Weitergehende Zielsetzung: Klimaneutralität in Bau und Betrieb

Die Zielsetzung des Werftquartiers sollte neben dem Erreichen der Klimaneutralität im Betrieb auch eine Kompensation der Emissionen, die sich aus der Errichtung der Gebäude ergeben, umfassen. Die Verpflichtung der Bauherren auf dieses Ziel fördert einerseits die Verwendung ressourcenschonender Baumaterialien, gleichzeitig wird ein Anreiz gegeben, die Emissionen aus dem Betrieb mit lokaler Wärme- und Stromerzeugung überzukompensieren und somit den CO₂-Fußabdruck insgesamt zu neutralisieren.

Neben den jeweiligen Bundesförderprogrammen sollten Förderinstrumente seitens der Stadt und/oder des Landes geschaffen werden, die Bauherren in dieser Zielsetzung unterstützen.

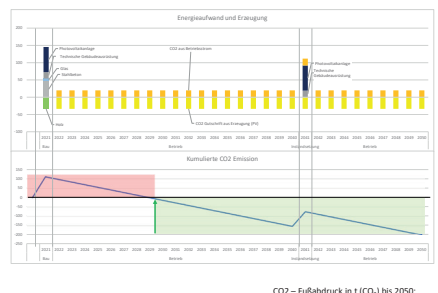
- Das Erreichen der Klimaneutralität in Bezug auf Bau und Betrieb wird angestrebt und gefördert.

→ **Querverweis:** Integraler Planungsprozess S. 29

→ **DGNB:** Rahmenwerk Klimaneutrale Gebäude und Standorte



Klimaneutralität in Bau und Betrieb: Bilanzrahmen nach dem DGNB - Rahmenwerk klimaneutrale Gebäude und Standorte



Beispiel: Klimapositives Gebäude in Bau und Betrieb



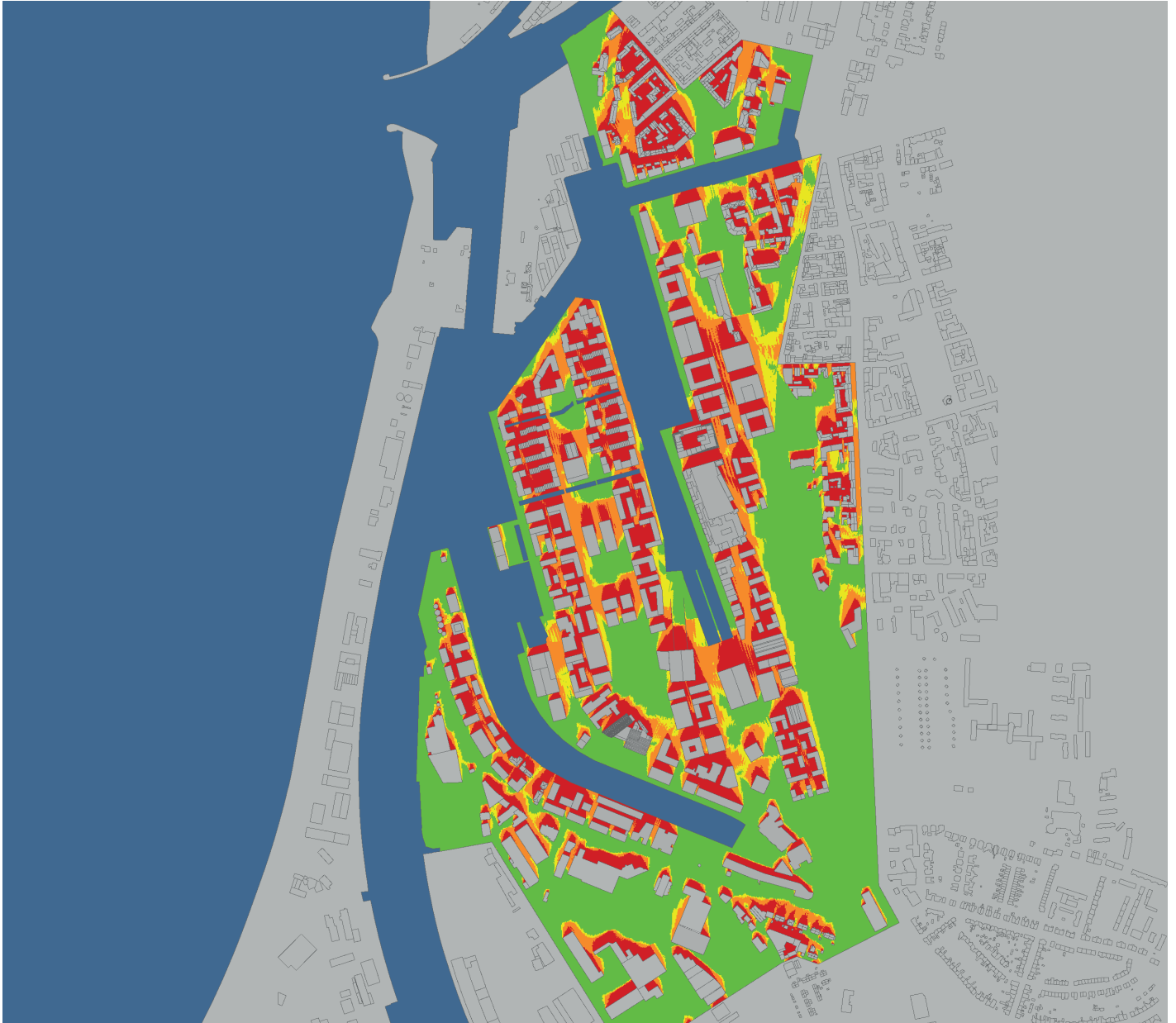


Anhang 1 - Bildquellennachweis

Seite 25	Projektbeispiel: Zwischennutzung: Aarhus Stadtstrand Foto: Ladefoged Joachim https://politiken.dk/kultur/arkitektur/art6619999/Menneskene-blev-glemte
Seite 31	Referenzprojekt: Olga-Areal Stuttgart Foto: Jürgen Pollack
Seite 31	Referenzprojekt: Olga-Areal Stuttgart - Foto: faktorgrün https://faktorgruen.de/stuttgart-olga-areal/
Seite 33	Referenzprojekt: Israel plads - Cobe Foto: Rasmus Hjortshøj
Seite 34	Projektbeispiel: Besonnte Außenbereiche, Mecanoo Architekten, Delft https://www.mecanoo.nl/Projects/project/210/Delfland-Water-Authority
Seite 34	Projektbeispiel: Spielplatz Beethovenpark Köln, Foto: Susanne Esch
Seite 36	Beispiel: Beweglicher begrünter Windschutz Foto: M. Schulz
Seite 38	Projektbeispiel: Hafencity Hamburg http://www.urbanspacearchive.com/
Seite 40	Projektbeispiel: Rampe in Freiraum integriert - Hafencity Hamburg http://www.urbanspacearchive.com/
Seite 40	Projektbeispiel: Rampe in Treppe integriert - Berges-du-Rhone https://da.wikipedia.org/wiki/Fil:Berges_du_Rh%C3%B4ne.JPG
Seite 41	Referenzprojekt: Israel plads - Cobe Foto: Rasmus Hjortshøj
Seite 41	Projektbeispiel: Badeschiff https://migogkbh.dk/groenne-flagnu-kan-du-igen-tage-en-dukkert-i-havnen/
Seite 41	Beispiel: Wassersport https://www.supclubhamburg.de/kurse-stand-up-paddling-sup-alster-hamburg/
Seite 45	Beispiel: Mietergärten Foto: M. Schulz
Seite 45	Projektbeispiel: Straßenbäume als Schattenspender - Veser Voldgade, Kopenhagen Foto: Rasmus Hjortshøj
Seite 45	Projektbeispiel: Vertikale Begrünung - MFO Park, Zürich https://landezine.com/mfo-park-switzerland/
Seite 46	Beispiel: Sickerfähiger Pflasterstein (Stuttgarter Sickerstein) www.blatt-beton.de
Seite 46	Referenzprojekt: Umgestaltung Place de la République -Paris - TVK Trévelo & Viger -Kohler Architectes Urbanistes Fotos (2): Clement Guillaume
Seite 50	Projektbeispiel: Flexible Holzkonstruktion - Tamedia Office Building - Shigeru Ban Architects https://www.archdaily.com/478633/tamedia-office-building-shigeru-ban-architects
Seite 51	Projektbeispiel: Dach Sport- und Spielplatz auf Parkhaus - Århusgade, Kopenhagen - JAJA Architects Fotos (3): Rasmus Hjortshøj
Seite 52	Referenzprojekt: Domagapark München Fotos (2): SHP Ingenieure
Seite 59	Referenzprojekt: Alnatura Campus Darmstadt - hcz Studio 2050 Foto: Sebastian Schels
Seite 59	Projektbeispiel: Zirkuläres Bauen - K 118 Winterthur, Schweiz 2021 - baubüro in situ / zirkulär https://www.insitu.ch/projekte/196-k118-kopfbau-halle-118
Seite 60	Referenzprojekt: Studentenwohnheim Göttingen mit optionaler Umnutzung zur Seniorenresidenz - Sergio Pascolo Architects, SWB Göttingen Foto: M. Schulz
Seite 60	Projektbeispiel: UrbanGardening - Züblin Parkhaus Stuttgart https://www.neckarperlen-blog.de/parkhausgarten/
Seite 60	Projektbeispiel: Gemeinsame Raumnutzung - Kalbreite Zürich Foto: VolkerSchopp https://www.kalkbreite.net/kalkbreite/gemeinsam-nutzen
Seite 60	Projektbeispiel: Umnutzung - Carlsberg Brauerei - Urgent Agency Design https://urgent.agency/carlsberg/
Seite 64	Referenzprojekt: Florian Nagler et al. / TUM "Einfach Bauen!" https://www.einfach-bauen.net/forschungshaeuser-bad-aibling/ Foto: Sebastian Schels
Seite 67	Referenzprojekt: Quartier am Henninger Turm Frankfurt Transsolar Fotos(2): Felix Krumbholz
Seite 69	Projektbeispiel: Wasserstoff-Quartier in der Esslinger Weststadt https://www.swe.de/de/Energie-Wasser/Waerme/Energieversorgung-mit-Wasserstoff/ https://neue-weststadt.de/energiekonzept Foto: EGS Plan Stuttgart

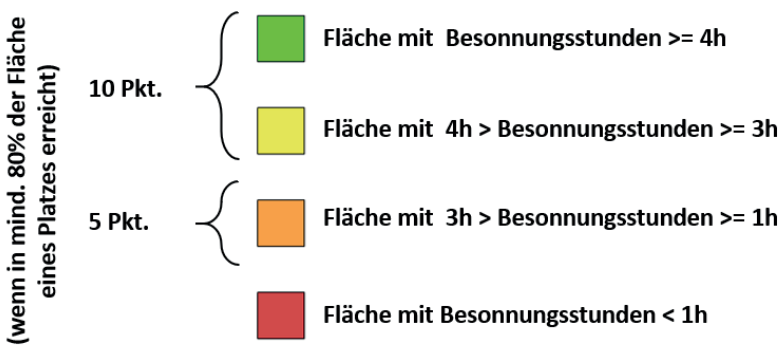
Anhang 2 - Besonnungsstudien

Bewertung der Besonnung der Außenflächen gemäß DGNB Kriterien für Stadtquartiere



Besonnungsstunden gemäß DGNB Stadtquartiere 2016

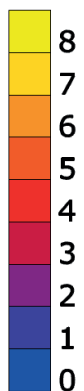
berechnet für 21. Dezember, sonniger Tag



Besonnungsstundenpotenzial Außenräume am 21. März / 21. September



Besonnungsstunden
[h]




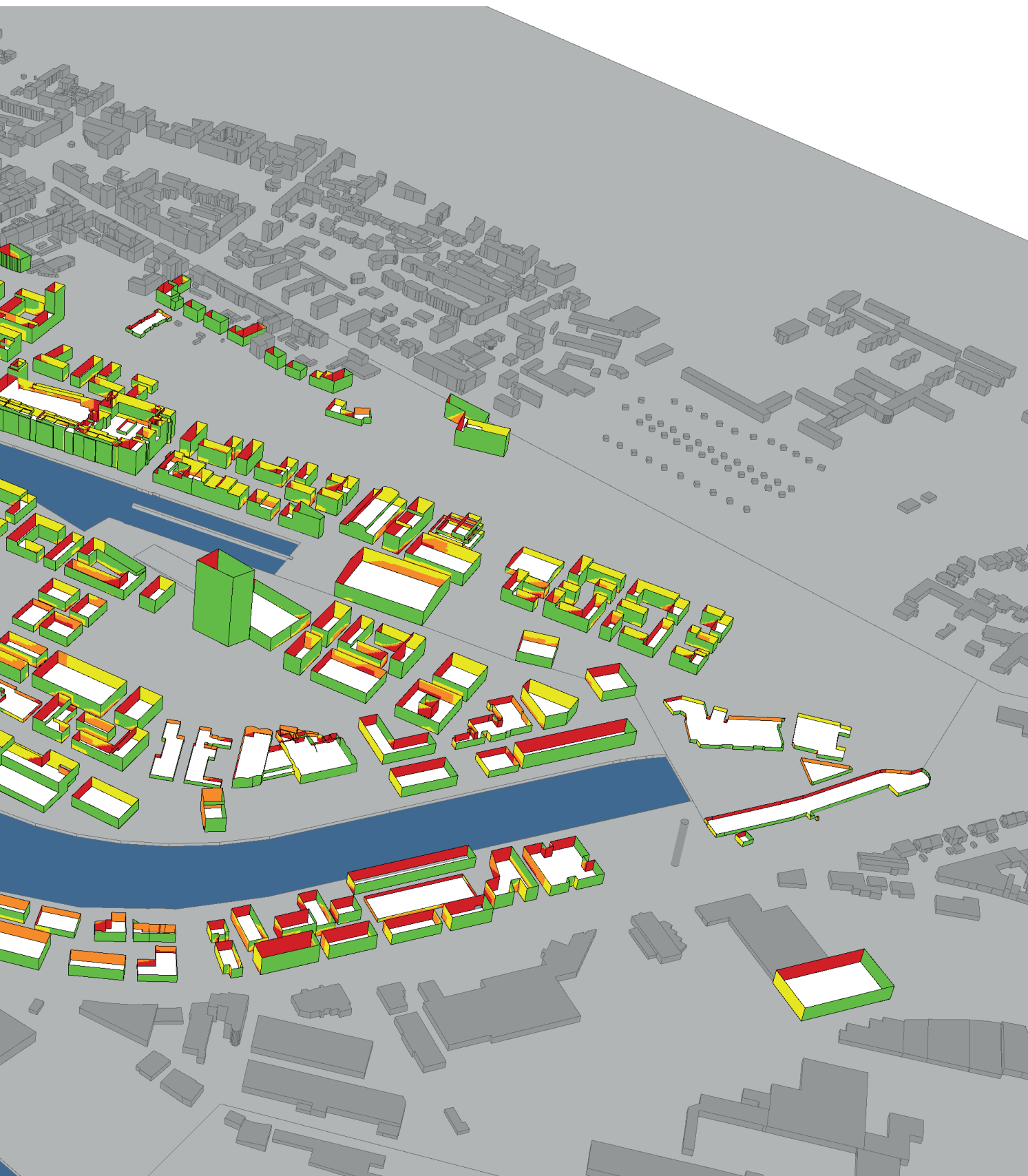
Besonnungsstundenpotenzial der Fassaden und Bewertung gemäß DIN EN 17037



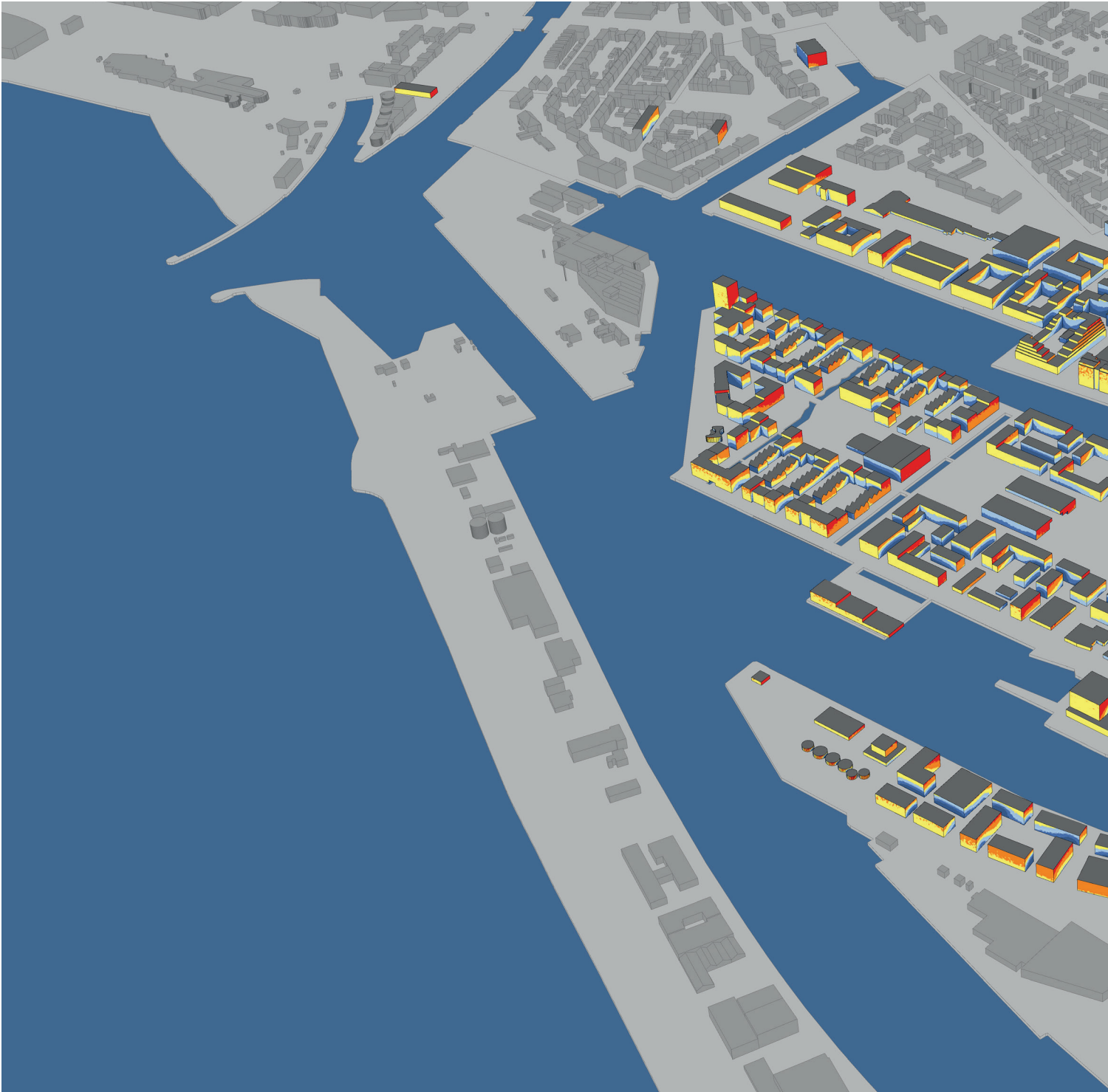
Besonnungsstunden gemäß DIN EN 17037

(berechnet für den 21. März, sonniger Tag)

Kriterium „gut“ erfüllt		Fläche mit Besonnungsstunden $\geq 4h$
Kriterium „mittel“ erfüllt		Fläche mit $4h > \text{Besonnungsstunden} \geq 3h$
Kriterium „gering“ erfüllt		Fläche mit $3h > \text{Besonnungsstunden} \geq 1,5h$
kein Kriterium erfüllt		Fläche mit Besonnungsstunden $< 1,5h$



Jährliche Einstrahlungssumme auf die Fassaden in kWh/m²/a



Jährliche solare Einstrahlung
[kWh/m²a]

< 500

600

700

800

900

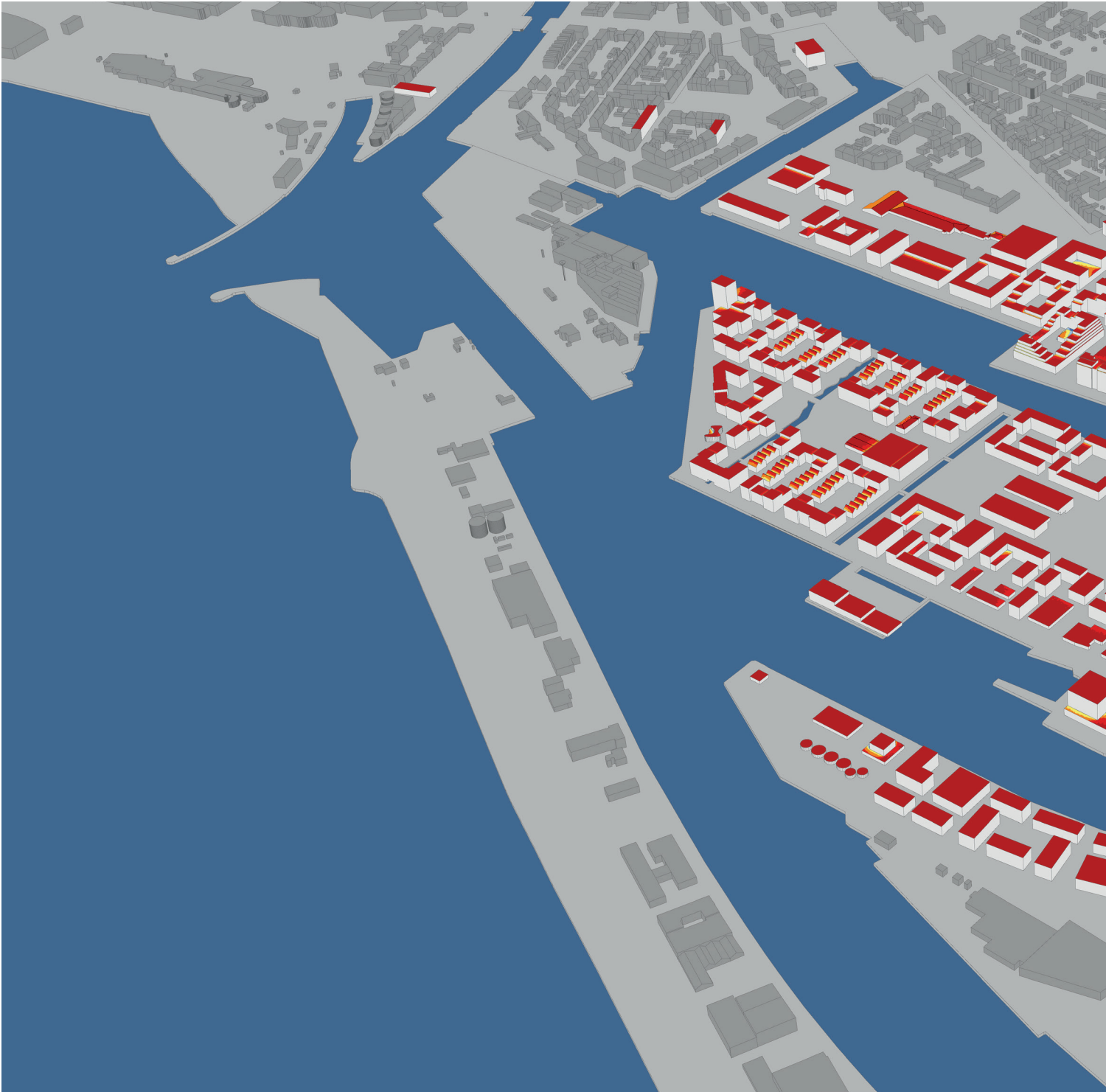




1000 >



Jährliche Einstrahlungssumme auf die Dächer in kWh/m²/a



Jährliche solare Einstrahlung
[kWh/m²/a]

< 500

600

700

800

900





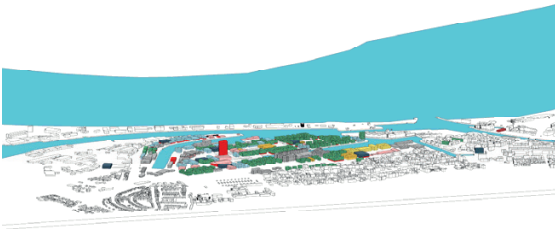
1000 >



Verschattungsstudie: Blick aus Sonnensicht am 21. März:
Alle jeweils sichtbaren Flächen sind zur angegebenen Uhrzeit besonnt.

Modell aus der Perspektive der Sonne 21. März

8:00 Uhr



9:00 Uhr



10:00 Uhr



13:00 Uhr



14:00 Uhr



15:00 Uhr



18:00 Uhr



18:40 Uhr



6:40 Uhr



7:00 Uhr



00 Uhr



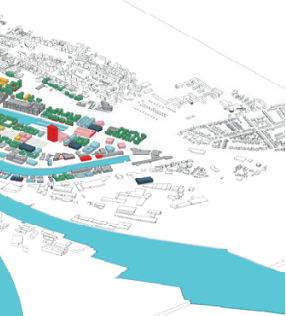
11:00 Uhr



12:00 Uhr



00 Uhr



16:00 Uhr



17:00 Uhr





