

**ecocell**  
Wiens Stadtrand entwickelt sich

## **DIPLOMARBEIT**

zur Erlangung des akademischen Grades einer/s  
Diplom-Ingenieurin/Diplom-Ingenieur

Studienrichtung: Architektur

Nina-Maria Heidenhofer

Technische Universität Graz  
Erzherzog-Johann-Universität  
Fakultät für Architektur

Betreuer/in: Univ. Prof. Brian Cody BSc(Hons) CEng MCIBSE

Institut: Institut für Gebäude und Energie

Graz, im April 2009

Deutsche Fassung:  
Beschluss der Curricula-Kommission für Bachelor-, Master- und Diplomstudien vom 10.11.2008  
Genehmigung des Senates am 1.12.2008

### EIDESSTATTLICHE ERKLÄRUNG

Ich erkläre an Eides statt, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig verfasst, andere als die angegebenen Quellen/Hilfsmittel nicht benutzt, und die den benutzten Quellen wörtlich und inhaltlich entnommene Stellen als solche kenntlich gemacht habe.

Graz, am .....

.....  
(Unterschrift)

Englische Fassung:

### STATUTORY DECLARATION

I declare that I have authored this thesis independently, that I have not used other than the declared sources / resources, and that I have explicitly marked all material which has been quoted either literally or by content from the used sources.

.....  
date

.....  
(signature)

## **DANKSAGUNG**

Ich möchte mich hiermit bei meinem Betreuer für die Unterstützung bedanken. Des Weiteren danke ich meiner Familie und im Besonderen meinem Freund. Ohne euch wäre dies nicht möglich gewesen.

## **EINLEITUNG**

Dem Stadtrand muss heutzutage eine neue Bedeutung beigemessen werden. Durch das stetige Wachstum der Städte muss auch deren Peripherie in einem anderen Licht gesehen werden, da hier noch enorme Flächenreserven bestehen, die es zu nutzen gilt. Der Stadtrand kann demnach als „Spielwiese“ gesehen werden, auf der neue Konzepte zur Stadterweiterung und –Verdichtung zum Einsatz kommen können. Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit diesem Potential. Anhand eines typischen Wiener Stadtrandbereichs sollen dessen Entwicklungsmöglichkeiten hinsichtlich einer verdichteten, effizienten, aber dennoch lebenswerten Stadtstruktur aufgezeigt werden. Ein Fokus wird hierbei vor allem auf die Energieeffizienz der Agglomeration gelegt.

Die Arbeit unterteilt sich in vier Bereiche, die alle ineinander greifen und sich aufeinander beziehen. Der erste Teil beschäftigt sich mit schon bestehenden, bzw. sich in Planung befindlichen Agglomerationen, welche vor allem hinsichtlich ihrer Energieeffizienz erwähnenswert sind. Durch deren Analyse und Bewertung können Rückschlüsse hinsichtlich der Planungsmethoden und –prinzipien gezogen werden, die in den späteren Entwurf einfließen sollen. Der zweite Teilbereich beschäftigt sich ausschließlich mit dem Ort und dessen Analyse. Im dritten Teil werden die gewonnenen Erkenntnisse theoretisch aufgearbeitet und zu Zielvorstellungen ausformuliert, welche die theoretische Basis des Entwurfs bilden. Der letzte Bereich beschäftigt sich mit dem definitiven Entwurf, der auf den vorher gewonnenen Erkenntnissen basiert.

Das Ergebnis ist eine flexible Struktur, die sowohl auf die bestehenden Verhältnisse eingeht, als auch offen für zukünftige Entwicklungen ist. Zu

diesem Zweck wurden mehrere Prinzipien und Systeme entwickelt, die ihrerseits auf Analysen und Simulationen beruhen.

## **ABSTRACT**

Suburbs are getting more and more important nowadays because cities are growing constantly and the outskirts of a town contain huge supplies of undeveloped areas. In addition to this we can see the suburb like a „playground“ where we can use new concepts for urban expansion. This is the main topic of this survey.

Furthermore the study illustrates the possibilities of expansion on the base of a typical vienna outlying district with focus on a life worth living and energy-efficient city structure.

The survey is divided into four parts. The topic of the first part is an analysis of given city structures. The second part deals with an analysis of the location itself. In addition to this the third gives a theoretical background for the fourth an most important part: the design itself which is based on part one to three.

## INHALTSANGABE

<b>1</b>	<b>Case Studies</b>	<b>1</b>
1.1	River Parc	3
1.2	solarcity	7
1.3	Treasure Island	11
1.4	Masdar City	16
<b>2</b>	<b>Der Ort</b>	<b>21</b>
2.1	Allgemeines	24
2.2	Demographische Entwicklung	25
2.2.1	Bevölkerungsentwicklung	25
2.2.2	Bevölkerungsstruktur	27
2.2.3	Wohnen	28
2.2.4	Arbeiten	30
2.2.5	Bevölkerungsprognose	32
2.3	Klimatische Bedingungen	32
2.3.1	Allgemeines	32
2.3.2	Lufttemperatur	33
2.3.3	Niederschlag	33
2.3.4	Sonne	35
2.3.5	Wind	37
2.4	Nutzungen	38
2.5	Verkehr	41
2.5.1	Straßennetz	41
2.5.2	Öffentlicher Verkehr	44
2.6	Soziale Infrastruktur	48
2.7	Fotodokumentation	50
2.8	Erkenntnisse	52
2.8.1	Problembereiche	52
2.8.2	Potentiale	53
<b>3</b>	<b>Zielvorstellungen</b>	<b>55</b>
3.1	Leitbild vs. Zielvorstellung	56
3.2	Spezifische Zielvorstellung	56
3.3	Verkehrskonzept	57
3.3.1	Individualverkehr	57
3.3.2	Öffentlicher Verkehr	58

3.3.3	Fußgänger/Radfahrer	58
3.4	Bebauungskonzept	59
3.4.1	Urbanisierung durch Dichte	59
3.4.2	Öffentlich vs. privat	60
3.5	Nutzungskonzept	61
3.5.1	Mix von Nutzungen	61
3.5.2	Varietät im Wohnen	62
3.6	Energiekonzept	63
3.6.1	Reduktion des Bedarfs	63
3.6.2	Nutzung regenerativer Energien	65
3.6.3	Bedeutung der Vegetation	65
<b>4</b>	<b>Der Entwurf</b>	<b>67</b>
4.1	Raumordnungskonzept	68
4.2	Entwurfkonzept	71
4.2.1	Allem Anfang ist die Zelle	71
4.2.2	Zellentypologien	72
4.2.3	Dimensionierung der Zellen	77
4.2.4	Voraussetzungen	82
4.3	Verkehrskonzept	84
4.3.1	Straßenverläufe	84
4.3.2	Parkierung	88
4.3.3	Öffentlicher Verkehr	92
4.3.4	Fußgänger und Radfahrer	98
4.3.5	Überprüfung der Maßnahmen	102
4.4	Bebauungskonzept	105
4.4.1	generelles Konzept	105
4.4.2	Lage der Bebauungsflächen	108
4.4.3	Bebauungstypologien	116
4.4.4	Anordnung der Bausteine	121
4.4.5	Verdichtung mittels „SUPERROOF“	130
4.4.6	Überprüfung der Maßnahmen	138
4.5	Nutzung	141
4.5.1	Kennzeichen unterschiedlicher Nutzungen	141
4.5.2	Realisierung des Nutzungsmixes	152
4.5.3	Freiräume	160
4.5.4	Überprüfung der Maßnahmen	161
4.6	Energiekonzept	164
4.6.1	Die Zelle als Kraftwerk	164

4.6.2	Energiebilanzen	168
4.6.3	Zusätzliche Energieversorgung	174
4.6.4	Optimierter Grünflächenanteil durch „SUPERROOF“	179
4.6.5	Überprüfung der Maßnahmen	180
<b>5</b>	<b>Impressionen</b>	<b>183</b>
<b>6</b>	<b>Verzeichnisse</b>	<b>189</b>
6.1	Literaturverzeichnis	190
6.2	Verzeichnis der Internetquellen	192

## **ANHANG**

# 1 Case Studies

Das Studium bestehender Agglomerationen (oder auch von Entwürfen) liefert einen Einblick in deren Aufbau und Funktionsweise. Daraus lassen sich Schlüsse auf z.B. den Umgang mit den gestellten Anforderungen, die Reaktion auf bestehende Verhältnisse und die Funktionalität inkludierter Systeme ziehen. Zu diesem Zweck wurden mehrere Projekte in verschiedenen Größen ausgewählt, um mehrere Maßstabebenen abzubilden. Außerdem wurden Entwürfe aus mehreren Ländern zur Betrachtung herangezogen, um die Berücksichtigung kultureller und klimatischer Verhältnisse aufzuzeigen. Die gewählten Projekte sollen alle nach dem gleichen Schema betrachtet und bewertet werden. In einem ersten Schritt werden sie allgemein dargestellt und danach in den vier Kategorien Bebauung, Verkehr, Nutzung und Energie genauer untersucht. In diesen Punkten erfolgt auch die Bewertung, die jeweils andere Aspekte inkludiert:

- Bebauung: Integration in den städtebaulichen Kontext, Bebauungsformen, Dichte der Bebauung
- Verkehr: gewähltes Konzept, Integration des öffentlichen Verkehrs, Umgang mit dem Autoverkehr und Fußgängern/Radfahrern
- Nutzung: angestrebte Nutzungen, räumliche Ausprägung der Mischung (horizontal oder auch vertikal), Dichte von infrastrukturellen, kulturellen Einrichtungen
- Energie: Verwendung erneuerbarer Energien, Bestrebungen den Verbrauch zu reduzieren (aktiv, passiv), Berücksichtigung von Energieeffizienz in der Gebäudestruktur, Maß der Autonomie

Die Bewertung erfolgt nach einem Punkteschlüssel, der sich auf den Innovationsgrad der gewählten Lösungen bezieht:

Bewährter Lösungsansatz, geringer Innovationsgrad in Entwurf und Ausführung



Gesteigerter Innovationsgrad, Einarbeitung von neuen Denkansätzen und Methoden



Weiterentwicklung an bestehenden Systemen und Denkansätzen, Entwicklung neuer Systeme



Innovativer Lösungsansatz, Verwendung neuer Systeme, neue Denkansätze



## 1.1 River Parc

Ort: Pittsburgh

Entwurf: Behnisch Architekten

Kombination von Wohnen, Arbeiten und Freizeit im Zentrum von Pittsburgh; Nutzung regenerativer Energie für Klimatisierung der Gebäude; Belichtungskonzept

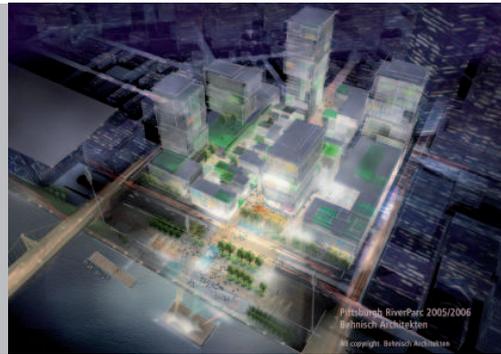


Abb. 1.1: Ansicht bei Nacht (Quelle: [behnisch.com](http://behnisch.com))

Das Projekt RiverParc resultiert aus einem 2005/2006 durchgeführten Wettbewerb, der die Neugestaltung eines am Wasser gelegenen Grundstücks im unmittelbaren Zentrum von Pittsburgh zum Inhalt hatte. Ziel war es, das Gebiet zu beleben, da durch die Abwanderung von Bewohnern und Betrieben in die Peripherie, eine „Entleerung“ des Stadtzentrums beobachtet werden konnte. Der Wettbewerbsbeitrag von Behnisch Architekten (in Zusammenarbeit mit architects alliance, Gehl architects und WTW architects) sieht eine Wiederansiedelung von Geschäften, Büros und Bewohnern vor, welche durch öffentlich zugängliche Freizeitanlagen, Restaurants und ein Hotel komplettiert wird. Im Masterplan sind deshalb neben Arbeitsplätzen für ca. 9000 Personen auch ca. 700 Wohneinheiten vorgesehen. Räumlich gliedert sich der Entwurf in vier „Blöcke“ (Siehe Abb. 1.1), die ihrerseits speziell auf innere Faktoren wie die angestrebten Nutzungen und äußere Faktoren wie

Sonne und Wind ausgerichtet sind; dazwischen befindet sich im Erdgeschoß der Fußgängerbereich, der die Baukörper miteinander verbindet und auch als Aufenthaltsort für Bewohner und Besucher dienen soll. ([behnisch.com](http://behnisch.com), [baunetz.de](http://baunetz.de))

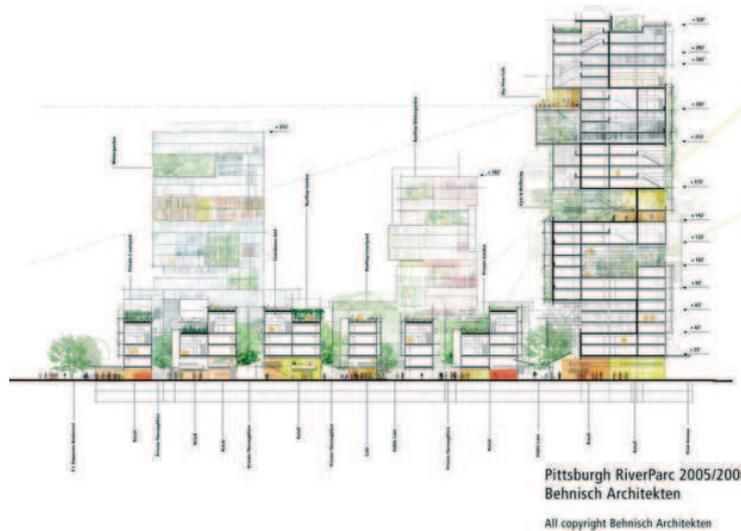


Abb. 1.2: Systemschnitt (Quelle: [behnisch.com](http://behnisch.com))

**Bebauung:**

Der Entwurf sieht die Kombination von Wohnen, Arbeiten und Freizeit auf einem ca. 2,4 ha großen Gebiet im Zentrum von Pittsburgh vor. Die Bebauung artikuliert sich sehr dicht durch die vier komprimierten Blöcke. Das „Herzstück“ des Projektes bildet der durchgängige öffentliche Raum in der Erdgeschoßzone, der neben der Verbindungsfunktion auch Aufenthaltsqualitäten aufweisen soll. Den Mittelpunkt der Gebäudestruktur bilden die vier- bis sechsgeschossigen Townhouses, deren Eingänge starken Bezug zum öffentlichen Raum haben (Siehe Abb. 1.4). Erschlossen werden sie über halböffentlichen „Gärten“, die eine Pufferzone ausbilden. Flankiert wird die „Wohnzone“ durch Bürogebäude, die bis zu 30 Geschoße hoch sind. Durch die Situierung dieser Hochhäuser im südlichen Teil des Gebietes, kann es aber (trotz der schmalen Silhouette). zu Verschattungen kommen. Die Türme selbst wurden auf optimale

Belichtungsverhältnisse ausgelegt, indem sie tiefe, und teilweise mehrgeschossige, Einschnitte aufweisen (Siehe Abb. 1.2).



**Verkehr:**

Wie aus Abbildung 1.3 ersichtlich, bleibt die zentrale Erdgeschoßzone nur Fußgängern und Radfahrern vorbehalten (blau unterlegte Flächen) Das Zentrum bildet eine großzügige Promenade, die durch ein feinmaschiges Netz von Wegen ergänzt wird, die der Erschließung der Gebäude und dem Aufenthalt dienen. Die Parkierung der Autos erfolgt am Rande des Gebiets in mehreren Tiefgaragen, die über die flankierenden Straßen erschlossen werden (grüne Rampen). Der direkte Zugang zum Gebiet erfolgt an mehreren Stellen über Aufzüge und Treppen. (Siehe Abb.: 1.3)





Abb. 1.3: Verkehrssystem (Bildquelle: [behnisch.com](http://behnisch.com))

#### Nutzung:

Der Entwurf zielt auf eine kleinteilige Nutzungsmischung ab, die sehr konsequent in der horizontalen Ebene und weniger in der Vertikalen realisiert wurde. Das Grundkonzept sieht eine Mischung von Wohnen, Arbeiten und Freizeit vor, in einem Gebiet, das traditionell einen sehr niedrigen Anteil an Wohnnutzung aufweist. Die Erdgeschoßzone ist vor allem auf das öffentliche Leben ausgelegt (Siehe Abb. 1.4) und beinhaltet Einrichtungen des Einzelhandels und der Gastronomie, die durch ein öffentlich zugängliches Veranstaltungsgebäude komplettiert werden. Das Angebot an Wohnraum artikuliert sich vor allem durch die zentral gelegenen Townhouses, die durch größere und kleinere Wohneinheiten ergänzt werden. Die Flachdächer sind durchgängig begrünt und dienen sowohl als privater, als auch als halböffentlicher Freiraum.



Abb. 1.4: Erdgeschoßzone (Bildquelle: [behnisch.com](http://behnisch.com))

#### Energie:

Das Energiekonzept kombiniert für die Stromerzeugung mehrere Verfahren. Einerseits werden die Südfassaden der Gebäude genutzt, in dem sie mit Photovoltaikmodulen ausgestattet werden, andererseits wird an der nördlich gelegenen Wasserfront eine Windturbine situiert. Durch die vertikal liegende Achse werden Geräusche minimiert – ein Umstand, der vor allem in dicht besiedelten Gebieten von äußerster Wichtigkeit ist. Die Erzeugung von Wärme für die Temperierung von Büros und Wohnungen wird durch eine Wärmepumpe bewerkstelligt, wobei die wasserführende Schicht des Unterbodens als Quelle dient (Siehe Abb. 1.6).

Ein weiterer Punkt im Energiekonzept stellt die Optimierung der Belichtungsverhältnisse für die Promenade dar, die einerseits durch die Situierung und die spezifische Form der Gebäude, anderer-

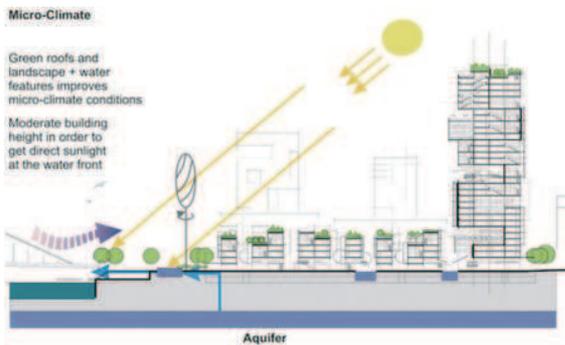


Abb. 1.5: Energiekonzept - Mikroklima  
(Quelle: myninjaplease.com)

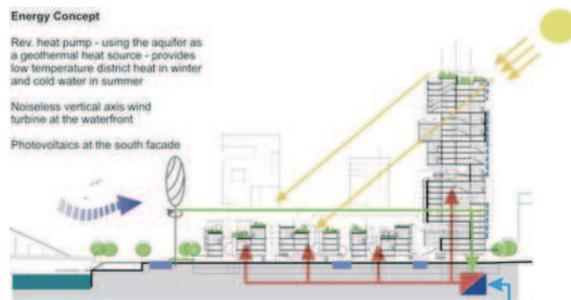


Abb. 1.6: Energiekonzept - Energieversorgung  
(Quelle: myninjaplease.com)

seits auch durch Einschnitte und lichtlenkende Elemente im Inneren der Bauten bewerkstelligt wird (Siehe Abb. 1.5). Im Falle der zentral gelegenen Townhouses wird diese Optimierung aber bezweifelt, da sie südlich von mehreren versetzt situierten Hochhäusern flankiert werden, die Schatten auf die Südfassaden werfen und dadurch die Belichtung der ohnehin tiefen, nach Osten und Westen ausgerichteten Baukörper, erschweren.

(vor allem auf Büro- und Geschäftsflächen) entgegen. In Verbindung mit einem überzeugenden Energiekonzept können die Flächen so noch intensiver genutzt werden.



**Resümee:** River Parc stellt einen neuen Ansatz in der Revitalisierung innerstädtischer Flächen dar. Das Problem der Entleerung des Zentrums kann vor allem in amerikanischen Städten, aber mittlerweile auch in Europa beobachtet werden. Das Forcieren kleinteiliger Nutzungsmischung wirkt der Spezialisierung von Zentrumsbereichen

## 1.2 solarcity

Ort: Linz

Planung: u.a. Martin Treberspurg,  
Auer+Weber Architekten, Foster&Partners

Die solarcity stellt das erste, im städtebaulichen Maßstab, realisierte energieeffiziente Projekt in Österreich dar.



Abb. 1.7: Übersicht Siedlungsgebiet  
(Quelle: Treberspurg 2008)

Linz stand Mitte der 1980er Jahre vor einem schwerwiegenden Problem. Einerseits überstieg die Zahl der Wohnungssuchenden die Anzahl der verfügbaren Wohnungen bei Weitem und auch der Bedarf an Arbeitsplätzen überstieg das Angebot; viele Berufstätige wanderten in die Umlandgemeinden ab. Andererseits verfügt Linz nur mehr über geringe Flächenreserven. So wurde im Süden der Stadt, im Umfeld des Ortes Pichling, durch Umnutzung ein neues Entwicklungsgebiet geschaffen. Für die Bebauung dieses Gebiets wurden mehrere Masterpläne erstellt (unter anderem von Roland Rainer im Jahr 1992), ein definitives Gesamtkonzept für das erweiterte Gebiet wurde 1995 von der Gruppe READ (unter anderem: Foster and Partners, Renzo Piano Building Workshop) entwickelt. Die Konzeption des vorliegenden Siedlungsentwurfs unterlag dem Büro Treberspurg. Der Entwurf enthielt mehrere „Stadtknoten“ mit intensiver Mischnutzung, sowie ein Verkehrskonzept, das die Verbindungen

ins Stadtzentrum und Umland sicherstellte. Die Bebauung des Gebiets sollte in mehreren Stufen stattfinden, der Baubeginn erfolgte 2001, 2008 wurde das letzte Gebäude (Bewohnerbüro) übergeben. (Treberspurg 2008, linz.at)



Abb. 1.8: Wohnhausanlage - Herbert Karrer (Quelle: Treberspurg 2008)



Abb. 1.9: Bebauungstypologie (Quelle: linz.at)

### Bebauung:

Die Gebäudestruktur weist eine differenzierte Zeilenbebauung auf, die einem starren Konzept folgt. Die Gebäude sind nicht nur nach Süden ausgerichtet, sondern gruppieren sich in Fächern und konzentrischen Kreissegmenten um das Zentrum, das diverse öffentliche Einrichtungen beinhaltet (Siehe Abb. 1.7). Insgesamt befinden sich ca. 1300 Wohneinheiten auf dem Gebiet, deren Größe von 40 m<sup>2</sup> bis 150 m<sup>2</sup> variiert. Im Masterplan wurde auf die Schaffung von überschaubaren Einheiten Rücksicht genommen, die ihrerseits 30-50 Wohneinheiten umfassen und zu mehreren Quartieren gruppiert werden (mit insgesamt 100-300 Wohneinheiten). Die Gebäude selbst sind ein- bis viergeschossig, wobei eine Geschoßflächenanzahl von 0,65 nicht überschritten werden durfte. Die mangelnde Variabilität in der Gebäudehöhe führt zu einem gleichförmigen Gesamteindruck, in dem sich die unterschiedlichen

Bereiche nur durch ihre Fassadengestaltung unterscheiden und der oft einen „Reihenhauscharakter“ erkennen lässt (Siehe Abb. 1.8, 1.9).



### Verkehr:

Die „solarcity“ befindet sich in der Peripherie des Linzer Stadtgebiets, in ca. acht Kilometer Entfernung vom Zentrum (Siehe Abb. 1.10). Um das Ziel verwirklichen zu können, die Nutzung des Autos für Kurz- und Mittelstrecken überflüssig zu machen, wurde das Siedlungsgebiet an das öffentliche Verkehrsnetz der Stadt Linz angegliedert. Eine Straßenbahnlinie führt vom Linzer Stadtzentrum, über den westlichen Bereich des Stadtteils nach Osten zur Endhaltestelle, die sich im Zentrum des Siedlungsgebiets befindet (Siehe Abb. 1.11). Des Weiteren verfügt die „solarcity“ über einen eigenen



Abb. 1.10: Lage im Stadtgebiet (Bildquelle: linz.at)

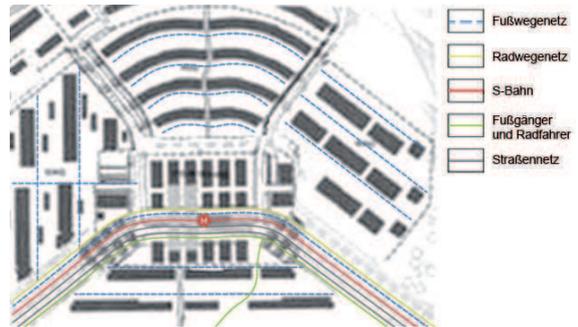


Abb. 1.11: Verkehrskonzept Zentrum (Bildquelle: linz.at)

Bahnhof, der an die Westbahn angebunden ist. Komplementiert wird das Verkehrskonzept durch die innere Erschließung, die sich vor allem auf Fußgänger und Radfahrer konzentriert. Um (Fuß) Wege möglichst kurz zu halten, beträgt der maximale Abstand der äußeren Wohngebiete zum Zentrum 400m. Die Parkierung erfolgt in Sammelgaragen.



#### Nutzung:

Einzig das von Auer+Weber geplante Zentrum weist eine durchgängige Nutzungsmischung auf. Neben Einrichtungen des öffentlichen Interesses (Volkshaus, Polizei, Volkshochschule, Ärztezentrum), befinden sich dort auch Geschäfte (Nahversorger), sowie eine Apotheke und eine Bank. Außerdem situiert sich hier auch die Haltestelle der nach Linz führenden Straßenbahn. Die angestrebte Dichte und Vielfalt an Bebauungsformen

und Nutzungen kann nur in diesem Gebiet erkannt werden. Die umliegenden Wohngebiete sind in ihrer Nutzung durchwegs homogen. Eine Übersicht über die Verteilung der Nutzungen wird aus Abbildung 1.12 ersichtlich.



#### Energie:

Das Energiekonzept zielt vor allem auf die passive und aktive Nutzung der Solarenergie ab. Durch eine generelle Ausrichtung von Wohn- und Aufenthaltsräumen in Südrichtung soll sowohl der Heizenergiebedarf gesenkt, als auch die natürliche Belichtung optimiert werden. Die aktive Nutzung der Sonnenenergie bezieht sich nur auf die Verwendung von Solarkollektoren zur Warmwassererzeugung; Konzepte zur Stromerzeugung mittels



Abb. 1.12: Nutzungskonzept (Bildquelle: linz.at)

Photovoltaik wurden nicht in Erwägung gezogen. Um Verluste über die Gebäudehülle zu vermeiden und den Heizenergiebedarf zu minimieren, wurden eine kompakte Bauweise und ein maximaler Heizenergieverbrauch von 44 kWh/m<sup>2</sup>a für alle Bauten vorgeschrieben. Die Regenwasserbewirtschaftung erfolgt dezentral auf der Parzelle; das Regenwasser wird gesammelt und über Rinnen, Gräben und Versickerungsmulden abgeleitet, die einen Teil des Freiraumkonzepts darstellen. Die Möglichkeit der Fermentierung von Abfallstoffen aus Toiletten zu Biogas, das zum Antrieb eines Blockheizkraftwerkes dienen kann, wurde nur in 90 Haushalten verwirklicht. Die generelle Versorgung mit Wärme und Strom erfolgt über den städtischen Energieversorger.



#### Resümee:

Die „solarcity“ stellt den „österreichischen“ Weg des Kompromisses dar. Der Entwicklung zu einem eigenständigen, urbanen Stadtteil von Linz wurde durch die kleinbürgerlich anmutende Raumstruktur mit der Errichtung monofunktionaler Wohngebiete entgegengewirkt. Einzig im Zentrum wurde eine Nutzungsmischung forciert. Auch das Energiekonzept zeugt von dieser Haltung. Es wurde sich teilweise nur auf die Nutzung von Sonnenenergie durch Solarkollektoren konzentriert. Zusätzlich angedachte Konzepte, wie die Fermentierung von Abfallstoffen zu Biogas wurden nur in einem sehr kleinen Rahmen realisiert und mindern so den Innovationsgrad der Siedlung erheblich.

### 1.3 Treasure Island

Ort: San Francisco

Entwurf: Arup

Das Projekt sieht die Revitalisierung einer ehemaligen Militärbasis vor der Küste von San Francisco vor. Die Insel soll sich selbst mit Energie und Nahrungsmitteln versorgen.



Abb. 1.13: Übersicht Bebauung (Quelle: [dailygalaxy.com](http://dailygalaxy.com))

Treasure Island ist eine, 1939 künstlich aufgeschüttete, Insel ca. vier Kilometer vor der Küste von San Francisco (Siehe Abb. ?). Sie diente jahrelang als Stützpunkt für das amerikanische Militär und beherbergt heute, nach dem Abzug der Armee, eine kleine Siedlung, die hauptsächlich von Personen des unteren Mittelstandes bewohnt wird. Die Insel wird auch heute noch von den Verlassenschaften der US Armee geprägt, es bestanden keinerlei Konzepte, die den Städtebau oder die Freiflächen gestalteten. Das Gebiet selbst stellt aber mit seiner Fläche von 1,6 km<sup>2</sup> aber eine große Ressource für die Weiterentwicklung San Franciscos dar, weshalb schon kurz nach der Schließung des Stützpunktes 1998 mit Planungen begonnen wurde. In Zusammenarbeit mit dem Planungsbüro Arup wurde die Idee einer „urbanen Oase“ geboren, die neuartige Technologien mit natürlichen Prozessen verbinden sollte, um einen schädlichen Einfluss auf bestehende Ökosysteme, bei gleichzeitiger, in

tensiver Nutzung der Flächen, zu minimieren. Das Konzept sieht neben der eigenen Erzeugung von Lebensmitteln und der autarken Versorgung mit Energie auch die möglichst schonende Verwertung von Müll und Abwässern vor. ([arup.com](http://arup.com), [popularmechanics.com](http://popularmechanics.com), [geoisla.com](http://geoisla.com))



Abb. 1.14: Höhenentwicklung Zentrum (Quelle: [inhabitat.com](http://inhabitat.com))



Abb. 1.15: Lage der Insel zwischen den Buchten (Quelle: [Google Earth](http://Google Earth))

### Bebauung:

Das Bebauungskonzept sieht eine verdichtete Siedlungsstruktur nur im Osten und Südwesten der Insel vor, die 13 500 Menschen eine neue Heimat geben soll (Siehe Abb. 1.13). Die derzeit bestehenden Einfamilienhäuser sollen von mehrgeschossigen Gebäudeblöcken ersetzt werden, wodurch die Dichte von drei auf 30 Wohneinheiten pro Hektar (bezogen aufs ganze Gebiet) steigen wird. Ein multifunktionales Zentrum soll sich an der Südostspitze der Insel ausbilden. Es wird unter anderem von mehreren Hochhäusern gebildet, die zu einer zusätzlichen Verdichtung beitragen. Die Höhenentwicklung dieses Zentrums ist aus Abbildung 1.14 ersichtlich. Das Ziel dieser verdichteten Bebauung ist, dass 90% der Einwohner nur einen ca. zehn Minuten langen Fußmarsch zurück legen müssen, um das Zentrum zu erreichen. Um die Besonnung der Gebäude zu optimieren, bei gleichzeitigem Schutz

vor dem Wind, wurde das Straßenraster 35° gegen den Uhrzeigersinn gedreht.



### Verkehr:

Im Zuge einer nachhaltigen Verkehrsplanung soll ein engmaschiges Netz von Fuß- und Radwegen die Insel überziehen. Die bestehende Busverbindung des Festlandes mit „Treasure Island“ wird durch ein System von Radwegen ergänzt, das die zwei flankierenden Buchten erschließt (Siehe Abb. 1.15). Des Weiteren wird der Bau einer Anlegestelle für Fähren vorgeschlagen, um die Verbindung über das Wasser mittels einer stetig verkehrenden Shuttles zu vereinfachen. Diesem Zweck dient auch die ausgedehnte Marina, die sich vor dem Zentrum situieren soll. In Bezug auf den Autoverkehr wurden keine definitiven Konzepte vorgelegt.





Abb. 1.16: Nutzungskonzept (Bildquelle: Google Earth)

### Nutzung:

Das Nutzungskonzept (Siehe Abb. ???) sieht eine reine Wohnnutzung im südwestlichen und östlichen Teil der Insel vor (hellblau unterlegte Bereiche), die im Bereich der Südostspitze durch ein Zentrum ergänzt werden soll. Dieses Zentrum soll neben Geschäften und Gastronomie auch den neuen Fährenanlegeplatz beinhalten. Im direkten Anschluss befindet sich das „Treasure Island job corps“, eine Art Industriepark (mittelblau unterlegt), in dem Arbeitsplätze in verdichteter Form vorliegen und der auch fußläufig erschlossen werden kann. Der durchaus beträchtliche Anteil von Freiflächen im Ausmaß von 0,9 km<sup>2</sup> wird vielfältig genutzt: einerseits dient ein Teil der Flächen als Freizeitzone, in denen verschiedene Ballsportarten ausgeführt werden können, andererseits situieren sich hier auch die „organic farms“ – Bauernhöfe, die, auf biologischer Basis und einer Fläche von 8 ha, Lebensmittel

für die Bevölkerung der Insel produzieren. Den Hauptanteil der Freiflächen nehmen jedoch die ausgedehnten Feuchtgebiete ein, die ihrerseits einen beträchtlichen Anteil am Energiekonzept haben.



### Energie:

Im Energiekonzept werden mehrere Ansätze verfolgt. Ein Bereich beschäftigt sich mit der Beseitigung von anfallenden Abfällen. Alle organischen Haushaltsabfälle, sowie Grünschnitt werden kompostiert und zur Düngung der Äcker herangezogen. Zum heutigen Zeitpunkt werden alle Abwässer direkt in die Bucht eingeleitet. Das Konzept zur Abwasserbewirtschaftung sieht zukünftig die Nachnutzung von 25% dieser Gewässer vor, die recycelt zur Bewässerung der „farms“ dienen und die in den Toiletten der öffentlichen Gebäude

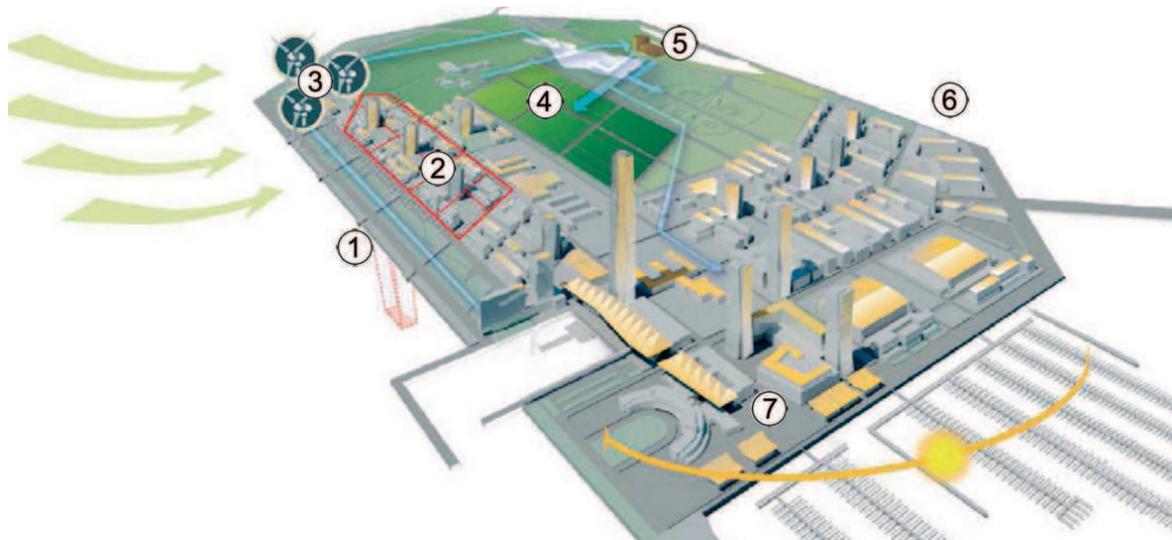


Abb. 1.17: Energiekonzept (Bildquelle: [popularmechanics.com](http://popularmechanics.com))

verwendet werden sollen. Des Weiteren wird eine Verminderung des Anteils von versiegelten Flächen von 64% auf 39% angestrebt, um zyklisch anfallenden Überschwemmungen entgegenzuwirken. Die Versickerung des anfallenden Niederschlags erfolgt in künstlich angelegten Feuchtgebieten, die auch der Säuberung des Grau- und Schwarzwassers dienen. Über eine weiterführende Nutzung der verschmutzten Gewässer zur Erzeugung von Biogas wurde angedacht, befindet sich derzeit aber im Entwicklungsstadium.

1: Treasure Island soll über eine automatische Müllsammelanlage verfügen. Der Müll wird über ein Gebläse angesaugt und über ein Rohrsystem geführt, das ihn nach Kategorie sortiert und dementsprechend recycelt bzw. weiterverarbeitet. Neben der Reduktion von durch Müllwägen hervorgerufenen Abgasen, soll auch der Anteil an Deponieabfall bis 2020 gegen Null streben.

2: dicht bebaute Wohneinheiten, die sich im Südwesten und im Osten der Insel situieren

3: Die Erzeugung von Energie beruht hauptsächlich auf der Nutzung regenerativer Quellen, die kombiniert werden und sich gegenseitig ergänzen sollen. Aus diesem Grund sollen ca. 90 000 m<sup>2</sup> an Dachflächen mit Photovoltaik-elementen bestückt werden, die insgesamt ca. 30 Millionen kWh an elektrischer Energie pro Jahr erzeugen. Ergänzt werden diese Elemente durch eine „wind farm“, die sich am nordwestlichen Ende der Insel situiert, und mehrere kleine Windräder, die sich auf den Dächern der Hochhäuser befinden.

4: Die „urban farm“ soll die Wege für Lebensmittel vom Erzeuger zum Verbraucher minimieren, in dem sie direkt an die Wohngebiete angegliedert ist. Dieser Umstand führt zu einer Verminderung der ausgestoßenen Treibhausgase.

5: Die artifiziellen Feuchtgebiete dienen der Reinigung von Abwässern und der Vermeidung von Überschwemmungen; sie sind in die Landschaftsgestaltung integriert.

6: An der Küste von Treasure Island soll auch die Energieerzeugung mittels Gezeitenkraftwerk angewendet werden. Vorbild dafür ist ein schon 2006 im New Yorker East River installiertes Kraftwerk. 300 Turbinen, mit jeweils einem Durchmesser von 10 m werden entlang der Küste situiert und produzieren bis zu 10 MW an elektrischer Energie, womit bis zu 8000 Einfamilienhäuser versorgt werden können.



**Resümee:**

Die Planer von Treasure Island verfolgen sehr hoch gesteckte Ziele. Das Projekt zeichnet sich vor allem durch seine Vielfältigkeit aus, vor allem im Bereich des Energiekonzepts. Den,

teilweise, sehr innovativen Ansätzen in der Energieversorgung, Abfallverminderung und dem Wassermanagement steht das sehr traditionell angehauchte Verkehrskonzept gegenüber. Die intensive Nutzung von Motorbooten (siehe Größe der Marina) sollte im Hinblick auf die zu erwartende Meerwasserverschmutzung hinterfragt werden.

## 1.4 Masdar City

Ort: Abu Dhabi

Entwurf: Foster&Partners

Realutopie einer autarken Stadt in der Wüste. Der Fokus liegt auf der Forschung und Erprobung neuartiger Systeme zur Energiegewinnung und Rohstoffverwertung.



Abb. 1.18: Übersicht Stadtgebiet (Quelle: [detail.de](http://detail.de))

Die Stadt Abu Dhabi hat sich mit Hilfe ausländischer Investoren und dem Architekturbüro Foster & Partners ein hohes Ziel gesteckt; die Vision einer CO<sub>2</sub> freien Stadt soll in die Realität umgesetzt werden. Auf einer Gesamtfläche von 6,4 km<sup>2</sup> sollen 50.000 bis 100.000 Bewohner, 15.000 Industriebetriebe, sowie täglich 40.000 Pendler auf einer bisher brach liegenden Wüstenfläche Platz finden, in direkter Nähe zu Abu Dhabis Flughafen und dem Stadtzentrum. Das Projekt soll nicht nur als Lebensraum, sondern auch als Laboratorium dienen. Denn neben dem Wohn- und Arbeitsvierteln soll ein nicht unbeträchtlicher Teil der Stadt von einem Forschungszentrum eingenommen, in dem neue Konzepte zur Nutzung regenerativer Energien erprobt und sofort in die Realität umgesetzt werden können (Siehe Abb. 1.18). ([masdar.ae](http://masdar.ae), [floornature.com](http://floornature.com), [detail.de](http://detail.de), [fosterandpartners.com](http://fosterandpartners.com))

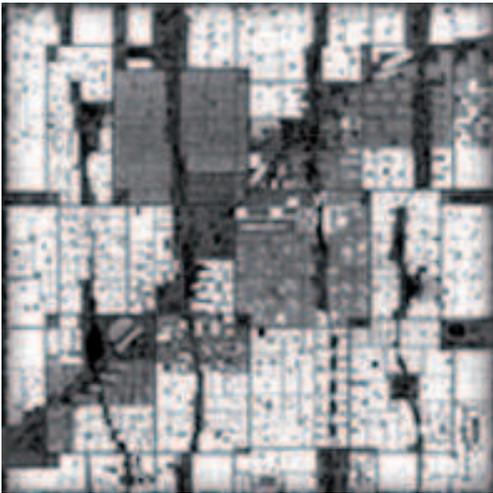


Abb. 1.19: Bebauungsstruktur (Quelle: inhabitat.com)



Abb. 1.20: Typologie orientalische Stadt (Quelle: ph-linz.at)

### Bebauung:

Foster & Partners orientierten sich beim Bebauungsentwurf an der klassischen orientalischen Stadt (Siehe Abb. 1.19, 1.20), die sie neu interpretieren. Innerhalb einer „Stadtmauer“ gruppieren sich Wohn- und Bürogebäude, sowie Geschäfte und Freiflächen. Die Höhenentwicklung wurde aufgrund der direkten Nähe zum Flughafen auf 40 m reglementiert. Außerhalb der Mauer befinden sich Industrie- und Forschungsanlagen. Die Gebäude im Inneren stehen dicht aneinander und bilden nur schmale Gehwege und Straßen aus. Durch die gegenseitige Verschattung soll die Temperatur im Inneren der Stadt möglichst niedrig gehalten werden. Die Planer gehen von einer Durchschnittstemperatur von 30 °C aus, ca. 20 °C unter den Extrembedingungen im Sommer. Des Weiteren teilt sich die Stadt in zwei Ebenen. Ebene 1 situiert sich auf Straßenniveau und beherbergt

neben Geh- und Radwegen, sowie Geschäfte, Büro- und Wohngebäude. Ebene 2 liegt unterirdisch und ist den elektrischen Taxis vorbehalten. Die maximal mögliche Dichte wurde einerseits aufgrund der Höhenreglementierung nicht ausgeschöpft; andererseits wurde auf ein ausgewogenes Verhältnis von bebauten Flächen zu Freiflächen geachtet, um den Autonomiegrad bei 100% zu halten. Die Vergrößerung der bebauten Fläche hätte demnach eine Verminderung dieses Wertes bedeutet.



### Verkehr:

Die Prämisse im Inneren der Mauer bedeutet: Autofrei! Alle Fahrzeuge mit klassischen Verbrennungsmotoren müssen vor der Stadt in einer der zahlreichen Parkgaragen abgestellt werden. Innerhalb der Mauern stehen einem mehrere

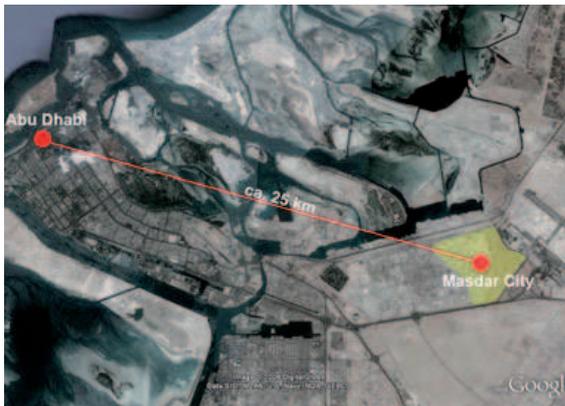


Abb. 1.21: Lage des Stadtgebiets (Bildquelle: Google Earth)



Abb. 1.22: Magnettaxis (Quelle: inhabitat.com)

Möglichkeiten der Fortbewegung zur Verfügung. Entweder man bewegt sich zu Fuß oder mit dem Rad innerhalb eines engmaschigen Wegenetzes auf Straßenniveau fort, oder man wechselt in den Untergrund und lässt sich mit einem der 1500 elektromagnetischen Taxis von A nach B chauffieren (Siehe Abb. 1.22). Diese Fahrzeuge bilden auch das Herzstück des Verkehrskonzepts. Sie sind fahrlos, bieten bis zu vier Personen Platz und bewegen sich in einem dichten Netz von Haltepunkten, die individuell angefahren werden können und die auch unterirdisch die zentral gelegene Metrostation anfahren. Diese Station bildet die einzige Möglichkeit, das ca. 25 km entfernte Zentrum von Abu Dhabi mit öffentlichen Verkehrsmitteln zu erreichen (Siehe Abb. 1.21). Die andere Option bildet nur das Auto, das auf ein gut ausgebautes Straßennetz (direkter Autobahnzubringer, mehrere Schnellstraßen) zurückgreifen kann.



#### Nutzung:

Von den zur Verfügung stehenden 6,4 km<sup>2</sup> Grundfläche sind 6,0 km<sup>2</sup> verbaut. Foster & Partners setzen im eigentlichen Stadtgebiet auf einen durchgängigen Mix an Funktionen, bei dem die Wohnnutzung nur ca. 30% ausmacht. Die restlichen Flächen werden zu gut einem Viertel von einer Sonderwirtschaftszone eingenommen, die stark den Wirtschaftsfaktor „erneuerbare Energien“ ausgerichtet ist. Des Weiteren werden auch Handels- und Gewerbebetriebe (13%), sowie Kultureinrichtungen (8%) situiert. Bemerkenswert ist des Weiteren der Stellenwert der inkludierten Universität. Ihre Fläche nimmt 6% des gesamten Gebiets ein. Außerhalb der Ummauerung befindet sich Infrastruktur für die Erzeugung von elektrischer Energie aus der Sonne (Photovoltaikfeld, Photovoltaikfabrik) und Biosprit (diverse Felder mit Energiepflanzen), eine Entsalzungsanlage, ein Recyclingcenter, di-



Abb. 1.23: Nutzungen (Bildquelle: inhabitat.com)

verse Besucherparkplätze, sowie Freizeit- und Sportanlagen.



### Energie:

Das Energiekonzept zielt darauf ab, kein CO<sub>2</sub> zu produzieren, bzw. CO<sub>2</sub>-neutral zu agieren. Aus diesem Grund werden mehrere Ansätze verfolgt. Die Erzeugung von Strom erfolgt ausschließlich in Windanlagen und über die Nutzung der Photovoltaiktechnologie. Durch die Bestückung von ca. 90% der Dächer mit Photovoltaikfeldern und die Installation eines Photovoltaikfeldes außerhalb der Stadt sollen 80% der benötigten Energie von 200-240 MW gedeckt werden. Der Rest wird über Windkraftanlagen bereitgestellt. Außerdem sollen die Gewohnheiten beim Wasserverbrauch der Bewohner geändert werden.

Der gesamte Bedarf an Trink- und Brauchwasser soll über die Entsalzung von Meerwasser und eine Abwasseraufbereitung gedeckt werden. Dieses Ziel kann aber nur durch eine Veränderung in den Gewohnheiten der Einwohner erreicht werden. Derzeit benötigt eine Person in Abu Dhabi 500l an Trink- und Brauchwasser täglich, das Konzept sieht eine Reduktion dieses Verbrauchs auf 200l (je 100l Trink- und Grauwasser) pro Person vor (im Vergleich dazu: Deutschland: 160l pro Person und Tag). Ein weiterer Punkt im Klimakonzept stellt das konsequente Recycling und die Wiederverwertung von Abfällen dar. Nur 2% des anfallenden Mülls sollen auf der Halde landen. Der Rest wird gesammelt, recycelt und zum Bsp. in der Erzeugung von Biosprit wiederverwendet. Außerdem sollen Bauteile aus Recyclingmaterialien im Gebäude- und Straßenbau Verwendung finden. Der Plan der Architekten lautet, dass schon bei der Erbauung auf die Verwendung verträglicher Materialien (z.B. müs-

sen die Baumaterialien aus der Gegend stammen) geachtet wird. Alles in allem sollen die vorher erwähnten Maßnahmen eine jährliche Einsparung an CO<sub>2</sub> Emissionen von 1.000.000 Tonnen bewirken. Durch den Verkauf der eingesparten Zertifikate an Mehrverbraucher soll das Projekt finanziert werden.



gewogenes Verhältnis von Innovation, eingesetzter Technologie und aufzuwendender Geldmittel ausgerichtet sein.

**Resümee:**

Die größte Schwachstelle des Projekts wird bei dessen Finanzierung sichtbar. Durch den notwendigen Verkauf der Zertifikate wird unter dem Strich kein Gramm CO<sub>2</sub> eingespart, die Emissionen werden nur in einen anderen Teil der Welt verlagert. Der Einsatz von High-tech verlangt somit seinen Preis. Im Hinblick auf eine wirkliche Reduktion der CO<sub>2</sub> Ausstöße sollte das Konzept im Hinblick auf ein aus-

# 2 Der Ort

Ein wichtiges Kriterium für das Funktionieren eines Entwurfes, vor allem im städtebaulichen Maßstab, ist der Bezug zum Ort. Jeder Ort stellt eigene räumliche, soziale, kulturelle und klimatische Voraussetzungen, die es einzubeziehen gilt, da sie jeweils andere Entwurfsansätze bedingen. Folgendes Kapitel soll sich der Analyse der vorhandenen Strukturen in Wien widmen. Es sollen sowohl vergangene, als auch aktuelle Entwicklungen thematisiert werden, da diese Einfluss auf Form und Gestalt des Gebietes haben bzw. hatten. Des Weiteren soll die soziale Struktur näher beleuchtet werden, um einen Überblick über Altersstruktur, sowie den Arbeitsmarkt und die Wohnsituation zu erhalten. Ebenso wie räumliche und infrastrukturelle Gegebenheiten sollen auch die spezifischen klimatischen Verhältnisse untersucht werden, da sie, vor allem im Hinblick auf Energieeffizienz, einen nicht zu vernachlässigenden Einfluss auf die Konzeption des Entwurfs haben. Die weiteren Kapitel widmen

sich den vorhandenen Nutzungen, dem Verkehr und der Anzahl und Verteilung infrastruktureller Einrichtungen, wobei die Erkenntnisse in Karten illustriert werden, um einen besseren Überblick schaffen zu können. Abschließend werden die Erkenntnisse und Ergebnisse der Analyse kurz zusammengefasst.

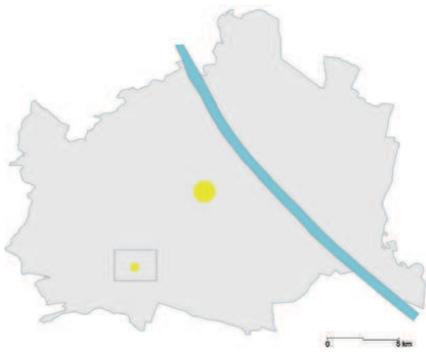


Abb. 2.1: Lage im Stadtgebiet (Quelle: eigene Darstellung)



Abb. 2.2: Lageplan (Bildquelle: wien.at)

## 2.1 Allgemeines

Das untersuchte Gebiet befindet sich an der Grenze der Bezirke Meidling (12. Wiener Gemeindebezirk) und Liesing (23. Wiener Gemeindebezirk) im südlichen Bereich des Wiener Stadtgebiets (Siehe Abb. 2.1) inmitten einer sehr heterogen geprägten Umgebung (Siehe Abb. 2.2). Diese, heute sichtbaren, Strukturen sind das Ergebnis von verschiedenen Entwicklungen, die sich von der Vergangenheit bis in die Gegenwart ziehen und das Gebiet somit prägen. Die folgenden Betrachtungen sollen, in einem geschichtlichen Kontext gesehen, einen Überblick über diese Entwicklungen geben.

Der Bezirk Wien Meidling erstreckt sich auf einer Fläche von 8,21 km<sup>2</sup> (**wien.at**) und wurde bereits im 11. Jhd. unter dem Namen Murlingen erwähnt. Zur damaligen Zeit hatte das Gebiet eine starke landwirtschaftliche Prägung, die sich vor allem auf den Weinbau bezog. Ab dem 19. Jhd. konnte eine Veränderung in der inneren Struktur wahrgenommen werden, da sich in dieser Zeit zahlreiche Gewerbebetriebe ansiedelten, die dem Gebiet einen städtischen Charakter verliehen. 1892 wurden die damals getrennten Gebiete Ober- und Untermeidling unter dem neuen Namen „Meidling“ als 12. Wiener Bezirk eingemeindet. Durch die Trennung dieser Teilbereiche stellt sich der Bezirk auch heute noch ambivalent dar: in der Nähe des Gürtels präsentiert sich Meidling als dicht bebautes Gebiet mit städtischem Charakter, während der südliche Teil (an der Grenze zu Liesing) sich als locker bebautes Wohngebiet mit geringerer Dichte herausstellt. In Teilbereichen wird diese Struktur von Industriebetrieben durchbrochen (**stadtwien.at**).

Liesing wurde erst während der nationalsozialistischen Herrschaft als damals 25. Wiener Gemeindebezirk eingemeindet und umfasste die

Orte Mauer, Rodau, Kalksburg, Atzgersdorf, Alt- und Neu Erlaa, Siebenhirten und Inzerdorf, deren erste Erwähnungen teilweise bis ins 11. Jhd. zurückgehen. 1954 wurde durch eine neue Definition der Grenzen das heutige Bezirksgebiet Liesings festgelegt, das eine Fläche von 32,29 km<sup>2</sup> umfasst und nun den 23. Wiener Gemeindebezirk darstellt. Die unterschiedlichen Entwicklungen der acht Dörfer, die bis ins 20. Jhd. andauerten, prägen das Bild Liesings auch heute noch. Vor allem an den Hauptverkehrsstraßen siedelte sich Industrie an, während die Bereiche in und um den Wienerwald, sowie in der Nähe der Heide, begehrte Wohngebiete darstellen, die vor allem durch Einfamilienhäuser gekennzeichnet sind. Das heterogene Erscheinungsbild Liesings wird außerdem noch durch intensiv genutzte landwirtschaftliche Flächen vervollständigt. Einen Gegensatz zur ländlichen Idylle stellt der, auch über die Bezirksgrenzen hinaus bekannte, Wohnpark Alt-Erlaa dar, der durch seine sechs Wohntürme, (mit bis zu 28 Geschoßen) das umgebende Gebiete sowohl optisch, als auch funktionell, bestimmt (**wien.at**).

Die umgebende Bebauung ist vor allem durch die disperse, kleinteilige Struktur bestimmt. Der größte Prozentsatz am Gebäudebestand wird durch Ein- und Zweifamilienhäuser eingenommen. Flächenmäßig wird die Struktur jedoch von den großflächigen Industrie- und Gewerbebauten entlang der Breitenfurter Straße bestimmt. Der Schwarzplan stellt die typische Stadtrandssituation dar, in der können keine generellen städtebaulichen Planungs- und Gestaltungsintentionen erkannt werden können. Die Bebauung ist über den Lauf der Zeit eigenständig, ohne großen Einfluss von außen, gewachsen. Die wenigen geplanten Ausnahmen (Siehe Abb. 2.3) sind für die Gesamtstruktur nur von untergeordneter Bedeutung.



Abb. 2.3: Schwarzplan (Bildquelle: wien.at)

## 2.2 Demographische Entwicklung

Für das Funktionieren eines städtebaulichen Entwurfs ist die Kenntnis über Bevölkerungsstruktur und –entwicklung des zu beplanenden Gebietes von grundlegender Bedeutung. Durch die Analyse einschlägiger Zahlen können Entwicklungen und Trends abgelesen werden, welche schon heute Einfluss auf den Entwurf haben, da dieser zukünftige Entwicklungen berücksichtigen muss, um langfristig funktionieren zu können. Deshalb wird das Planungsgebiet nach den Aspekten Bevölkerungsentwicklung, Bevölkerungsstruktur, Arbeiten und Wohnen untersucht. Dazu sollen Zahlen aus den Bezirken Meidling und Liesing mit denen Wiens verglichen werden, um einen umfassenden Überblick über vergangene Entwicklungen und die derzeitige Situation zu erhalten, welche als Grundlage für einen Blick in die Zukunft dienen sollen. Als Basis dieser demographischen

Untersuchungen wurde auf Zahlen und Information von **Statistik Austria** zurückgegriffen, die im Anhang nachgeschlagen werden können.

### 2.2.1 Bevölkerungsentwicklung

Von 2002 bis Ende 2007 konnte die Bevölkerung Wiens um 7,4 % gesteigert werden (von 1.583.814 auf 1.677.867 Einwohner). Ab 2004 konnte auch wieder eine positive Geburtenbilanz beobachtet werden. Während es in den Jahren 2003-2006 zu Abwanderungen nach Restösterreich kam, waren die Zuwanderungen aus dem Ausland durchwegs positiv, wobei ein Einbruch der Zahlen von 2005 auf 2006 um fast 50 % beobachtet werden konnte, der mit einem geringeren Bevölkerungswachstum (von 1,54 % im Jahr 2005 auf 0,77 % im Jahr 2006) im selben Zeitraum korrespondiert (Siehe Abb. 2.4). Im selben Zeitraum wuchs die Bevölkerung im

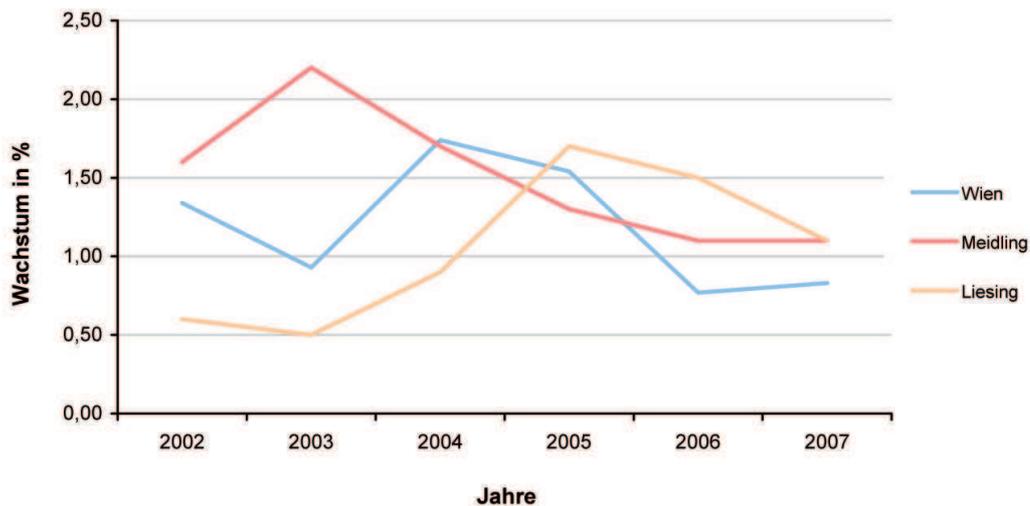


Abb. 2.4: Bevölkerungsentwicklung (Datenquelle: Statistik Austria)

Bezirk Meidling um 9,3 % (von 78.704 auf 86.030 Einwohner), was weit über dem Wiener Durchschnitt liegt. Ein sehr starkes Wachstum konnte vor allem in den Jahren 2002-2004 beobachtet werden, in denen die Zuwachsraten jeweils über 1,5 % lagen. Damit konnte der Anteil an der Wiener Gesamtbevölkerung von 5,04 % im Jahr 2002 auf 5,12 % (Ende 2007) gesteigert werden. Im Bereich der Geburtenbilanz korrespondiert Meidling mit den Wiener Entwicklungen. Die Zuwanderungen aus dem Ausland sind durchwegs positiv, wobei ein Einbruch von 2005 auf 2006 zu beobachten ist, der bei über 60 % liegt. Seit 2006 kann jedoch wieder ein Wachstum, wenn auch auf niedrigerem Niveau, beobachtet werden.

Die Entwicklungen im Bezirk Liesing richten sich gegen die zu beobachteten Trends in Wien und Wien-Meidling. Von 2002 bis Ende 2007 konnte hier nur ein Anstieg der Bevölkerung um 6,5 % be-

obachtet werden. Wie aus Abbildung 2.4 ersichtlich ist, kann dies durch ein moderates Wachstum in den Jahren 2002-2004 mit Raten von durchschnittlich 0,66 % erklärt werden. Seit 2005 konnte das Wachstum auf über 1,0 % gesteigert werden, was eine Annäherung an die Wiener Werte darstellt. Diese Entwicklung konnte auch am Anteil an der Wiener Gesamtbevölkerung beobachtet werden, der von 5,42 % im Jahr 2002 zeitweise auf 5,36 % (2004) gefallen ist, sich jetzt aber wieder bei 5,42 % eingependelt hat. Auch in der Geburtenbilanz hebt sich Liesing stark ab: von 2002 bis 2007 ist sie generell negativ. Im Gegensatz dazu steht die Wanderungsbilanz, in der sowohl die Binnenwanderung, als auch die Außenwanderung positive Werte aufweisen.

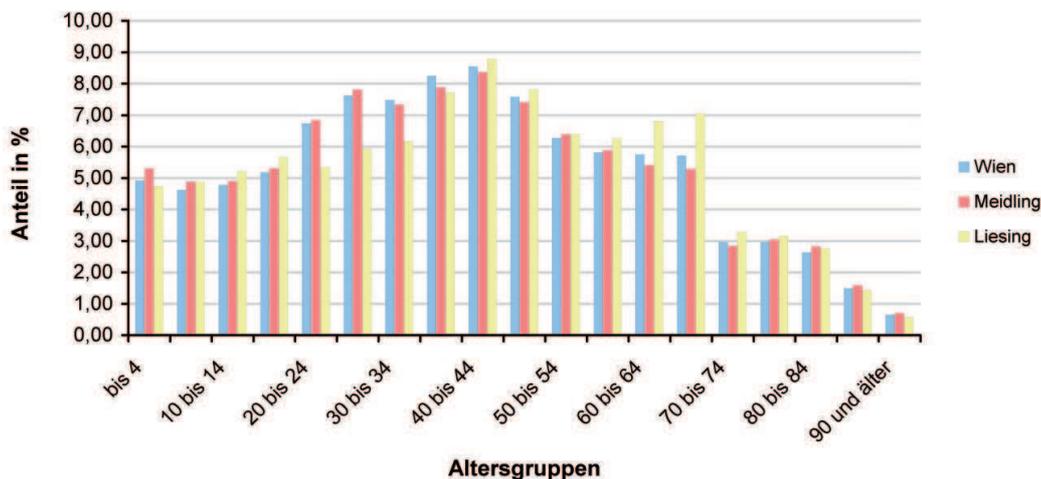


Abb. 2.5: Altersgruppen (Datenquelle: Statistik Austria)

## 2.2.2 Bevölkerungsstruktur

Die Wiener Bevölkerung setzt sich aus 52 % Frauen und 48 % Männern zusammen, wobei vor allem die Altersgruppe von 25 bis 49 Jahren (der Anteil an der Gesamtbevölkerung der jeweiligen Altersgruppen liegen über 7 %) besonders stark vertreten ist (siehe Abbildung 2.5). Der aus Abbildung 1.3 ersichtliche, Anteil ausländischer Bevölkerungsgruppen (andere Staatsangehörigkeit) beträgt 19,8 % (332.200 EW), wobei 35% (116.057 EW) davon auf Staatsangehörige des ehemaligen Jugoslawien entfallen.

Der Anteil an Frauen in der Meidlinger Bevölkerung orientiert sich mit 52 % genau am Wiener Durchschnitt. Bei einem Blick auf Abbildung 2.5 kann beobachtet werden, dass die Altersgruppe von 25 bis 49 besonders stark vertreten ist, wobei geringe prozentuelle Verluste zum Wiener Schnitt

aufzutreten. Bemerkenswert ist jedoch der Umstand, dass die Altersgruppe von 0-15 Jahren durchwegs stärker vertreten ist (der Anteil in den 5-jährigen Altersgruppen ist um durchschnittlich 0,3 % höher). Der Anteil an ausländischer Bevölkerung beträgt in Meidling 21,6 % (1,8% über dem Wiener Durchschnitt); den größten Anteil bilden auch hier Menschen aus dem ehemaligen Jugoslawien (40,3 %).

Auch in diesem Bereich weicht der Bezirk Liesing von den Entwicklungen in Wien und Meidling, teilweise stark, ab. Kleine Unterschiede können schon am Frauenanteil in der Gesamtbevölkerung abgelesen werden, der mit 53 % über dem Wiener Durchschnitt liegt. Doch vor allem in der Liesinger Altersstruktur können Differenzen erkannt werden. Zwar ist auch hier die Gruppe der 35-49-jährigen besonders stark vertreten, doch vor allem die Altersgruppe von 20 bis 34 Jahre verliert stark zum Wiener Mittel

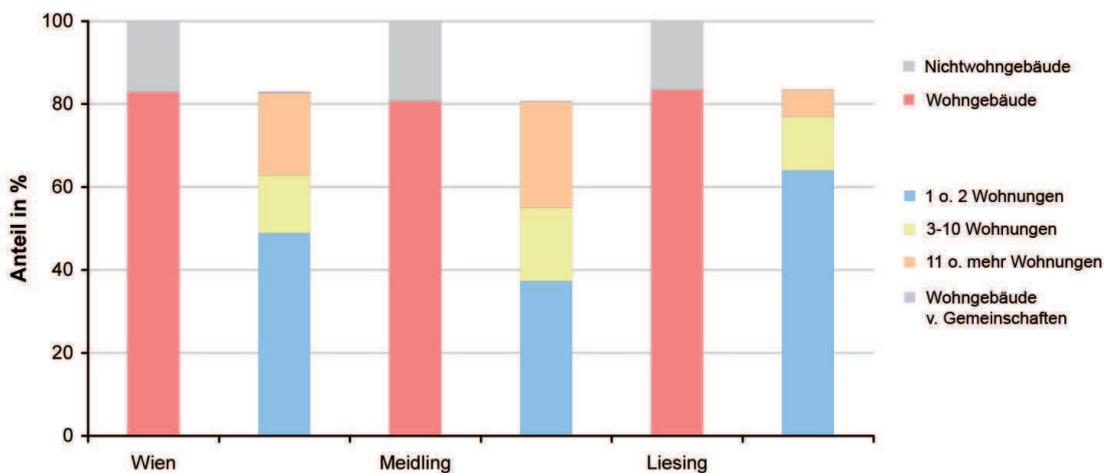


Abb. 2.6: Anteil von Wohngebäuden/Aufteilung der Wohngebäude nach Wohnungsanzahl (Datenquelle: Statistik Austria)

(durchschnittlich um 1,45 %), während die Gruppe der 60-69 jährigen einem stärkeren Wachstum unterworfen ist (Abbildung 1.2). Abbildung 1.3 zeigt, dass der Ausländeranteil von 9,6 % weit unter jenen von Wien und dem Bezirk Meidling liegt, wobei auch hier die Bevölkerungsgruppe aus dem jeweiligen Jugoslawien (Anteil: 33 %) dominiert. Bemerkenswert ist jedoch, dass die zweitstärkste Gruppe von Einwanderern aus Deutschland (Anteil: 12 %) gebildet wird.

### 2.2.3 Wohnen

Der Wiener Gesamtgebäudebestand beträgt 168.167, wobei 83 % davon auf Wohngebäude entfallen (siehe Abb. 2.6). Der größte Anteil davon wird von Wohngebäuden gebildet, die über 1-2 Wohneinheiten verfügen (48,9 %), gefolgt von Gebäuden mit mehr als drei Wohnungen (33,8

%). Der Prozentsatz reiner Bürogebäude am Gesamtbestand kann mit 3,1 % beziffert werden, der von Werkstätten/Industrie- und Lagerhallen beträgt 3,2 %.

Wien-Meidling verfügt insgesamt über 7.275 Gebäude, was einem Anteil von 4,3 % am Wiener Gebäudebestand entspricht. Wie aus Abbildung 1.4 ersichtlich, entfallen 81 % davon auf Wohngebäude, wobei jedoch die Gruppe der Gebäude mit mehr als drei Wohneinheiten dominieren (43,2 % - über 9 % über dem Wiener Schnitt). Auf Gebäude mit 1-2 Wohneinheiten entfallen hingegen nur 37,3 %, was einer Differenz von fast 12 % in Bezug zu Wien darstellt.

Im Bezirk Liesing situieren sich 15.450 Gebäude, was einem 9,18-prozentigen Anteil am Gesamtgebäudebestand entspricht. Der Anteil an reinen Wohngebäuden übersteigt mit 84 %

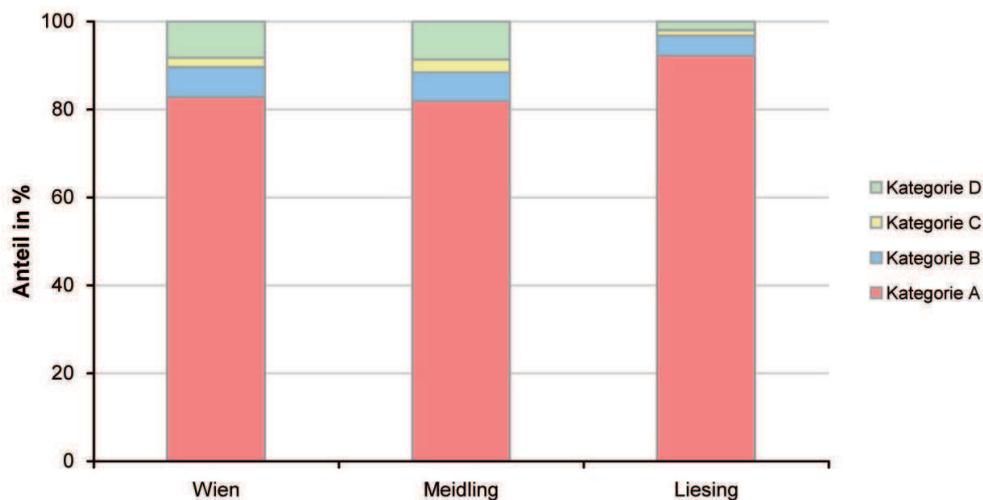


Abb. 2.7: Ausstattung der Wohnungen (Datenquelle: Statistik Austria)

nur minimal die Werte des gesamten Wiener Stadtgebiets. Ein größerer Unterschied kann jedoch am Anteil der Gebäude mit 1-2 Wohnungen ausgemacht werden, da dieser bei 64 % liegt (15 % über dem Wiener Mittel). Im Bereich der reinen Bürogebäude kann kein signifikanter Unterschied erkannt werden, nur die Anzahl der Gebäude für Werkstätten/Industrie- und Lagerhallen liegt über den Vergleichswerten. Sowohl in Meidling, als auch in Liesing kann jedoch ein Mangel an Gebäuden für Kultur, Freizeit und Bildung ausgemacht werden, die jeweiligen Prozentsätze liegen demnach um 0,4 % (Absolutwerte) unter dem Wiener Mittelwert.

Im Bereich der Ausstattung dominieren in Wien vor allem Wohnungen der Kategorie A (Siehe Abb. 2.7) mit einem 83-prozentigen Anteil. Entgegen von Vermutungen wird die zweitgrößte Gruppe von Wohnungen der Kategorie D (8,3 %) ausgebildet. Wie aus Abbildung 2.8 ersichtlich wird, dominiert

im Bereich der Wohnungsgröße die klassische 2-3 Zimmerwohnung mit einer Größe von 60-90 m<sup>2</sup>. Es kann jedoch generell ein Trend zu kleineren Wohneinheiten beobachtet werden, die sich in einem Rahmen von 35-60 m<sup>2</sup> (Anteil von 34 %) bewegen.

Generell geht Meidling einher mit den Wiener Trends. Im Falle der Wohnungsausstattung kann eine leichte Verschiebung vor allem zur Kategorie C und D beobachtet werden; dieser Umstand führt zu einer Reduktion von besser ausgestatteten Wohnungen. Auch im Bezug auf die Wohnungsgröße folgt Meidling den Wiener Zahlen, mit einem überwiegenden Prozentsatz an 2-3 Zimmerwohnungen. Der Trend zu kleineren Wohneinheiten kann hier jedoch in einem viel stärkeren Ausmaß beobachtet werden.

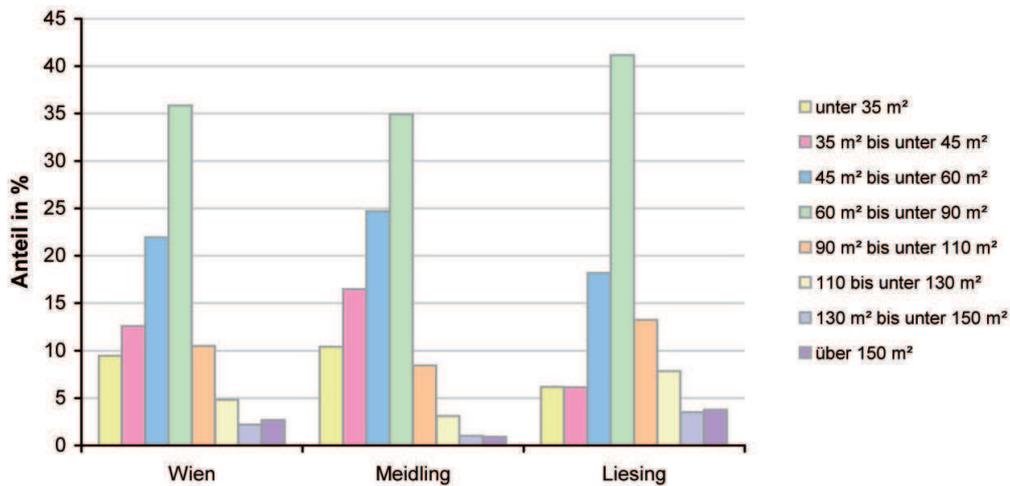


Abb. 2.8: Aufteilung nach Wohnungsgrößen (Datenquelle: Statistik Austria)

Die Qualität der Wohnungsausstattung liegt in Liesing weit über dem Durchschnitt (Abbildung 1.5). Wohnungen der Kategorie A stellen hier einen Anteil von ca. 92 % dar, einher gehend mit einer verringerten Anzahl von schlechter ausgestatteten Wohnungen, im Speziellen der Kategorie D (liegt 6 % unter dem Durchschnitt). Auch hier bilden die 2-3 Zimmerwohnungen den stärksten Anteil am Gesamtbestand, entgegen der Entwicklungen in Wien und Wien-Meidling kann hier eine generelle Tendenz zu größeren Wohneinheiten beobachtet werden, wobei vor allem Wohneinheiten mit 90-110 m<sup>2</sup> weit über dem Durchschnitt liegen.

## 2.2.4 Arbeiten

Wien verfügt insgesamt über 87.691 Arbeitsstätten, in denen 821.458 Menschen beschäftigt werden. Seit dem Jahr 1991 wuchs die Anzahl der Arbeitsstätten um 23,5 %, während die Zahl der Beschäftigten im selben Zeitraum nur um 10,5 % stieg. Generell kann also ein Sinken der Angestellten pro Betrieb von 10,5 im Jahr 1991 auf 9,4 im Jahr 2001 beobachtet werden. Den Hauptteil der Betriebe (73 %) stellen so genannte „Kleinunternehmen“ dar, deren Beschäftigtenanzahl sich zwischen null und vier bewegt. Bei näherer Betrachtung von Abbildung 2.9 kann vor allem eine Verlagerung zum Bereich Handel/Reparatur von KFZ und Gebrauchsgütern (ca. 27 %) festgestellt werden, gefolgt vom Bereich Realitätenwesen/Unternehmensdienstleistungen (ca. 25 %) und der Erbringung von sonstigen und öffentlichen Diensten (ca. 10 %).

Der Zuwachs von Arbeitsstätten im Zeitraum von

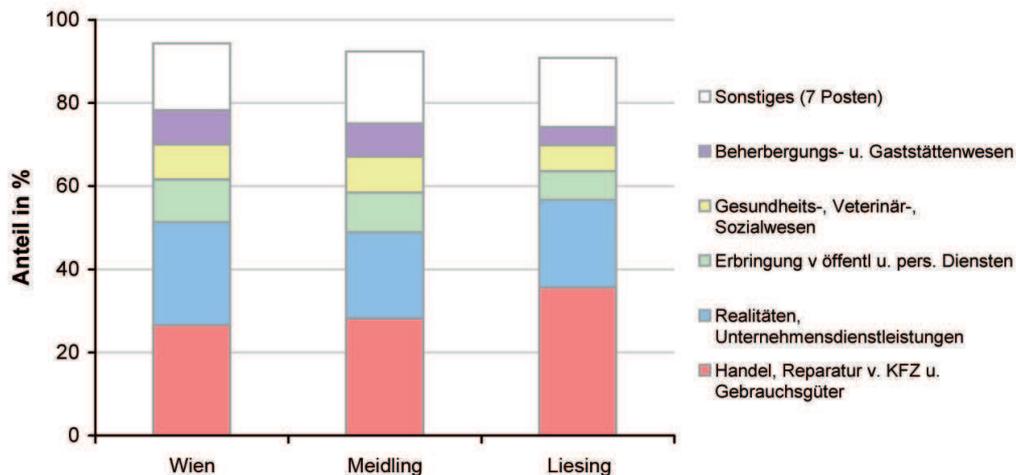


Abb. 2.9: Aufteilung der Arbeitsstätten nach Sparten (Datenquelle: Statistik Austria)

1991-2001 liegt in Meidling mit ca. 19 % deutlich unter den Wiener Zahlen, ebenso wie die Anzahl der Beschäftigten, die sich nur um ca. 3 % steigern konnte. Aus diesem Grund verringerte sich auch die Anzahl der Beschäftigten pro Betrieb von 9,82 (1991) auf 8,53 im Jahr 2001. Die Verteilung der Branchen liegt im Wiener Schnitt, wobei die Branche der Sachgütererzeugung einen stärkeren Zuwachs (+ 2 % gegenüber Wien) aufweisen kann (Siehe Abb. 2.9).

ab. Hier sind vor allem der Bereich der Reparatur und des Handels mit KFZ und Brauchtütern und auch die Sachgütererzeugung mit einer Steigerung von 3,5 % gegenüber Wiener Entwicklungen noch stärker vertreten. Defizite können vor allem im Beherbergungs- und Gaststättenwesen, der Erbringung von sonstigen und öffentlichen Diensten und dem Gesundheits-, Veterinär- und Sozialwesen beobachtet werden, da deren prozentuelle Verteilung unter den Wiener Werten liegen.

Liesing weist mit 30,6 % ein weitaus höheres Wachstum an Arbeitsstätten im Zeitraum von 1991-2001 auf als Wien und vor allem als Meidling. Die Anzahl der Beschäftigten wurde in dieser Zeitspanne jedoch nur um 11,5 % gesteigert, was eine deutliche Verringerung der Beschäftigten pro Betrieb zur Folge hat (von im Jahr 1991 auf 12,4 im Jahr 2001). Auch im Bereich der unterschiedlichen Branchen weicht Liesing von den vorher dargestellten Entwicklungen

## 2.2.5 Bevölkerungsprognose

Laut **Statistik Austria** kann im Zeitraum von 2007 bis 2075 von einem Gesamtwachstum der Bevölkerung von ca. 29 % ausgegangen werden, was einer zukünftigen Einwohnerzahl von 2.153.334 entspricht. Vor allem für den Zeitraum von 2010 bis 2020 wird ein jährliches Wachstum von durchschnittlich 7,5 % prophezeit, das sich jedoch ab dem Jahr 2030 auf einem Level von ca. 3 % einpendeln soll, was in etwa den heutigen Entwicklungen entspricht. Wird diese Steigerung direkt auf die Bevölkerung der Bezirke Meidling und Liesing umgelegt, erkennt man, dass die Bevölkerung Meidlings von ca. 80.000 im Jahr 2007 auf über 110.000 steigen wird, analog dazu steigert sich die Einwohnerzahl Liesings von knapp 91.000 (2007) auf über 117.000 Bürger im Jahr 2075.

Neben der Anzahl der Bevölkerung ändert sich vor allem auch deren Altersstruktur. Während die Gruppe der 0-15 Jährigen relativ stabil bleiben dürfte (der prozentuelle Anteil an der Bevölkerung steigt sich von 14,3 auf 14,7), wächst vor allem die Anzahl der Über-60-Jährigen rapide an. Es wird von einer Steigerung von ca. 8 % ausgegangen, einhergehend mit einer Verringerung der Altersgruppe der 15-60 Jährigen („Gruppe der Erwerbstätigen“), deren Anteil auf ca. 55 % sinken wird.

## 2.3 Klimatische Bedingungen

Vor allem in Bezug auf die Energieeffizienz eines Entwurfes ist die Kenntnis der, im Planungsgebiet vorherrschenden, klimatischen Bedingungen Voraussetzung. Daher führt die Analyse der wichtigsten Parameter Niederschlag, Wind, Lufttemperatur und Strahlungsintensität und –dauer der Sonne zu einem Basiswissen, das sowohl Eigenheiten, als auch Potenziale des Planungsgebiets inkludiert, welche Einfluss auf den weiteren Entwurfsprozess haben, der auf die energetische Optimierung von Gebäuden und Agglomerationen ausgerichtet sein soll. Um einen umfassenden Überblick über die klimatischen Verhältnisse im Untersuchungsgebiet zu erhalten, wurde auf Information und Daten der **ZAMG Austria** zurückgegriffen, da sie durch eine Analyse des Klimas der letzten 30 Jahre zuverlässige Aussagen über die vorher genannten Parameter liefert.

### 2.3.1 Allgemeines

Wien situiert sich entlang des nördlichen Breitengrads von 48° 07' 06" bis 48° 19' 23" und entlang des östlichen Längengrads von 16° 10' 59" bis 16° 34' 43" und liegt zwischen den nordöstlichen Ausläufern der Alpen im nordwestlichen Bereich des Wiener Beckens. Das allgemeine Klima Wiens ist typisch für den Osten Österreichs, da es durchschnittlich geringe Niederschlagsmengen, wenig Schnee und viele trübe Tage aufweist. Außerdem zeichnet es sich durch mäßig kalte Winter (Durchschnittstemperaturen immer über 0 °C) und hohe Temperaturen in den Sommermonaten aus. Im Bereich des Planungsgebiets, das sich am Stadtrand situiert, kann eine zusätzliche Verminderung der Temperaturen beobachtet werden, da der Einfluss des „Stadtklimas“ (zeichnet

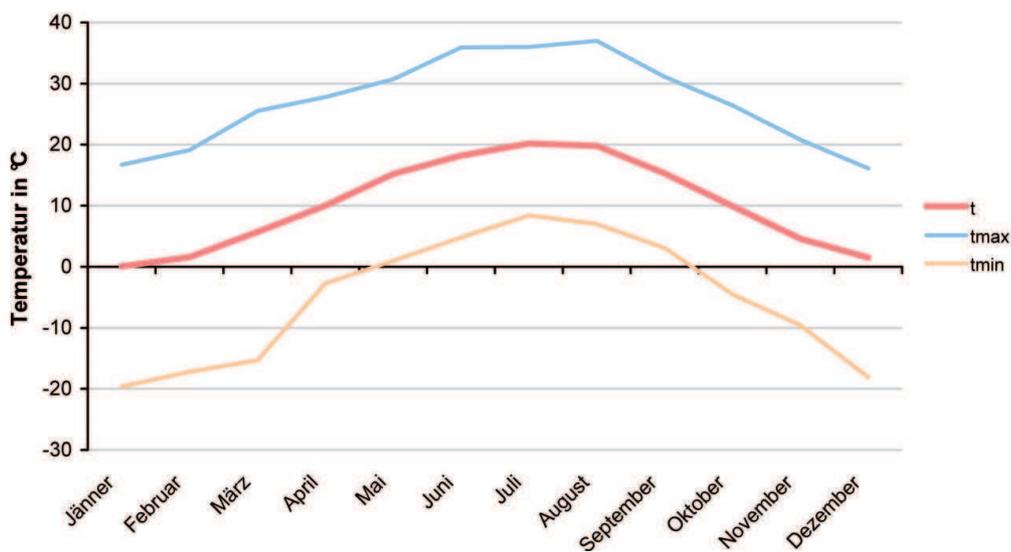


Abb. 2.10: Verlauf Lufttemperatur (Datenquelle: ZAMG Austria)

sich vor allem durch höhere Temperaturen infolge einer veränderten Strahlungsbilanz aus) vermindert ist (ZAMG Austria).

### 2.3.2 Lufttemperatur

Bei näherer Betrachtung des Graphen in Abbildung 2.10 lässt sich erkennen, dass die mittleren Monatstemperaturen immer um, oder über 0 °C liegen und auf bis zu 20 °C in den Monaten Juli und August steigen können. Jedoch können auch die Höchsttemperaturen in diesen Monaten zwischen 35 °C und 37 °C liegen, wobei die Minima nie unter 10 °C fallen. Vor allem in den Monaten Dezember und Jänner kann es zu Tiefsttemperaturen von bis zu -20 °C kommen, während die Maxima in diesen Monaten durchaus 15 °C betragen können.

### 2.3.3 Niederschlag

Das gemessene Mittel des Niederschlags ( $r_{sum}$ ) pendelt konstant über alle Monate zwischen 40 und 70 l/m<sup>2</sup>, wobei vor allem in den Monaten Juni bis August tendenziell höhere Niederschlagsmengen (ab 60 l/m<sup>2</sup>) zu erwarten sind (Siehe Abb. 2.11). Im Hinblick auf die maximalen gemessenen täglichen Niederschlagsmengen ( $r_{max}$ ) treten vor allem in den Monaten Mai (ca. 85 l/m<sup>2</sup>) und Juni (ca. 80 l/m<sup>2</sup>) Spitzen auf.

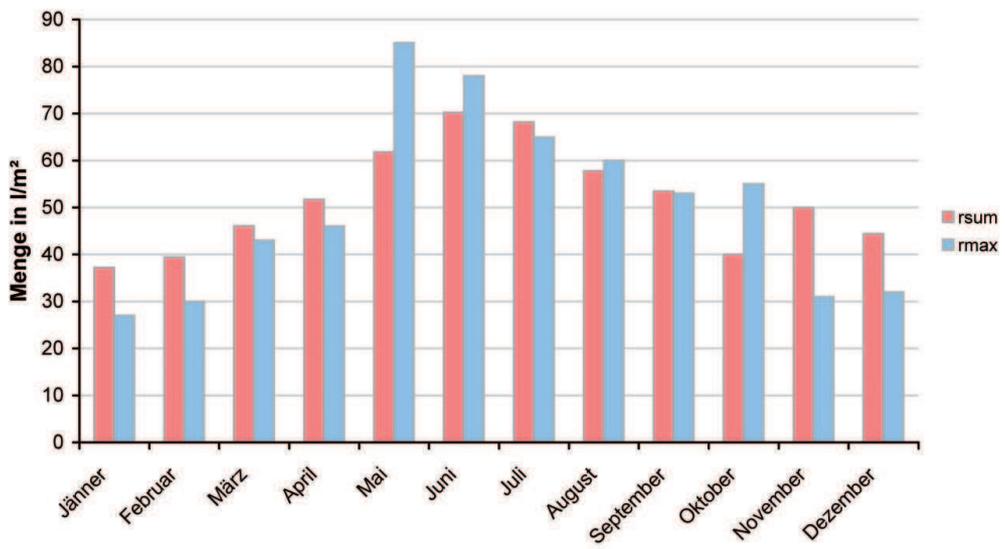


Abb. 2.11: Summe der Niederschläge (Datenquelle: ZAMG Austria)

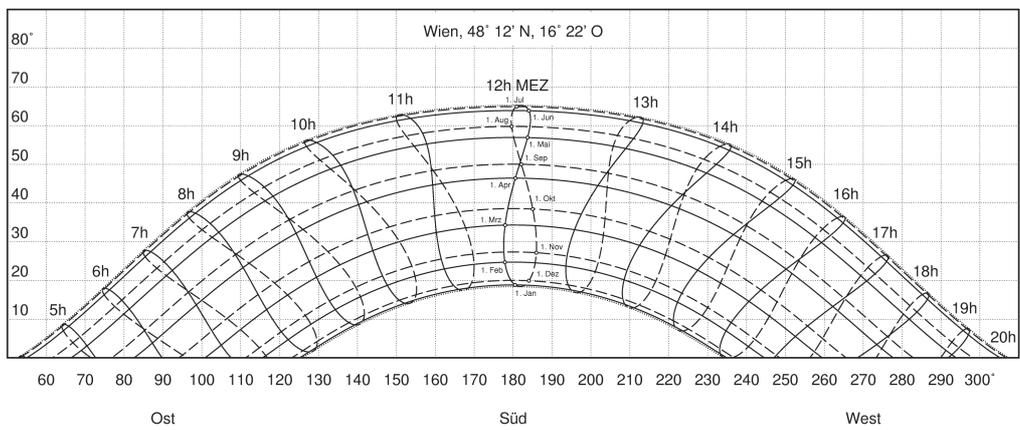


Abb. 2.12: Sonnenstandsdiagramm (Quelle: ???)

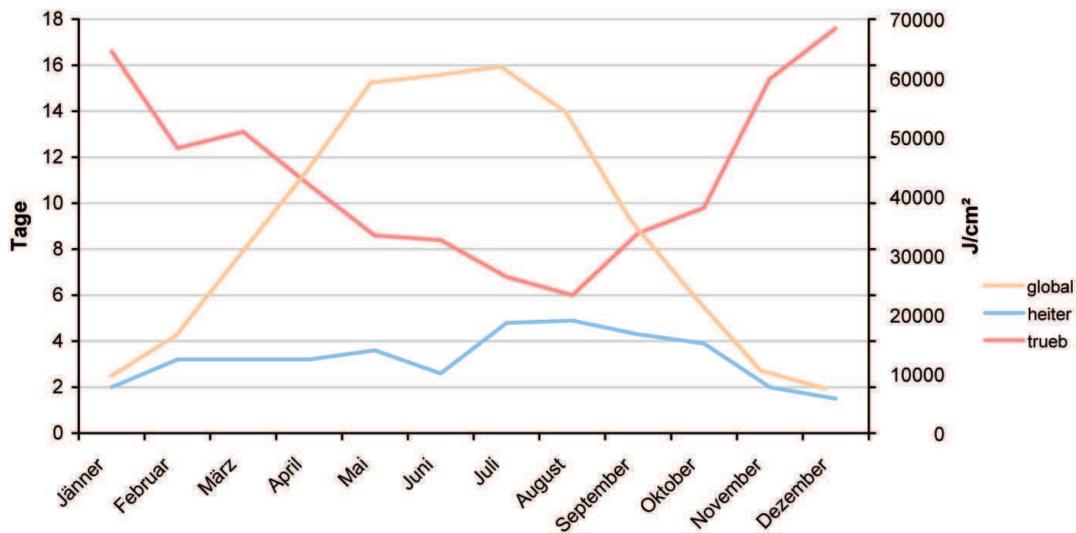


Abb. 2.13: Verteilung Globalstrahlung (global), heitere (heiter) und trübe (trüb) Tage (Datenquelle: ZAMG Austria)

### 2.3.4 Sonne

Abbildung 2.12 illustriert den Verlauf der Sonne über ein Jahr gesehen. Es kann erkannt werden, dass der maximale Wert von ca.  $66^\circ$  am 1. Juli um 12 MEZ in südlicher Richtung erreicht wird. Der minimale Wert wird am 1. Jänner erreicht, zu diesem Zeitpunkt steht die Sonne in einem Winkel von  $19^\circ$  über dem Himmel.

Im Hinblick auf die Globalstrahlung lässt sich erkennen, dass sie vor allem im Zeitraum von Mitte April bis Mitte Juli auf einen Höhepunkt von ca. 55.000-60.000  $\text{J}/\text{cm}^2$  strebt, während sie in den Monaten Dezember und Jänner auf unter 10.000  $\text{J}/\text{cm}^2$  sinkt (Siehe Abb. 2.13). Analog zu dieser Linie verläuft der Graph der Monatssumme aller Sonnenstunden. Auch hier wird ein Maxima in den Monaten April bis Juli mit ca. 250 Sonnenstunden pro Monat erreicht, was in etwa 70 % der möglichen Zeit ausmacht, in

den Monaten Dezember und Jänner können hingegen nur bis zu 50 Sonnenstunden pro Monat gezählt werden.

Bei der Analyse des in Abbildung 1.13 Verlaufs von heiteren (tägliches Bewölkungsmittel  $< 20\%$ ) und trüben (tägliches Bewölkungsmittel  $> 80\%$ ) Tagen kann erkannt werden, dass heitere Tage nur an zwei bis fünf Tagen im Monat auftreten. Tendenziell treten diese Tage in den Sommermonaten (Juni bis September) häufiger auf, wobei aber ein Einbruch im Monat Juli zu erkennen ist, der eventuell auf die großen Niederschlagsmengen, verbunden mit Gewittern, zurückzuführen ist. Trübe Tage treten an mindestens sechs Tagen im Monat auf, was sich aber auf bis zu 17 Tage in den Monaten Dezember und Jänner steigern kann, bei einem gleichzeitigen Minimum an Globalstrahlung.

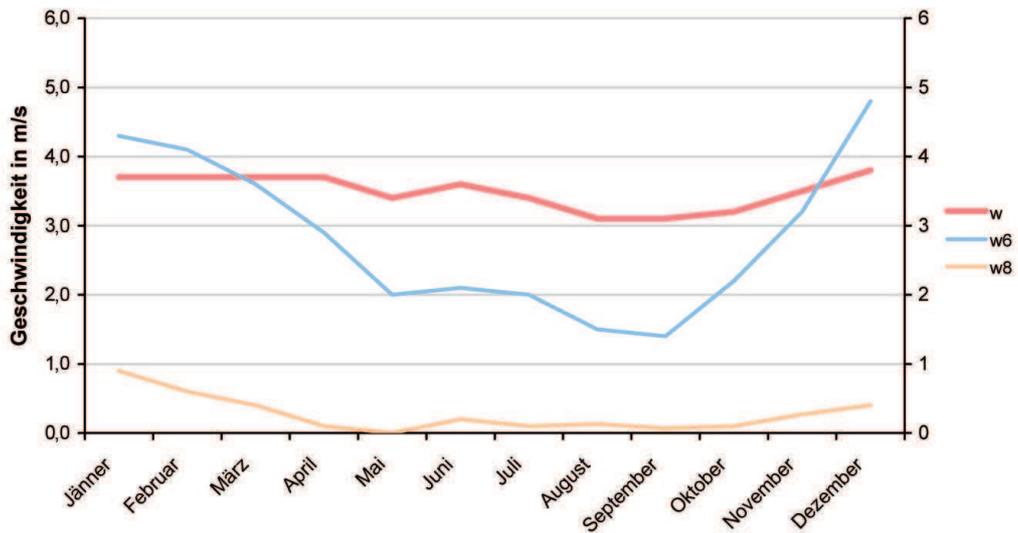


Abb. 2.14: Verteilung Windgeschwindigkeiten (Datenquelle: ZAMG Austria)

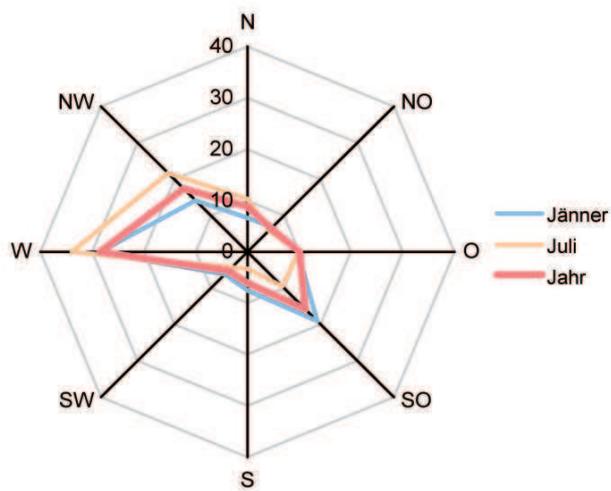


Abb. 2.15: Verteilung Windrichtungen (Datenquelle: ZAMG Austria)

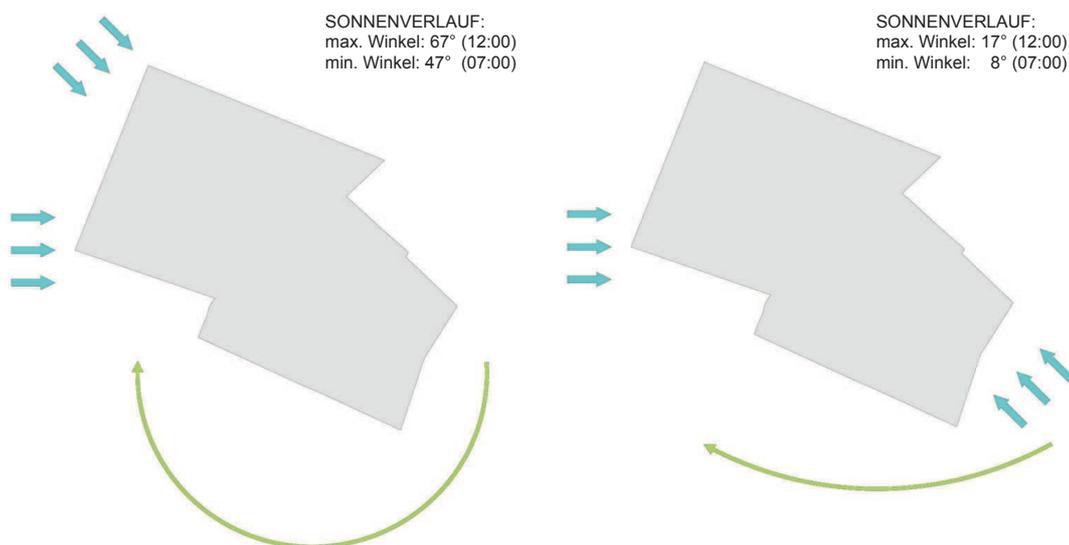


Abb. 2.16: Sonnenverlauf/Hauptwindrichtungen im Sommer und Winter (Quelle: eigene Darstellung)

### 2.3.5 Wind

Die durchschnittlichen Windgeschwindigkeiten liegen übers Jahr gesehen konstant in einem Bereich von 3,5 bis 3,7 m/s (ca. 11,5 bis 13,3 km/h). Im Bereich der Windstärke lassen sich vor allem in Dezember/Jänner Spitzen erkennen, an denen es an ca. 4,2 Tagen im Monat zu Windstärken von über 39-49 km/h (6Bft) und an einem Tag zu Stärken von über 62-74 km/h (8Bft) kommen kann. Den Gegensatz dazu stellt der Monat August dar, in dem es durchschnittlich nur an 0,1 Tagen zu Spitzen von über 62-74 km/h und an ca. 1,4 Tagen im Monat zu Windstärken von über 39-49 km/h kommen kann (Siehe Abb. 2.14).

Aus Abbildung 2.15 kann entnommen werden, dass der Wind vor allem aus den Richtungen Westen und Südwesten (in 25-30 % der Fälle), sowie aus Nordwesten (in ca. 20 % der Fälle) weht. Bei der Analyse des Monats Jänner ergibt sich

eine Umverteilung nach Südost (Anteil von 30 %) mit einer gleichzeitigen Reduktion des Anteils aus Nordwest. Der Wind aus Westen liegt im Bereich des Jahresmittels. Im Monat Juli ergibt sich eine gesteigerte Häufigkeit von Westwinden (35 % der Fälle). Winde aus anderen Richtungen können vernachlässigt werden, da die prozentuellen Anteile von Westen, Nordwesten und Südosten zusammengekommen 75-80 % der möglichen Fälle abdecken.

Um einen Überblick über die zu erwartenden Wind- und Belichtungsverhältnisse am Grundstück zu erhalten, wurden diese in Abbildung 2.16 schematisch erfasst. Da sich die Verhältnisse mit den Jahreszeiten ändern, wurden sowohl die Situationen im Sommer, als auch im Winter erfasst.

## 2.4 Nutzungen

Die Lage an der Grenze der Bezirke Meidling und Liesing rückt das Untersuchungsgebiet an den südlichen Stadtrand von Wien, was vor allem durch die weniger dichte Bebauung und das vermehrte Auftreten von Grün zu erkennen ist. Generell kann beobachtet werden, dass das Gebiet von ausgedehnten Einfamilienhaussiedlungen und Industrieanlagen, die sich entlang der Breitenfurter Straße situieren, geprägt ist. Einen wichtigen Eingriff in die allgemeine Struktur stellt die Bahnstrecke dar, die das Gebiet im Sinne einer Barriere durchschneidet. Um die internen Zusammenhänge und Strukturen begreifbarer zu machen, wurde das Untersuchungsgebiet in mehrere Zonen unterteilt, die nach der Art der Nutzung und der damit verbundenen, räumlichen Artikulierung differenziert wurden.

Die gelben Gebiete in Abbildung 2.17 stellen die ausgedehnten Einfamilienhaussiedlungen dar, die das räumliche Bild, westlich der Bahnstrecke, beherrschen. Die Baujahre der Häuser reichen von den 1960ern bis ins neue Jahrtausend, wobei ein gepflegter Eindruck vermittelt wird, da auch ältere Gebäude größtenteils renoviert wurden. Der Gebäudebestand im Bereich zwischen Charausgasse und Schuhfabrikkgasse ist als älter einzustufen, da die Häuser in der ersten Hälfte des 20. Jahrhundert erbaut wurden. Die Dichte dieser Gebiete ist sehr niedrig anzusetzen, da die Gebäude nur über 1-2 voll ausgebaute Geschoße verfügen und die Grundstücksflächen generell ein Vielfaches der Wohnflächen ausmachen. Dies äußert sich vor allem in der angeschlossenen Kleingartenanlage, die sich südlich und westlich des Planungsgrundstücks befindet. Die einzelnen Parzellen sind teilweise nur fußläufig zu erschließen und die Art der Ausgestaltung von Gebäuden und

Freiflächen lässt den Schluss zu, dass eine permanente Benützung der vorher genannten vorliegt. Des Weiteren kann beobachtet werden, dass sich das tägliche Leben nur in den Gebäuden, in den wärmeren Monaten auch im Garten, abspielt, was zu einem fast vollständigen Fehlen von gemeinsam genutzten Flächen, wie z.B. Spielplätzen führt.

Durchwegs durchmischte Bereiche werden durch die orange unterlegten Gebiete dargestellt, in denen vorwiegend in Mehrfamilienhäusern gewohnt wird und in dem sich diverse Kleingewerbe- und Gastronomiebetriebe angesiedelt haben. Es kann von einer mittleren Dichte ausgegangen werden, da sich die Geschößzahl zwischen eins und vier bewegt. Situiert sind diese Gebiete vornehmlich entlang wichtiger Durchzugs- und Erschließungsstraßen, wobei sich das räumliche Bild je nach Straßenzug ändert. Entlang der Breitenfurter Straße überwiegt älterer Gebäudebestand, mit der grundsätzlichen Aufteilung: unten Geschäft, oben Wohnen. Ein ganz anderes Bild ergibt sich im Bereich der Wundtgasse. Hier bestimmen vor allem Ein- und Mehrfamilienhäuser den Eindruck. Unterbrochen wird die Wohnnutzung durch Kleingewerbe (Steinmetz, Florist), das auf den Südwestfriedhof fokussiert ist. Auch im Bereich der Hervicusgasse wird das Bild durch Ein- und Mehrfamilienhäuser dominiert, der Mix an Kleingewerbe und Gastronomie kann aber als reichhaltiger angenommen werden.

Gebiete, die vorwiegend industriell geprägt sind, werden in Abbildung 2.17 als rötlich unterlegte Flächen dargestellt. Diese Bereiche situieren sich hauptsächlich entlang der Breitenfurter Straße und beinhalten neben produzierenden Betrieben, auch Bürogebäude, Gewerbebetriebe (vor allem Autohäuser, die durch ihre intensive Art der Flächeninanspruchnahme das Straßenbild prägen) und Mehrfamilienhäuser. Es kann außerdem

eine sehr klare „Bereichsbildung“ erkannt werden, da sich die Betriebe, teilweise sehr stark, von der Öffentlichkeit durch Zäune und Mauern abschotten. Außerdem sind die Betriebsgebäude von der Straße zurückversetzt, was diesen Eindruck noch verstärkt; als Ausnahme können nur die Gewerbebetriebe angesehen werden, die sich, branchentypisch, nach außen hin orientieren. Grünflächen spielen in diesem Gebiet eine wichtige Rolle, da fast jeder Betrieb von einem „Park“ umgeben ist, der zwar von außen erlebbar, aber nicht öffentlich zugänglich ist. Das durchwegs heterogene Erscheinungsbild wird auch durch diverse Brachflächen verstärkt, die sich vor allem entlang der Breitenfurter Straße anordnen.

Der Südwestfriedhof wird auch als eigenständiges Gebiet dargestellt (grün unterlegt), da er durch seine Größe und sein Aussehen den Bereich westlich der Bahnstrecke dominiert. Er kann als eigenständige Parklandschaft gesehen werden, die aber von der Öffentlichkeit durch hohe Mauern getrennt ist. Dieser Park artikuliert sich als ausgedehnte Grünfläche, auf der die Gräber angeordnet sind, die ihrerseits von hohen Bäumen gesäumt sind. Einen Einblick bieten nur die Tore, durch die man das Innere beobachten kann. Generell kann angemerkt werden, dass der Südwestfriedhof eine eigene Funktionsweise besitzt, in der das „innere“ Leben unter Ausschluss der Öffentlichkeit stattfindet.

Blau unterlegt wurde der Bereich, der durch die Bundesanstalt für Viruseuchenbekämpfung bei Haustieren eingenommen wird. Auch sie stellt sich als weitläufige Grünfläche mit Parkcharakter dar, die durch schmale, lang gestreckte Laborgebäude ergänzt wird. Die Bebauung ist durchgehend 1-2 geschoßig und stammt aus der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts. Da das Grundstück derzeit Hochsicherheitslabore für die veterinärmedizinische Forschung beherbergt, wurde eine hermeti-

sche Abschirmung von der Außenwelt durch automatische Tore und Schranken vollzogen. Diese Uneinsehbarkeit wird auch über die Bepflanzung verstärkt, die sehr üppig ausgeprägt ist und den Blick ins Innere erschwert.

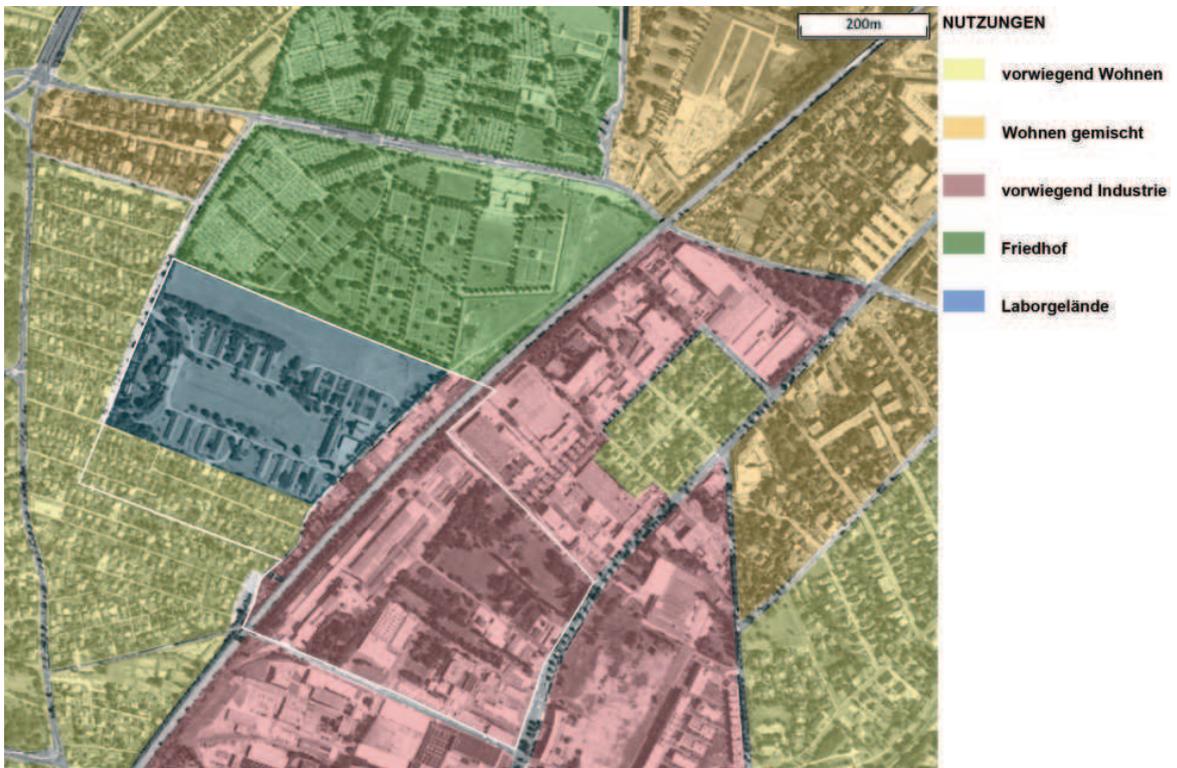


Abb. 2.17: Übersicht Nutzungen (Bildquelle: wien.at)

## 2.5 Verkehr

Verkehr spielt eine wichtige Rolle in der inneren Logik der Stadt, da es sich in der allgemeinen Definition um eine „Ortsveränderung von Personen und Gütern“ (Korda 2005, S. 215) handelt. Diese Bewegung kann auf verschiedene Arten erfolgen und auch dementsprechend aufgeteilt und gegliedert werden. Im Zuge dieses Kapitels soll sich nur auf die Bereiche des Individualverkehrs mit dem damit verbundenen Netz von Straßen und Wegen und auf den öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) konzentriert werden. Beide Arten sollen hierzu thematisiert und näher betrachtet werden, um Rückschlüsse auf die Funktionsweise dieses Gebiets zu ziehen, vorangegangene Entwicklungen aufzuzeigen und eventuelle Mängel aufzudecken.

### 2.5.1 Straßennetz

Um die Funktionsweise des komplexen Straßennetzes vereinfacht darzustellen, wurde sich in Abbildung 2.18 nur auf wenige Verbindungs- und Erschließungsstraßen konzentriert, die aber ihrerseits einer genaueren Analyse unterzogen werden. Diese Analyse soll unter den Gesichtspunkten der Frequenz von Fahrzeugen und Menschen, sowie des räumlichen Eindrucks im Straßenbild ein Bild über die Situation des Straßenraums liefern.

Den wichtigsten Verbindungsweg im Untersuchungsgebiet stellt die Breitenfurter Straße dar, die das Gebiet von Nordenosten nach Südwesten durchschneidet. Sie artikuliert sich als stark befahrene, zweispurige Straße, die auf beiden Seiten über einen Gehsteig verfügt. Das Straßenbild stellt sich sehr heterogen dar, da sich Häuser älteren Datums (unten Geschäft, oben

Wohnen) mit Industriebauten, größerem Gewerbe (Autohäuser) und Grün- sowie Brachflächen abwechseln. Generell kann beobachtet werden, dass der gesamte Straßenraum auf Durchzug von Fahrzeugen und Personen ausgelegt ist. Besonders für Fußgänger ist dieser Umstand augenscheinlich, da sich, durch das Fehlen dafür benötigter Räume, kein öffentliches Leben auf der Straße entwickeln kann. Weiter westlich gelegen durchzieht die Atzgersdorfer Straße das Untersuchungsgebiet. Auch sie stellt eine wichtige Nord/Süd Verbindung dar und artikuliert sich dementsprechend durch stark frequentierte Fahrbahnen und Kreuzungen. Das Straßenbild wird hier aber hauptsächlich von Ein- und Mehrfamilienhäusern geprägt.

Eine weitere wichtige Verbindung stellt die Wundtgasse dar, die von der Atzgersdorfer Straße bis zur Bahntrasse verläuft und. Dadurch wird auch diese Straße stark von Autos, LKW und dem öffentlichen Verkehr frequentiert. Das Straßenbild zeigt sich, vor allem im Bereich des Südfriedhofs, sehr monoton, wobei dieser Charakter durch die beidseitig verlaufenden Friedhofsmauern verstärkt wird. Auch hier bestehen keine Aufenthaltsqualitäten für Fußgänger. Der einseitig verlaufende Gehsteig dient nur zur Erschließung der Friedhofstore. Auf der anderen Seite situiert sich Kleingewerbe, das über einen Parkplatz verfügt, der auch Fußgängern die Möglichkeit bietet, die Bushaltestellen auf dieser Straßenseite zu erreichen. Als Weiterführung der Wundtgasse stellt sich die Kirchfeldgasse dar, die ebenfalls stark befahren ist. Das Straßenbild stellt sich heterogener dar, da sich nordseitig ein gemischtes Wohngebiet mit Ein- und Mehrfamilienhäusern, sowie kleine Gewerbebetriebe situieren. Auch hier dienen die Gehsteige nur der reinen Fortbewegung und nicht dem Aufenthalt. Das südlichere gelegene Pendant dazu stellt der Straßenzug Tullnertalgasse/ Walter Jurman Gasse, die ebenfalls die Atzgersdorfer

Straße mit der Breitenfurter Straße verbinden: Auch deren Straßenbild wird durch das Wechselspiel von Wohnen, Industrie und Gewerbe bestimmt.

Ein anderes Bild wird in der Hervicusgasse vermittelt. Sie stellt eine wichtige Verbindung zur Hetzendorfer Straße mit ihrem kulturellen Umfeld dar und wird vor allem von Fahrzeugen des ÖPNV befahren. Neben dem sehr heterogenen Straßenbild unterscheidet sie sich auch durch die Gestaltung der Gehwege, die durch die teilweise Ausweitung zu Plätzen zum Aufenthalt animieren.

Wichtige Erschließungsstraßen sind neben dem Emil Behring Weg auch die Wöbergasse/Romakogasse, sowie die Wiegelestraße/Charausgasse/Schuhfabriksgasse/Parttargasse. Sie dienen hauptsächlich der Erschließung der Wohngebiete und artikulieren sich ähnlich. Allen gemein ist der Umstand, dass sie einen sehr ruhigen Charakter besitzen, da sie nur von Anrainern benutzt werden.



Abb. 2.18: Übersicht Straßen (Bildquelle: wien.at)

## 2.5.2 Öffentlicher Verkehr

Maßgebend für einen, auf Energieeffizienz basierten, Entwurf ist die Betrachtung der verkehrstechnischen Situation, insbesondere dem öffentlichen Verkehr. Deshalb soll sich in diesem Kapitel auf die Erschließung des Untersuchungsgebiets mit ÖPNV konzentriert werden. Zu diesem Zweck wurde neben dem näheren Umfeld des Planungsgebietes auch das weitere Umfeld berücksichtigt, um die Struktur in einem größeren Zusammenhang darstellen zu können. Um eine Übersichtlichkeit in diesem Maßstab zu gewährleisten, richtet sich das Augenmerk ausschließlich auf höherrangige Verkehrsmittel. Zusätzlich wurde sich auch mit dem Radwegenetz beschäftigt, das in einem eigenen Teil behandelt wird.

Das engere Untersuchungsgebiet in Abbildung 2.19 (Seite 46) wird vor allem durch die Buslinien 62A (von Liesing nach Dörfelstraße) und 63A (von Am Rosenhügel nach Gesundheitszentrum Süd) erschlossen, die entlang der Breitenfurter Straße, sowie der Wundtgasse und der Herculugasse verlaufen. Vor allem im Bereich des Südwestfriedhofs kann eine hohe Dichte an Bushaltestellen beobachtet werden, da jedes Tor einzeln angefahren wird. Dieser Umstand führt teilweise zu einer starken Überschneidung der einzelnen Einzugsbereiche. Als Einzugsbereich wurde um jede Bushaltestelle ein Kreis mit dem Durchmesser von 400 m definiert, was einem Fußweg von vier bis sechs Minuten entspricht (**Korda 2005**, S. 274). Es kann ganz klar erkannt werden, dass der westliche Teil des Planungsgebiets mehr als unzureichend an den öffentlichen Verkehr angeschlossen ist. Gleiches gilt für die tiefer liegenden Industriegebiete. Für alle anderen Bereiche kann eine ausreichende, bzw. gute Versorgung mit öffentlichem Verkehr festgestellt werden. Höherrangige Verkehrsmittel tangieren

das nähere Untersuchungsgebiet nur peripher, da die Einzugsbereiche von U-Bahn und S-Bahn nur einen sehr geringen Einfluss haben bzw. die Haltestellen selbst teilweise zu weit entfernt sind. Die S-Bahnstrecke kann in diesem Bereich eigentlich nur als trennendes Element wahrgenommen werden, das zwar sehr stark frequentiert ist (Personen- und Güterverkehr), aber durch Schallschutzmaßnahmen als Barriere wirkt.

Direkten Einfluss auf das weiter gefasste Untersuchungsgebiet hat vor allem die Straßenbahnlinie 62, die vom Stadtrand (Lainz Wolkersbergerstraße) nach Wien-Mitte (Kärtner Ring/Oper) führt und dabei das Gebiet von Westen nach Osten durchquert (Siehe Abb. 2.20, Seite 47). Die Streckenführung dieser Straßenbahnlinie erstreckt sich auch entlang der Hetzendorfer Straße. Hier besteht auch die Möglichkeit, auf das feiner verzweigte Busnetz umzusteigen, das tiefer ins Gebiet führt. Wie aus Karte 1.4 ersichtlich, kann die Anzahl und Aufteilung der Haltestellen als mehr als ausreichend betrachtet werden, da sich die Einzugsbereiche (angenommener Durchmesser 750 m, siehe **Korda 2005**, S. 274) tangieren, bzw. teilweise überschneiden.

Einen nicht zu vernachlässigbaren Einfluss hat auch die S-Bahnstrecke, die von den Linien S1 (von Wr. Neustadt über Wien Mitte nach Breclav), S2 (von Wr. Neustadt über Wien Mitte nach Laa an der Thaya) und S3 (von Wr. Neustadt über Wien Mitte nach Satov) frequentiert wird. Sie stellt damit eine wichtige Verbindung des Wiener Umlands mit dem Zentrum dar. In den Bereich des erweiterten Untersuchungsgebiets fallen die Einzugsbereiche (angenommener Durchmesser von 1500 m, siehe **Korda 2005**, S. 274) von drei Haltestellen, die für das nähere Umfeld des Planungsgebiets nur eine untergeordnete Bedeutung einnehmen, da die

Entfernungen zu groß sind.

Des Weiteren wird das Gebiet im südlichen Teil von der U-Bahnlinie 6 (von Floridsdorf im Nordosten nach Siebenhirten im Südwesten) gestreift, die ebenfalls einen schnellen Weg ins Stadtzentrum darstellt. Erwähnenswert ist hierbei die Haltestelle Alt-Erlaa, deren Einzugsbereich von 1500 m (siehe **Korda 2005**, S. 274) auch das nähere Untersuchungsgebiet tangiert, ansonsten aber keinen bedeutenden Einfluss auf das Planungsgebiet besitzt.

Das Wiener Radwegenetz kann vor allem im erweiterten Untersuchungsgebiet als sehr gut bezeichnet werden, da Radwege entlang aller wichtiger Erschließungs- und Verbindungsstraßen, sowie auch entlang der Liesing verlaufen (Siehe Abb. 2.20). Nähert man sich aber dem unmittelbaren Planungsgebiet, kann man ein deutliches Manko erkennen, da die nördlich verlaufenden Radwege an der Wundtgasse bzw. der Atzgersdorfer Straße enden und es keine Verbindung zu den südlich gelegenen Radwegen gibt. Der Umstand kann vor allem durch die fehlende Attraktivität der ausgedehnten Einfamilienhausgebiete für Radfahrer und die oftmals engen Erschließungsstraßen erklärt werden. Außerdem ist die Breitenfurter Straße nicht für Radfahrer ausgelegt, da sie über keinen eigenen Radstreifen verfügt und man auf den Gehsteig oder die Fahrbahn ausweichen muss.



Abb. 2.19: Übersicht ÖPNV - näheres Gebiet (Bildquelle: [wien.at](http://wien.at))



Abb. 2.20: Übersicht ÖPNV - erweitertes Gebiet (Bildquelle: wien.at)

## 2.6 Soziale Infrastruktur

Die Versorgung der allgemeinen Grundbedürfnisse Gesundheit, Ernährung und Bildung stellt einen Grundstein für das Funktionieren eines Wohn- und Arbeitsquartiers dar. Einrichtungen des täglichen Bedarfs wie z.B. Lebensmittelgeschäfte sollten demnach von jedermann, möglichst fußläufig, erreichbar sein. Meyer gibt aus diesem Grund einen Einzugsbereich von 500 m für Geschäfte des täglichen Bedarfs und von 1000 m für Geschäfte für den Wochenbedarf (z.B. Drogerien) an, die es seiner Meinung nach einzuhalten gilt (**Meyer 2003**, S. 157). Um aber einen umfassenden Überblick über die vorherrschenden, infrastrukturellen Einrichtungen zu erhalten, wurde in die weiteren Betrachtungen auch die Aspekte Gesundheit (Ärzte, Apotheken), Bildung (Kindergärten, Schulen) und Gastronomie (Cafes, Restaurants) inkludiert. Da einige dieser Einrichtungen einen größeren Einzugsbereich als Geschäfte für den täglichen Bedarf voraussetzen, wurde das erweiterte Planungsgebiet analysiert.

Aus Abbildung 2.21 kann demnach entnommen werden, dass an verschiedenen Punkten eine Konzentration von Funktionen auftritt. Als einen dieser „hot spots“ kann das Gebiet um die Wohnanlage Alt Erlaa ausgemacht werden. Neben einer Konzentration von Geschäften, verfügt die Anlage auch über ein eigenes Ärztezentrum und diverse Bildungseinrichtungen. Auch im Bereich Eckertsaugasse/Breitenfurter Straße kann eine Funktionskonzentration beobachtet werden, die sich vor allem auf Ärzte und Lebensmittelgeschäfte bezieht, ein Umstand, der sich ebenfalls in der Hetzendorfer Straße beobachten lässt. Zusätzlich verfügt dieses Gebiet über eine große Anzahl an Gastronomiebetrieben. Vor allem im Umkreis des Planungsgebiets lässt sich aber eine Ausdünnung von infrastrukturellen Einrichtungen erkennen, wo-

bei vor allem das Fehlen von Einrichtungen des täglichen Bedarfs (Lebensmittelgeschäfte) hervorzuheben ist.

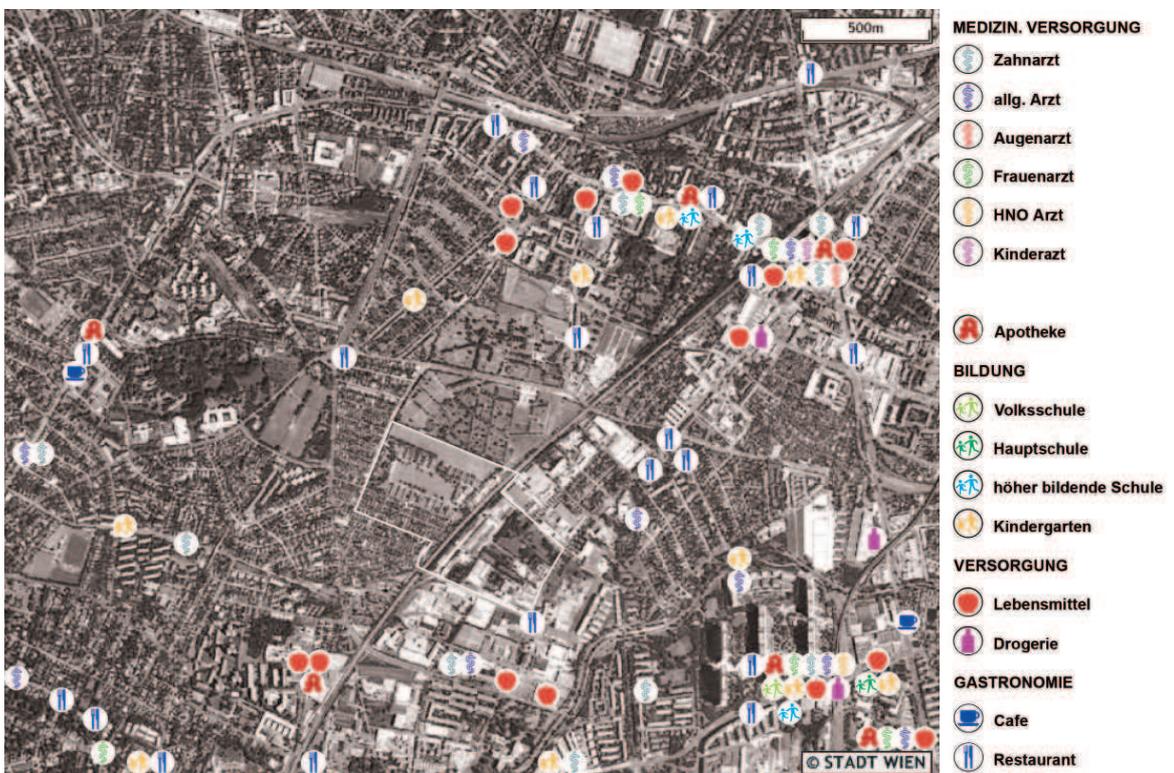


Abb. 2.21: Übersicht infrastrukturelle Einrichtungen (Bildquelle: wien.at)

## 2.7 Fotodokumentation



Abb. 2.22: Fotodokumentation Straßenräume (Bildquelle: wien.at, eigene Darstellung)

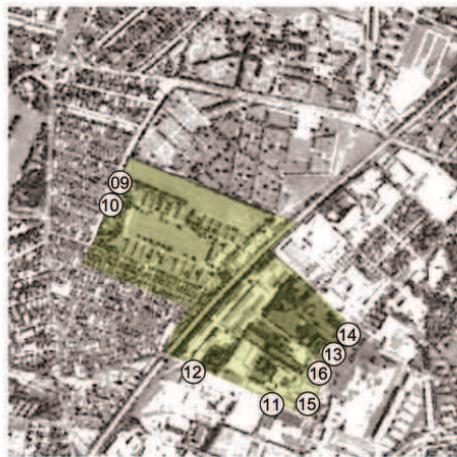


Abb. 2.23: Fotodokumentation Grundstück (Bildquelle: **wien.at**, eigene Darstellung)

## 2.8 Erkenntnisse

Die vorangegangenen Analysen des Planungsgebiets decken nur einzelne, teilweise voneinander unabhängige Teilgebiete ab. Um das Gebiet aber in seiner Komplexität verstehen zu können, sollen diese Teilbereiche nun zusammengefasst und einer Bewertung unterzogen werden. Ziel ist es, Probleme aufzudecken und Potenziale zu erkennen. Die Erkenntnisse dieses Abschnittes fließen direkt oder indirekt in den zukünftigen Entwurf ein.

### 2.8.1 Problembereiche

Als augenscheinlichstes Problem stellt sich die geringe Dichte, sowohl im Bereich der Bevölkerung, als auch in der Bebauung, dar, die zu einer Ausdünnung von infrastrukturellen Einrichtungen führt. Aus Abbildung 2.21 kann deutlich ersehen werden, dass vor allem der Bereich des Planungsgebiets (umrandetes Gebiet) ein signifikantes Manko an Einrichtungen des täglichen Bedarfs (z.B. Lebensmittelgeschäfte), medizinischer Versorgung (z.B. Arztpraxen) und Bildungseinrichtungen (z.B. Kinderhorte) aufweist. Dies kann auch mit der intensiven Einfamilienhausbebauung erklärt werden, die in ihrer Weitläufigkeit und geringen Höhenentwicklung keinen Ansatz von Urbanität erkennen lässt. Außerdem bildet die kleinteilige Grundstücksstruktur mit ihren vielen Besitzern ein Hindernis für großflächige Entwürfe. Weiterführende Planungen sollten deshalb eine Verdichtung von zumindest Teilbereichen oder angrenzenden Flächen zum Ziel haben, um damit einen attraktiveren Standort für infrastrukturelle Einrichtungen darzustellen. Durch die Lage am Stadtrand und die wechselvolle Geschichte lässt sich im Allgemeinen auch eine disperse Siedlungsstruktur erkennen, die

sich durch eine heterogene Bebauung und Nutzung auszeichnet. Dies kann zu einem Problem in der räumlichen Anbindung der neuen Siedlungsstruktur führen, da es kaum Ansatzmöglichkeiten gibt. Es kann klar erkannt werden, dass sich es sich im Bereich des Untersuchungsgebietes um gewachsene und nicht geplante Strukturen handelt, die sich in ihrer jeweiligen Ausformung sowohl räumlich als auch funktionell stark voneinander abgrenzen und somit eigenständige homogene Bereiche bilden (Siehe Abb. 2.17). Die Verbindung zwischen diesen Bereichen erfolgt meist gar nicht, bzw. nur unzureichend, sodass kein Austausch stattfinden kann. Einzig die in Karte Nutzungen dargestellten und orange unterlegten

Bereiche weisen den Ansatz von Nutzungsmischung auf. Dieser Ansatz sollte aufgegriffen und weiterverfolgt werden.

Als weiteres Manko kann das Fehlen öffentlichen Lebens angesehen werden, das vor allem auf das Fehlen von Kommunikation zwischen und in den einzelnen Bereichen zurückzuführen ist (vgl.: Kapitel 2.4). Dieser Umstand lässt sich auch in der räumlichen Ausformung erkennen, in der die Trennung der einzelnen Bereiche deutlich durch die Anordnung von Mauern, Zäunen und Hecken erkennbar ist, was den Austausch zwischen den Bereichen erschwert, bzw. verhindert. Mit dieser Entwicklung einher gehend kann auch das Fehlen von öffentlich zugänglichen Plätzen und Räumen zur Kommunikation erklärt werden, die ihrerseits aber für die Etablierung von öffentlichem Leben eine wichtige Rolle spielen. Im Hinblick auf die zukünftige Planung eines funktionierenden städtischen Gefüges muss dieser Umstand berücksichtigt und in weiterer Folge ausgemerzt werden.

Vor allem im Hinblick auf die zu erwartende Altersstruktur im Untersuchungsgebiet ist die Planung von öffentlichen Einrichtungen von be-

sonderer Bedeutung. In den nächsten Jahren und Jahrzehnten kann ein starkes Wachstum der Bevölkerung beobachtet werden, wobei vor allem der prozentuelle Anteil der Über-60-Jährigen ansteigen wird (vgl. Kapitel 2.2.5). In kleinerem Maßstab kann diese Entwicklung schon im Bezirk Liesing abgelesen werden, in dem die Altersgruppe über 60 im Vergleich besonders stark vertreten ist (vgl. Kapitel 2.2.2). Dieser Umstand wirft neue Probleme auf, da durch die eingeschränkte Mobilität von Senioren vor allem die Gestaltung des näheren Wohnumfeldes immer größere Bedeutung erlangt.

### 2.8.2 Potentiale

Wien wird in den nächsten Jahren starken Bevölkerungszuwachs erleben (vgl. Kapitel 2.2.5), der sich zwar weniger in den zentralen Bezirken, dafür aber vor allem am Stadtrand niederschlagen wird. Liesing kann deshalb als Beispiel für diese „Dynamisierung des Stadtrands“ gesehen werden, die sich in den nächsten Jahren vollziehen wird. Die disperse Siedlungsstruktur beherbergt neben den angesprochenen Problemen deshalb auch viel Potential, das ausgeschöpft werden kann und muss. Dadurch, dass keine generelle Bebauungsstruktur vorgegeben ist, kann der Entwurf in Art und Form freier gestaltet werden. Außerdem beherbergen die Stadtrandbereiche noch große Flächen an Brachland und nicht mehr genutzte Industrieflächen, die den Grundstock für die Entwicklung neuer Wohn- und Arbeitsbereiche bilden können. Als Vorteil erweist sich hier vor allem die Größe der Grundstücke, die Entwürfe in maßgeblichen Dimensionen frei von unterschiedlichen Besitzverhältnissen, zulassen.

Die vorher erwähnte „Dynamisierung des Stadtrands“ beschränkt sich aber nicht nur auf die bauliche Komponente. Schon in den letzten

Jahren konnte eine Verschiebung am Arbeitsmarkt zu Gunsten kleinerer Betriebe und Büros mit weniger Angestellten beobachtet werden (vgl. Kapitel 2.2.4). Die Produktion von Sachgütern spielt vielerorts nur mehr eine untergeordnete Rolle, da sie meistens, aufgrund von Unvereinbarkeit mit Wohnnutzungen, ausgegliedert wurde. Durch diese Entwicklungen sind in den letzten Jahren kleinere Betriebe mit weniger Angestellten entstanden, die eher Dienstleistungen anbieten oder kleine Handwerksbetriebe darstellen. Diese Funktionen benötigen weniger Flächen und verursachen weniger Emissionen, wodurch die Integration in eine Wohnnutzung, zu Gunsten kleinteiliger Funktionsmischung, gegeben ist.

Großes Potential bietet auch die, durch das Planungsgebiet verlaufene, S-Bahnstrecke, die Wiener Neustadt mit dem Wiener Zentrum verbindet. Da in den nächsten Jahren das Teilstück von Mödling bis Meidling drei- bis vierspurig ausgebaut werden soll (**MA 18**), sollen auch die angrenzenden Bereiche weiterentwickelt werden. Ein Anschluss an das leistungsfähige S-Bahn Netz bietet viel Potential für die zukünftige Entwicklung, da zum heutigen Zeitpunkt kein direkter Zugang zu höher-rangigen Verkehrsmittel besteht. Auch das bestehende Busnetz könnte in ein neues Verkehrskonzept eingebunden werden, da eine Verlegung der Buslinien, bzw. deren Haltestellen, ohne größeren Aufwand möglich ist. In Verbindung mit einer Verdichtung von Wohnen und Arbeiten könnte die veränderte Verkehrssituation zu einem Motor für die Entwicklung des gesamten Untersuchungsgebietes gesehen werden und damit den Stadtrand, „urbanisieren“.



# 3 Zielvorstellungen

### 3.1 Leitbild vs. Zielvorstellung

Das 20. Jahrhundert wurde im Bereich des Städtebaus von Leitbildern bestimmt. Sei es nun die von Le Corbusier propagierte Funktionstrennung innerhalb der Stadt mit fließenden Grünräumen, das Prinzip der gegliederten und aufgelockerten Stadt oder die Prämisse „Urbanität durch Dichte“, die den Städtebau in den 1960ern und 1970ern dominierte. Sie alle enthielten recht genaue Vorgaben, wie sich die zukünftige Form von Stadt artikulieren sollte, lösten sich aber im Laufe der Zeit gegenseitig ab, da die formulierten Gedanken und Vorstellungen oftmals als „überholt“ angesehen wurden. So wechselten bis in die 1980er Jahre stetig die Visionen, nach welchen Grundprinzipien die Stadt ausgerichtet sein sollte. In den 1980ern bestand kaum Bedarf an Leitbildern, da größere städtebauliche Entwicklungen stagnierten. Erst seit den 1990ern entstand durch politische, soziale und technologische Umbrüche der Bedarf nach einer Neudefinition von Stadt. Dies sollte nach Thomas Sieverts` Meinung aber nicht mehr durch Leitbilder erfolgen, da die Stadt, seiner Meinung nach, zu komplex geworden sei, um sie mit einer Gesetzmäßigkeit beschreiben zu können (Thomas Sieverts in **Becker 1998**, S. 28.). Dieter Frick verwendet in diesem Zusammenhang den Begriff „Zielvorstellung“ (**Frick 2006**, S. 85 ff.). Sie soll zwar auch Vorgaben zur Form und dem Aussehen der zukünftigen Stadt enthalten, der Inhalt sollte aber so allgemein wie möglich formuliert werden, um auf spezifische Eigenheiten, veränderte Voraussetzungen und Entwicklungen eingehen zu können. Diese „Zielvorstellung“ soll sich des Weiteren sowohl auf allgemeine Grundsätze wie „*necessitas, commoditas, voluptas*“ (Grundsicherung, Nutzbarkeit, Schönheit) und die vom Autor hinzugefügte „*durabilitas*“ (Nachhaltigkeit) beziehen“ (**Frick 2006**, S. 84), sich aber ebenso auf bestimmte Nutzungsarten oder Teilbereiche

wie z.B. dem Verkehr oder der Erholung konzentrieren. Außerdem soll sie eine „... *innere Logik und Konsistenz* ...“ (**Frick 2006**, Seite 100) besitzen, die mit der Einbeziehung von „... *Erkenntnissen über die vorhandene Stadt* ...“ (**Frick 2006**, Seite 101) ergänzt werden soll, um einen passenden Rahmen für die Durchführung zukünftiger Planungen zu bilden.

### 3.2 Spezifische Zielvorstellung

Um einen theoretischen Rahmen für die Konzeption des nachfolgenden Entwurfs zu definieren, soll in diesem Kapitel eine differenzierte Zielvorstellung formuliert werden. Wie auch der Entwurf, soll sich diese „Vision“ aus mehreren Teilbereichen zusammenfügen, die alle ineinander greifen, sowie auch zueinander in Beziehung stehen. Allen weiteren Entwicklungen voran steht die Konzeption eines grundlegenden Verkehrskonzepts, das die Bereiche des Individualverkehrs, des öffentlichen Verkehrs und des Fußgänger- und Radfahrerverkehrs einschließt. Um ein leistungsfähiges Verkehrsnetz zu ermöglichen, soll, unter Berücksichtigung der derzeitigen Situation, Vorhandenes adaptiert und Neues hinzugefügt werden. Da der zur Verfügung stehende Raum sinnvoll genutzt werden soll, steht das Konzept für die Bebauung unter der Prämisse „möglichst dichte Bebauung bei gleichzeitiger Erhaltung der Lebensqualität des Einzelnen“. Da sich diese Lebensqualität aber nicht nur auf die räumliche Komponente bezieht, steht diese Vision in einem engen Verhältnis zum angestrebten Nutzungskonzept. Dessen Inhalt sieht die Belegung des Gebiets durch die Platzierung und Mischung verschiedener Funktionen vor. Ergänzt werden diese Bereiche durch ein umfassendes Energiekonzept, in dem das Ziel einer weitestgehend autarken

Agglomeration verwirklicht werden soll. Zu diesem Zweck erstreckt sich dessen Einflussbereich auch auf den Verkehr, die Bebauung und die Nutzung, um sowohl aktive, als auch passive Konzepte zur Anwendung zu bringen.

### 3.3 Verkehrskonzept

Die Bevölkerung Wiens wächst und mit ihr auch die sich im Stadtgebiet befindlichen PKWs. Schätzungen nach zu urteilen kann bis zum Jahr 2020 mit einer Zunahme an PKW von ca. 76.000 gerechnet werden (**Masterplan Verkehr 2003**, Seite 9). Gleichmaßen kann auch mit einem Ansteigen des Einpendlerstromes gerechnet werden, wobei sich dieser Trend schon seit Jahren abzeichnet. Betrug die Anzahl an Einpendlern im Jahr 1991 136.000, so pendelten im Jahr 2001 bereits 209.000 Personen täglich ins Stadtgebiet ein (**Masterplan Verkehr 2003**, Seite 9), ein Wachstum von über 50%! Weiters kann noch angemerkt werden, dass 2/3 dieser Wege mit dem Auto, und nur 1/3 mit dem öffentlichen Verkehr zurückgelegt werden. Wien hat sich aber im Zuge seiner Energiepolitik, vor allem im Hinblick auf die Reduktion von Schadstoffen in der Luft, ein hohes Ziel gesteckt. Im Besonderen im Verkehr, der immerhin für ca. 30% der CO<sub>2</sub> und ca. 65% der NO<sub>x</sub> Emissionen verantwortlich ist, soll eine Reduktion stattfinden. So definiert die Stadt Wien bis zum 2010 das Ziel, die Pro-Kopf-Emissionen an CO<sub>2</sub> so zu reduzieren, sodass sie nur mehr 5% über den Werten von 1987 liegen (**Masterplan Verkehr 2003**, Seite 10). Dieses Ziel kann aber nur durch ein Umdenken und die Änderung von Verhaltensweisen erreicht werden. Das Aufzeigen von Alternativen und auch eine Attraktivierung des vorhandenen Angebots müssen diesen Entwicklungen aber vorangehen.

Nachfolgend sollen nun Konzepte formuliert werden, die sich, basierend auf diesen Maßnahmen, erst im Kleinen (im Zuge dieses Entwurfs) angewendet werden sollen, um später vielleicht auch in einem größeren Rahmen realisiert zu werden.

#### 3.3.1 Individualverkehr

In eine gesamtheitliche Betrachtung der Energieeffizienz von Agglomerationen müssen neben der Gebäudeperformance und der Beziehung der Gebäude zueinander auch Aspekte der Mobilität einfließen. In dieser Hinsicht erwies sich der motorisierte Individualverkehr, durch seinen hohen Energieverbrauch und die hohen Schadstoffausstöße, als besonders nachteilig beim Erreichen ambitionierter Ziele. Als Hauptziel im Bereich des motorisierten Individualverkehrs ist deshalb die Reduktion der mit dem Auto zurückgelegten Wegstrecken anzustreben. Dies betrifft vor allem die „kleinen Wege“, die oftmals kürzer als ein Kilometer sind und auch zu Fuß oder mit dem Fahrrad zurückgelegt werden könnten. Zu diesem Zweck sollen Wegstrecken möglichst kurz gehalten werden und eine effiziente Verbindung zwischen wichtigen Punkten darstellen, um so den Anreiz zu geben, das Auto stehen zu lassen. Um Fußgängern und Radfahrern ein sicheres Benützen der Wege zu ermöglichen, sollte nach der Prämisse „Fußgänger vor Autofahrer“ vorgegangen werden. Im Zuge dessen werden Fußgänger und Radfahrer, vor allem im Bereich von Kreuzungspunkten mit dem Individualverkehr, bevorzugt behandelt.

Eine weitere Maßnahme soll die Restriktion von Stellplätzen darstellen, da abgestellte Autos eine nicht zu vernachlässigende Inanspruchnahme von Flächen bedeutet, die anderweitig (Bebauung,

Erholungsflächen, ...) genutzt werden könnten. In Zukunft soll nur mehr ein halber Stellplatz pro Wohneinheit zur Verfügung stehen. Die Parkierung der Autos soll an zentraler Stelle in einem Parkhaus oder einer Tiefgarage erfolgen, um eine unnötige Inanspruchnahme von Grundfläche durch abgestellte Fahrzeuge zu vermeiden. In gleicher Weise soll mit den Parkplätzen für Angestellte und Besucher verfahren werden. Die Nutzung des Autos soll sich, innerhalb des Siedlungsgebietes, nur auf die Zufahrt zu den, bzw. Ladetätigkeiten vor den Gebäuden beschränken. Ausnahmen soll es nur für Personen mit eingeschränkter Mobilität geben.

### **3.3.2 Öffentlicher Verkehr**

Um die vorher erwähnten Ziele zu erreichen, muss auch das öffentliche Verkehrsnetz an die neuen Bedürfnisse angepasst und soweit ausgebaut werden, dass ein zusätzlicher Anreiz zum Verzicht auf den eigenen PKW gegeben ist. Eine Anpassung des öffentlichen Verkehrs an neue Gegebenheiten kann nur in mehreren Schritten erfolgen, da sie von größeren Investitionen und der Entscheidungsgewalt der öffentlichen Hand abhängig ist. Im Falle des Untersuchungsgebiets ließe sich eine erste Anbindung an das öffentliche Verkehrsnetz durch ein Andocken an das bestehende Busnetz erreichen. Durch seine Flexibilität in der Wegeführung und der Lage der Haltestellen, sowie der relativ niedrigen Investitionen in Installation und Instandhaltung, könnte dies schnell und günstig bewerkstelligt werden und so eine grundlegende Verkehrsstruktur schaffen.

Der Anschluss an bestehende Buslinien kann nur als erster Schritt gesehen werden, da dieses Netz in der Planung des öffentlichen Verkehrs in Wien

nur eine untergeordnete Rolle spielt. Um aber eine schnelle Verbindung in und aus der Stadt zu gewährleisten, muss das Gebiet an ein höherrangiges Verkehrsmittel, wie Straßenbahn U- oder S-Bahn, angeschlossen werden. Da die Linienführung der tangierenden Straßenbahnlinie 62 und der U-Bahnstrecke 6 keine Umleitung in das Gebiet zulassen, es aber von einer S-Bahnstrecke durchschnitten wird, bietet sich hiermit die Installation einer S-Bahnstation an. Diese Maßnahme setzt neben der räumlichen Komponente auch das Vorhandensein eines genügend großen, personellen Einzugsbereichs voraus, der in dieser Form, durch die geringe Dichte der umliegenden Gebiete, nicht gegeben ist. Aus diesem Grund steht eine Verdichtung des Gebiets an erster Stelle (Siehe Kapitel 3.4.1)

### **3.3.3 Fußgänger/Radfahrer**

In der Betrachtung von Alternativen zum Autoverkehr müssen, neben dem ÖPNV, auch Fußgänger und Radfahrer bzw. die von ihnen benutzten Wege, mitbezogen werden. Zu diesem Zweck müssen sie mehrere Aufgaben erfüllen. Als vorrangig können vor allem das Sicherstellen einer schnellen und sicheren Verbindung von wichtigen Punkten, sowie auch das Erschließen öffentlicher Flächen betrachtet werden. Zu diesem Zweck ist vor allem auf eine direkte Wegeführung zu achten, die sich in einer entsprechenden Breite darstellt, um ein gegenseitiges Behindern von mehreren Verkehrsteilnehmern zu vermeiden. Des Weiteren sollten Kreuzungspunkte mit dem Auto- und Busverkehr möglichst vermieden werden. Falls dies nicht möglich ist, sollte auf eine übersichtliche Gestaltung der Kreuzungen Wert gelegt werden, in denen Fußgänger und Radfahrer Vorrang haben (vgl. Punkt 3.3.1). Da die direkte Wohnumgebung neben der

Wohnfunktion auch eine Erholungsfunktion einnimmt, muss auch die Ausgestaltung der Fuß- und Radwege unter dieser Prämisse gesehen werden. Vor allem alte Menschen und Kinder sind, aufgrund ihrer eingeschränkten Mobilität, darauf angewiesen. Die Wegeführung sollte zwar direkt und gut überschaubar sein, die Ausgestaltung des Weges und der Wegränder sollte jedoch möglichst abwechslungsreich sein und neue Anreize liefern. In weiterer Folge sollte, im Hinblick auf die Barrierefreiheit, die Benützung der Wege für alle Bewohner und Besucher ermöglicht werden.

### 3.4 Bebauungskonzept

Unser tägliches Leben wird durch die uns umgebende, bauliche Umwelt geprägt. Ob nun in positiver oder negativer Weise sei dahingestellt, denn die städtebaulichen Intentionen haben sich, wie die Bedürfnisse der Menschen, in den letzten Jahren stetig verändert. Fakt ist, dass Wien in nächster Zeit vor einer großen Herausforderung steht. Durch den erwarteten Bevölkerungsanstieg (Siehe Punkt 1.2.5) in den nächsten Jahren und eine neue Dynamik am Arbeitsmarkt (Siehe Punkt 1.2.4) entstehen neue Anforderungen sowohl an bestehende, als auch an neue Bebauungsstrukturen. Allein im Bereich des Wohnbaus wird für den Zeitraum bis 2020 eine jährliche Nachfrage nach ca. 2500 Wohneinheiten erwartet (**STEP 05 2005**, Seite 43). Gesamt gesehen wird aber von einer Wohnbauleistung von ca. 6000 Wohneinheiten pro Jahr ausgegangen (**STEP 05 2005**, Seite 45), da auch der Bestand adaptiert werden muss und man ein vielfältiges Angebot an Wohnraum anbieten möchte.

Um diese Entwicklungen in die richtigen Bahnen verlaufen zu lassen, bedarf es einiger grundlegender

Zielsetzungen, die negativen Entwicklungen entgegen wirken sollen. Problemen wie die Zersiedelung innerhalb des Stadtgebiets (kann vor allem am Stadtrand beobachtet werden), die Versiegelung immer größer werdender Flächen, soziale Segregation und steigender motorisierter Individualverkehr stehen Anforderungen nach dem „Wohnen im Grünen“, leistbarem Wohn- und Arbeitsraumraum, schneller Verbindung innerhalb der Stadt und der Schonung von Ressourcen gegenüber. Grundsätzlich sollte ein neues Bebauungskonzept die Begriffe Dichte, Lebensqualität und Energieeffizienz (vgl. Kapitel 3.6) beinhalten. Der Begriff der Dichte zielt auf eine Verdichtung von Bebauung und auch Nutzung ab, die ein urbanes Gefüge schaffen sollen, bei gleichzeitiger Verminderung von verbauter Fläche. Als Lebensqualität wird sowohl die Entsprechung grundsätzlicher Bedürfnisse nach Licht und Luft angesehen, als auch die Schaffung von Frei- und Erholungsflächen, sowie hochwertigem Wohn- und Arbeitsraum. Der Bewohner bzw. der Nutzer sollte des Weiteren auch die Möglichkeit haben, sich seine nähere Umwelt mitgestalten zu können, was auch zur Identifikation beiträgt.

#### 3.4.1 Urbanisierung durch Dichte

Im Zuge einer vorausschauenden und nachhaltigen Stadtentwicklung muss das Augenmerk auf die Schonung und die Erhaltung der uns zur Verfügung stehenden Ressourcen gelegt werden. Der städtische Grund und Boden ist eine solche Ressource. Aufgrund der erwarteten Bevölkerungszunahme Wiens muss auch mit einer Erhöhung des zur Verfügung stehenden Wohnraums gerechnet werden. Abgesehen von der Adaptierung, dem Umbau und der Erweiterung bestehender Gebäude, wird die Schaffung von neuem Wohnraum hauptsächlich

lich durch die Inanspruchnahme neuer Flächen, die sich vor allem in den Stadtrandbereichen befinden, bewerkstelligt. Das Bekenntnis der Stadt Wien im Stadtentwicklungsplan 1994 zu einem „relativ kompakten Stadtaufbau“ (**Hochhauskonzept**, S. 4) muss auch in diesen Bereichen Anwendung finden, um Wildwuchs entgegenzuwirken und so die unnötige Verbauung kostbarer Flächen zu vermeiden [wobei „relativ“ in diesem Zusammenhang nicht genauer definiert wird, Anm. d. Verf.].

Aus diesem Grund ist eine möglichst dichte Bebauung bei gleichzeitiger Wahrung der Lebensqualität anzustreben. Theoretisch ist der Dichte keine Grenze gesetzt. Viele Beispiele, vor allem aus der Vergangenheit, zeigen dichte Bebauungsformen auf, die uns aus heutiger Sicht fast unmöglich erscheinen, da in diesen Fällen nicht auf die Bedürfnisse der Bewohner eingegangen wurde, was ein negatives Bild hinterlassen hat. Praktisch ist der Dichte durch verschiedene Parameter durchaus eine Grenze gesetzt. Einerseits kann hier der Aspekt der Lebensqualität genannt werden, der vor allem seit der Moderne unser architektonisches Schaffen prägt. Die Forderung der Moderne nach „Licht, Luft und Sonne“ setzt einen gewissen Mindestabstand zwischen Gebäuden fest. Andererseits steht dieser Abstand in direkter Abhängigkeit zur Höhe der Gebäude. Je höher die Bauten, desto größer der Abstand zwischen ihnen. Dieser Umstand beeinflusst aber die Wahrnehmbarkeit des Raums, da dessen Grenzen nicht mehr erkannt werden können und die Verständlichkeit des Raumgefüges dadurch wesentlich minimiert wird. Aus diesem Grund muss ein Gleichgewicht von dichter Bebauung und wahrnehmbarem Raum, bei gleichzeitiger Wahrung der grundlegenden Bedürfnisse der Bewohner, geschaffen werden.

### 3.4.2 Öffentlich vs. privat

Die Bedeutung von Gebäuden, ihrer Größe, Form und ihrer Situierung spielt bei der Verfolgung der Zielvorstellung eines lebenswerten Wohn- und Arbeitsraums für möglichst viele Menschen, eine wesentliche Rolle. Sie stellen eine „Bühne“ für die menschliche Interaktion dar und können sie somit begünstigen oder auch verhindern. Ziel soll es sein, das vorliegende Gebiet zu beleben, bzw. das heute noch kaum existente, öffentliche Leben zu forcieren und dem Individuum ein Maximum an privaten (Frei)Flächen zu ermöglichen. Aus diesem Grund muss der Konzeption von Gebäuden und deren Beziehung zueinander große Bedeutung beigegeben werden.

Ein erstes Augenmerk muss auf die Konzeption des öffentlichen Raums gelegt werden, da seine Gestalt und Ausgestaltung die Verhaltensweisen von Bewohnern und Besuchern maßgeblich prägt. Er muss verständlich sein, das heißt, die Trennung zwischen privat und öffentlich muss erkenn- und erlebbar sein. Des Weiteren muss der öffentliche Raum für jeden nutzbar und zugänglich sein, um von allen Bevölkerungsgruppen benutzt werden zu können. Seine Ausgestaltung sollte auf die unterschiedlichen Bedürfnisse der Benutzer abgestimmt werden, was in weiterer Folge eine Differenziertheit von Lage, Form und Proportion ergibt. Der „gebaute öffentliche Raum“ ist für Frick „Träger zeitlicher und örtlicher Beständigkeit“ (**Frick 2006**, Seite 55), der das Gesicht der Stadt prägt. Er sollte verschiedene Aktivitäten des Alltags und der Freizeit ermöglichen und so flexibel gestaltet werden, dass er auf Veränderungen (Tageszeiten, Jahreszeiten) eingehen kann.

Die Konzeption privater Räume muss nach anderen Gesichtspunkten erfolgen. Ziel ist es, die Privatsphäre

des Einzelnen zu bewahren und ihm Raum für Entfaltung und Individualität zu geben. Einen speziellen Platz nehmen die privaten Freiräume ein, die jedem Bewohner privaten Zugang zum Außenraum über eigene Gärten, Terrassen oder Balkone bieten sollten. Besonders in diesen Bereichen muss ein besonderes Augenmerk auf Uneinsehbarkeit und Schallschutz gelegt werden. Jeder einzelne Bewohner muss die Entscheidungsfreiheit haben, sich, von seinem privaten Domizil aus, am öffentlichen Leben zu beteiligen oder sich auch gänzlich davon abzuschotten. Aus diesem Grund kann die öffentliche Welt nicht einfach auf die private Welt auftreffen; es müssen Übergangszonen geschaffen werden - halböffentliche Bereiche. Sie bilden das Bindeglied, auf dessen Konzeption besonderer Wert in Form und Ausgestaltung gelegt werden muss, um Konfliktpotenziale zu entschärfen bzw. zu vermeiden.

### **3.5 Nutzungskonzept**

Die Bebauungsstruktur allein kann nicht für die Belebung eines Gebietes sorgen. Erst durch das Füllen dieser baulichen Hülle mit verschiedensten Nutzungen kann dies erreicht werden. Dies kann aber nur funktionieren, wenn ein gesunder Mix vorliegt. Das von Le Corbusier propagierte Prinzip der Trennung von Funktionen wie z.B. Wohnen, Arbeiten und Erholung stellte sich bei der Anwendung als äußerst problematisch dar, da sie ein hohes Maß an Zwangsmobilität und Segregation generierte. Auch heute noch kann eine solche Trennung von Nutzungen beobachtet werden, die zwar nicht direkt geplant, aber durchaus existent ist. In vielen Städten findet seit geraumer Zeit ein Anwachsen der Wohnbevölkerung, insbesondere Familien, in den Randgebieten bzw. den an-

grenzenden Gemeinden statt, da sich in diesen Gebieten der Traum vom „Haus im Grünen“ günstig verwirklichen lässt, was in innerstädtischen Bereichen heutzutage kaum mehr möglich ist. Dadurch entstehen an den Stadträndern wiederum monofunktionale Gebiete mit vorwiegend Wohnnutzung. Der Arbeitsplatz und wichtige infrastrukturelle Einrichtungen befinden sich aber in den meisten Fällen in der City, was die Entwicklung einer Zwangsmobilität zur Folge hat, die meistens mit dem Auto kompensiert wird. Dies schließt in weiterer Folge Personen mit eingeschränkter Mobilität (Alte, Kinder, Menschen ohne KFZ) von vielen Aktivitäten des täglichen Lebens aus. Das Resultat ist durchaus eine Verschlechterung der Lebensqualität für bestimmte Gruppen.

Ziel muss es deshalb sein, vor allem in Stadtrandbereichen, einen kleinteiligen Nutzungsmix zu etablieren, der Funktionen wie Wohnen, Arbeiten, Erholung und Kultur beinhaltet, um Wege zu verkürzen und um verschiedene Bevölkerungsschichten anzuziehen, damit eine Basis für die Aneignung des Gebiets durch Bewohner und Nutzer gegeben ist.

#### **3.5.1 Mix von Nutzungen**

Was früher gang und gäbe war, nämlich eine Mischung von Wohnen, Betrieben und Geschäften, auf kleinem Raum (teilweise sogar im selben Gebäude), beschränkt sich heute nur mehr auf Gebiete mit Zentrumsfunktion. Diese Entwicklung kann zum Einen mit dem schnellen Anwachsen der Betriebe erklärt werden, die steigende Lärm- und Schadstoffemissionen, sowie auch ein höheres Verkehrsaufkommen hervorrief. In Folge dessen wurde eine Koexistenz mit der Funktion des

Wohnens immer problematischer. Zum Anderen hatte die Trennung der Funktionen auch den Vorteil, dass rationeller geplant und gebaut werden konnte, da die Ansprüche einheitlich waren; ein Umstand, der in der Charta von Athen als äußerst positiv angesehen wird. Die Nachteile wurden erst im Laufe der Zeit sichtbar und bemerkbar: unter anderem die Einheitlichkeit innerhalb der einzelnen Gebiete, eine gesteigerte Mobilität durch die räumliche Distanz zwischen Wohnen und Arbeiten, und ein damit verbundenes Auseinanderdriften der städtischen Struktur.

Das Problem der schwierigen Integrierbarkeit von produzierenden Betrieben in Wohngebiete konnte in den letzten Jahren aufgrund von strengeren Immissionsgesetzen und der Weiterentwicklung von Produktionsmethoden weitestgehend gelöst werden. Die Größe solcher Betriebe unterliegt aber trotzdem noch Beschränkungen, da der anfallende Verkehr für Anlieferung und Abholung mit der Größe des Betriebs steigt. Er stellt heutzutage aber noch immer die größte Belastung für eine angrenzende Wohnbevölkerung dar. Als weitere positive Entwicklung, hinsichtlich der Mischung von Nutzungen, kann die steigende Bedeutung des Dienstleistungssektors angesehen werden. Büros und Geschäfte benötigen weit weniger Fläche als produzierende Betriebe; es kann angemerkt werden, dass Lärm und Verschmutzung aufgrund von Produktionsprozessen gänzlich wegfallen.

Aus diesen Gründen muss eine Mischung von Nutzungen, auch auf kleinem Raum, wieder forciert werden. Zu diesem Zweck werden flexible Strukturen benötigt, die mehreren Nutzungen entsprechen müssen und an wechselnde Ansprüche angepasst werden können. Es sollte auch möglich sein, Nutzungen horizontal und vertikal mischen zu können, bei gleichzeitiger Berücksichtigung der je-

weiligen Anforderungen. Aus diesem Grund sollten die einzelnen Einheiten, in einem gewissen Maße, in sich variabel sein (Zusammenlegen/Trennen von Räumen, Zusammenlegen von Einheiten), des Weiteren sollte es auch ein variantenreiches Angebot an Wohn- und Arbeitsraum geben, um eine möglichst langfristige Nutzung zu gewährleisten.

### 3.5.2 Varietät im Wohnen

Neben der Trennung der Funktionen Wohnen und Arbeiten kann Bonny in der Vergangenheit auch eine Separierung innerhalb der Wohnnutzung ausmachen. Er erklärt dies damit, dass „... die allmähliche Transformation der sozialen Distanz in eine räumliche...“ (Hanns Werner Bonny in **Becker 1998**, Seite 242). vollzogen wurde, was das Herausbilden verschiedener Wohntypologien zur Folge hatte. Für ihn reicht die Palette vom „... Villenviertel über verschiedene Einfamilienhausformen (nach Gehaltsstufen) und Formen des Geschoßwohnungsbaus bis zum »Obdachlosengebiet«“ (Hanns Werner Bonny in Bezug auf Jürgen Reulecke in **Becker 1998**, Seite 242). Jedes dieser Gebiete weist eine eigene soziale Struktur auf, die auf eigenen Regeln des Zusammenlebens basiert und sich auch räumlich manifestiert. Die Integration von „Fremden“ wird somit erheblich erschwert.

Auch heute noch spiegelt die Wohnsituation soziale Unterschiede wider, da sie durch ihre Lage und Ausformung oft nur für einen eng definierten Teil der Bevölkerung passend ist. Faktoren hierfür können neben der Wohnungsgröße und –ausstattung auch die Lage im Stadtgebiet und finanzielle Gründe sein, die ein bestimmtes Klientel anziehen, bzw. gleich im Vorhinein ausschließen. Ziel

sollte es deshalb sein, das Angebot an Wohnraum für mehrere Bevölkerungsgruppen auszurichten. Daher sollte es möglichst vielfältig sein und z.B. neben Kleinwohnungen auch Penthouses, Familienwohnungen und Ateliers beinhalten. Um auf wechselnde Anforderungen durch die Bewohner im Laufe der Zeit einzugehen, sollten die einzelnen Einheiten auch in sich variabel und Adaptierungen leicht möglich sein. Außerdem muss auch die Möglichkeit für die Bewohner gegeben sein, im Sinne der Partizipation, Wohnraum selbst zu gestalten bzw. zu organisieren.

### 3.6 Energiekonzept

Der Klimawandel lässt sich heute nicht mehr leugnen, da dessen Folge, die zu rasche Erwärmung der Erdoberfläche, sich immer stärker bemerkbar macht. Schon lange werden Stimmen laut, den Ausstoß an CO<sub>2</sub> zu drosseln und somit die Erwärmung zu verlangsamen. Zur gleichen Zeit kann aber trotzdem noch ein Ansteigen des Energieverbrauchs beobachtet werden, vor allem in Industrienationen, in denen die Bevölkerung stagniert bzw. nur mehr gering steigt.

Auch in der Stadt Wien konnte man im Zeitraum von 1993 bis 2003 einen Anstieg des energetischen Endverbrauchs um 24% (**wien.at**) beobachten, während die Bevölkerung im selben Zeitraum nur um 0,7% wuchs (**Statistik Austria**). In ihrem Szenario für 2015 kommen die Verantwortlichen auf einen weiteren Anstieg um 12% (ohne Einsparungsmaßnahmen), wobei 83% der Endenergie für Raumheizung, Warmwasser und Kochen verbraucht werden (**wien.at**). Geordnet nach Sparten, entfällt auf die privaten Haushalte

ein Anteil von 31% (**wien.at**) am gesamtenergetischen Endverbrauch. Zählt man auch noch den indirekten Einfluss auf den Hauptverbraucher Verkehr (34%) hinzu (**wien.at**), wird das große Einsparungspotential in diesem Bereich ersichtlich, wobei neben dem Aspekt des Energieverbrauchs, auch noch der Verbrauch anderer natürlicher Ressourcen (Boden, Wasser, ...), sowie der Einfluss von Verkehr und Bebauung in weitere Betrachtungen einbezogen werden müssen.

Ziel soll deshalb ein übergreifendes Energiekonzept sein, das die optimale Nutzung der zur Verfügung stehenden Ressourcen bei gleichzeitiger Wahrung der Lebensqualität beinhaltet. Im Vordergrund steht, dass man, in einem gewissen Grad, unabhängig von städtischen Ver- und Entsorgern agieren soll. Das bedeutet, dass die Erzeugung von Energie für Strom und Heizung, sowie die Versorgung mit (Brauch)Wasser und die Entsorgung von Abwässern und Müll möglichst autark erfolgen sollte. Um dieses Vorhaben zu erreichen, muss als erstes eine Reduktion des Bedarfs angestrengt werden, in einem zweiten Schritt muss dann untersucht werden, welche Arten der Ver- und Entsorgung diesen Bedarf decken, wobei das Augenmerk auf der Verwendung regenerativer Energie liegt.

#### 3.6.1 Reduktion des Bedarfs

Um die Nutzung regenerativer Energien möglichst effizient zu gestalten, muss als erster Schritt der Bedarf an Strom und Wärme, in weiterer Folge auch der Bedarf an Boden und Wasser reduziert werden. Dies sollte möglichst ohne zusätzlichen Aufwand, d.h. den Einsatz von technischen Systemen erfolgen; angestrebt wird eine passive und möglichst effektive Nutzung der zur Verfügung stehenden

Ressourcen. Grundsätzlich haben Parameter wie die Gebäudestellung, die Lage von Gebäuden zueinander, die Gestaltung von Außenflächen (vgl. 3.6.3) und die Bepflanzung (vgl. Punkt 3.6.4) großen Einfluss auf den Verbrauch von Energie und Fläche. In weiterer Folge sollen solchen „passiven Einsparungsmaßnahmen“ für die Bereiche Heizwärme, Wasser, Strom und Boden untersucht werden.

Wie schon in Punkt 3.6 erwähnt, nimmt das Aufbringen von Energie für Raumheizung einen großen Anteil am gesamten Energieverbrauch ein. Daraus ergeben sich aber auch große Einsparungspotentiale, die es zu nutzen gilt. Grundsätzlich hat schon die Gebäudeform einen nicht unbeträchtlichen Anteil am Heizenergiebedarf. So sollte eine möglichst einfache Form angestrebt werden, um den Wärmedurchgang durch Flächen zu minimieren. Das Verhältnis von Umhüllungsflächen zu Volumen des Gebäudes ( $A/V$  Verhältnis) sollte deshalb so klein wie möglich gehalten werden. Zusätzlich sollte auf die passive Nutzung von Solarenergie geachtet werden. Aufenthaltsräume sollten möglichst nach Süden orientiert sein, um eine möglichst lange und intensive Besonnung der Räume zu erzielen. Vor allem im Winter ist diese Ausrichtung äußerst wichtig, damit die Wintersonne tief in den Raum eindringen und so einen Anteil zur Erwärmung beitragen kann.

Österreich ist mit seinem schier unbegrenzten Angebot an Süßwasser im weltweiten Vergleich durchaus als privilegiert anzusehen. Doch selbst Wien kann sich nicht selbst mit Trinkwasser versorgen. Das benötigte Wasser wird aus dem niederösterreichisch-steirischen Alpenraum (das Quellgebiet nimmt eine Fläche von ca. 600 km<sup>2</sup> ein) gewonnen und über ein komplexes Leitungsnetz nach Wien transportiert und dort verteilt. Nur in

Notfällen, d.h. bei Bedarfsspitzen wird Grundwasser aus den Wiener Wasserwerken beigemischt (**wien.at**). Dieser große Aufwand könnte durch das Sammeln und das Nutzen von Regenwasser minimiert werden. Die Sammlung sollte dezentral innerhalb einer Nachbarschaft oder eines Quartiers erfolgen, wobei das gewonnene Wasser in weiterer Folge in z.B. Toilettenspülungen, Waschmaschinen oder Gärten Verwendung finden kann.

Passive Methoden zur Minimierung des Stromverbrauchs beziehen sich in erster Linie auf die Belichtung. Zu diesem Zweck muss ein gegenseitiges Verschatten der einzelnen Gebäude vermieden werden, um die Tageslichtzufuhr zu maximieren und damit den Einsatz von elektrischem Licht obsolet zu machen. Die Dauer und die Stärke der Tageslichtzufuhr ändern sich mit der jeweiligen Nutzung; der Computerarbeitsplatz hat ein anderes Anforderungsprofil als etwa der private Schreibtisch. Grundsätzlich sollte aber Blendung vermieden werden, dies kann in vielfältiger Weise erfolgen, etwa durch die Nutzung von Bepflanzung (vgl. Punkt 3.6.4).

Boden stellt eine wichtige Ressource dar, der aber viel zu wenig Beachtung geschenkt wird. Die Bebauung von „jungfräulichen“ Flächen hat aber negative Auswirkungen, sowohl auf den Wasserhaushalt (z.B. sinkender Grundwasserspiegel durch unterbundene Versickerung), Flora und Fauna (z.B. Zerschneidung ökologisch wichtiger Biotope), als auch auf das Mikroklima (z.B. erhöhte Temperaturen durch veränderte Strahlungsbilanz). Um möglichst wenig Fläche zu verbrauchen, sollte eine kompakte Siedlungsstruktur angestrebt werden. Die Anzahl von Flachbauten (ein- oder zweigeschossig) sollte zu Gunsten von mehrgeschossigen Gebäuden reduziert werden, da dies generell dem Landverbrauch entgegenwirkt. Ebenso sollte die

Begrünung von (Flach)Dächern forciert werden, um Strahlungsasymmetrien entgegenzuwirken (vgl. Punkt 3.6.3).

geeignet sind und wie sie, auch in einem kleineren Maßstab, effizient angewendet werden können.

### 3.6.2 Nutzung regenerativer Energien

Als „*regenerative Energien*“ (auch erneuerbare Energien) werden jene Primärenergieträger bezeichnet, welche „...*sich von selbst und innerhalb menschlicher Zeitmaßstäbe erneuern...*“ (**Wesselak 2009**, S.53) und deren Nutzung keine Erschöpfung der Quelle zur Folge hat. Hierzu zählt vor allem die Energie aus der Sonne, die entweder direkt (über Kollektoren und Photovoltaik) oder indirekt (gespeicherte Sonnenenergie in Form von Biomasse, Wind aufgrund von Temperaturunterschieden) genutzt werden kann. Des Weiteren können auch die Wasserkraft und die Geothermie genannt werden.

Im Zuge eines Energiekonzepts sollte der möglichst rigorose Verzicht auf fossile Brennstoffe zur Erzeugung von Strom und Wärme zugunsten der Nutzung regenerativer Energie zu einem der Hauptziele gemacht werden. Dies wird durch den technischen Fortschritt vereinfacht, da sich heute Energie aus vielen regenerativen Quellen, wie z.B. Sonne, Wind, Wasser, Geothermie und Biomasse gewinnen lässt. Die Machbarkeit stellt heutzutage kaum mehr ein Problem dar. Für eine breite Anwendung stellt sich aber die Frage der Effizienz, die ihrerseits von Faktoren wie der Größenordnung, dem Standort, den klimatischen Verhältnissen und den Kosten abhängig ist. Sie bestimmen die Ausbeute, die dem Aufwand von Produktion und Wartung entgegengestellt wird. Aus diesem Grund ist nicht jeder Standort für jede Technologie geeignet ist. Deshalb muss für jede Situation neu ausgelotet werden, welche Arten der Energieerzeugung

### 3.6.3 Bedeutung der Vegetation

Bäume, Sträucher und Grünflächen haben in der Stadt- und Siedlungsplanung oft nur optische Bedeutung. Vielfach dienen sie nur der Ausgestaltung und Akzentuierung von Außenräumen. Die Vegetation trägt jedoch einen nicht unbeträchtlichen Teil zu einem gesamtheitlich agierenden Klima/Energiekonzept bei. Vielfach kann sie mehreren Zwecken dienen; ob als passives System zur Verschattung, Reservoir für versickertes Regenwasser, zum Binden von Schadstoffen aus der Luft oder als Brutstätte für die Ausbildung einer artenreichen Fauna. Besondere Bedeutung soll in diesem Kontext dem begrünten Dach bzw. der begrünten Fassade zugemessen werden, weil dadurch die durch Bebauung „verloren“ gegangene Grünfläche wieder ausgeglichen wird. Das anzustrebende Ziel lautet deshalb, große Teile der bestehenden Fauna zu erhalten und sie gegebenenfalls auch zu erweitern.

Der Beitrag von Pflanzen am (Mikro)Klima ist vor allem im städtischen Umfeld von besonderer Bedeutung. Vor allem in dicht besiedelten Gebieten verändert sich das Mikroklima durch die höhere Rauigkeit der Stadtoberfläche und dem großen Anteil versiegelter Flächen nachhaltig. Dieses Phänomen ist als „Stadtklima“ bekannt und zeichnet sich durch Windschwäche, Luftverunreinigungen, geringe Sonneneinstrahlung, Überwärmung, sowie Luft- und Bodentrockenheit aus (vgl. **Giseke 1988**). Je höher der Anteil begrünter Flächen, desto schwächer wird dieser Effekt, da Pflanzen

neben der Regulierung der Temperatur (durch Kondensation) auch eine Filterwirkung erfüllen, welche sowohl Einfluss auf die Luftgüte, als auch auf die ankommende Sonneneinstrahlung hat (da die Anzahl von Partikeln in der Luft vermindert wird). Aus diesen Gründen ist es notwendig, den Anteil an Grünflächen möglichst groß zu halten. In diesem Zusammenhang hat sich die Begrünung von Dach- und Fassadenflächen als äußerst positiv herausgestellt, da der Grünflächenanteil dadurch weiter vergrößert wird, in einigen Fällen kann sie sogar den Ausgangswert überschreiten. Vor allem das begrünte Dach kann aber noch andere Funktionen einnehmen, die von der Nutzung als zusätzlicher privater und öffentlicher Freiraum, über die Verwendung für Nutzgärten, bis zur zusätzlichen Dämmwirkung durch die dicke Humusschicht reichen.

Eine weitere wichtige Aufgabe von Grünflächen wird bei der Betrachtung städtischer Wasserentsorgungssysteme sichtbar. Vor allem dort, wo große Teile der Flächen versiegelt sind, können Niederschläge nicht in den Boden einsickern, sie müssen über komplexe Kanalnetze gesammelt und abgeführt werden müssen, um in weiterer Folge über eine Kläranlage gereinigt werden zu können. Neben dem großen Aufwand für die Auslegung und Wartung des Kanalnetzes und der Kläranlagen, wird auch eine Stabilisierung des Grundwasserspiegels unterbunden, da die dafür notwendigen Mengen an Regenwasser fehlen. Die Folge ist eine Austrocknung des Bodens mit einer einher gehenden Verschlechterung der Grundwasserqualität (**Giseke 1988**, S. 89 ff.). Daraus ergibt sich die Notwendigkeit; Versiegelungsflächen zu minimieren (Siehe Punkt 3.6.1), um eine Versickerung ins Erdreich stattfinden zu lassen und damit den Grundwasserspiegel konstant zu halten. Ein weiterer Vorteil ergibt sich durch die große Aufnahmefähigkeit des Erdreichs,

das Überschwemmungen nach Regengüssen entgegenwirkt. Außerdem kann ein Teil des Wassers auch gesammelt und in gereinigtem Zustand wieder verwendet werden. Dies kann sowohl in unterirdischen Zisternen, als auch oberirdisch, in Kanälen, erfolgen. Im Falle von oberirdischen Kanälen, können diese auch zur Gestaltung des Grundstücks beitragen.

# 4 Der Entwurf

## 4.1 Raumordnungskonzept

Für die Konzeption eines neuen Entwurfs bedarf es einer Basis, die generelle Vorgaben hinsichtlich der Nutzung und der anzustrebenden Dichte enthalten soll. Aus diesem Grund wurde in einem ersten Schritt, vor allen weiteren Maßnahmen, ein generelles Raumordnungskonzept entwickelt, das diese Vorgaben beinhaltet. Als Planbasis dient der Flächenwidmungsplan des Gebiets, welcher hinsichtlich der angestrebten Nutzungen verändert wird. Diese Änderungen sollen in weiterer Folge näher erläutert werden; um eine Übersicht zu geben, werden sowohl der Ist- Zustand, als auch die neue Entwurfgrundlage gegenübergestellt (Siehe Abb. 4.1 und 4.2).

01: Das derzeit bestehende Laborgebiet wird als Sonderfläche aufgeführt, soll aber zu einem gemischten Wohngebiet umgewandelt werden, dass das bestehende Siedlungsgebiet sowohl in baulicher, als auch in infrastruktureller Hinsicht erweitern und verdichten soll.

02: Im Zuge einer zweiten Entwicklungsstufe, soll die, derzeit als Erholungsgebiet gewidmete, aber als Dauersiedlungsraum dienende, im Süden anschließende Fläche ebenfalls zu einem gemischten Gebiet mit vorrangiger Wohnnutzung umgewidmet werden.

03: Das schon derzeit bestehende Gewerbegebiet im Süden, im direkten Anschluss an die Breitenfurter Straße, soll „aufgewertet“ werden, indem das Gebiet zu einem gemischten Baugebiet mit vorrangiger Geschäftsnutzung umgewidmet wird. Die Öffnung der Fläche für Passanten durch großzügige Bewegungsräume (vgl. Kapitel 4.3.4) soll diese Entwicklung positiv beeinflussen.

04: Die Widmung dieses, direkt an der Bahnstrecke liegenden und derzeit zum größten Teil von einer Fabrik eingenommenen, Gebiets soll unverändert bleiben. Im Zuge weiterer Entwicklungen soll die bestehende Fabrik an den äußeren Stadtrand verlegt werden. Die damit zur Verfügung stehenden Flächen sollen baulich und infrastrukturell verdichtet werden; die Entwicklung sieht eine stärkere Einbindung dieser Flächen in das Gesamtgefüge vor.

05: Durch die fehlende Bebauung, sowie die Existenz von hochwertigem Naturraum, soll die derzeit als Gewerbegebiet gewidmete Fläche im Nordosten zu einem Erholungsgebiet umgewidmet werden. Zu diesem Zweck sollen allfällige Altlasten entsorgt werden; des Weiteren soll eine Aufwertung und Erweiterung der Grünflächen vollzogen werden – das Ergebnis ist eine Parkfläche, die für die gesamte Umgebung als Erholungsgebiet dienen soll.



Abb. 4.1: Flächenwidmungsplan Ist-Zustand (Bildquelle: wien.at)



Abb. 4.1: Flächenwidmungsplan Entwurf (Bildquelle: wien.at, eigene Darstellung)



Abb. 4.3: Einteilung nach Nutzung und Dichte (Bildquelle: wien.at, eigene Darstellung)

Die vorangegangenen Ausführungen enthalten keine Aussagen über die Dichte der einzelnen Teilbereiche. Diese ist jedoch, vor allem im Hinblick auf eine räumliche Strukturierung des Gebiets, von integraler Bedeutung. Aus diesem Grund wurde eine weitere Einteilung des Gebiets vollzogen, welche Aussagen über die jeweilige Dichte, bzw. den generellen Verwendungszweck einzelner Flächen gibt. Diese Karte (Siehe Abbildung 5) kann als zusätzliches Planungsinstrument gesehen werden.

## 4.2 Entwurfskonzept

### 4.2.1 allem Anfang ist die Zelle

Stadt kann als komplexes Gebilde gesehen werden, das durch seine Einzelteile und deren Verknüpfungen bestimmt wird. Damit das Gesamte funktioniert, müssen auch dessen Einzelteile, unabhängig voneinander, für sich funktionieren. Erst wenn der kleinste Teil, das einfachste System, in sich schlüssig und funktionstüchtig ist, kann darauf weiter, zu komplexeren Systemen, aufgebaut werden. Diesbezüglich kann eine Analogie zum menschlichen Körper erkannt werden. Er wird definiert durch ein Konglomerat aus Knochen, Organen und Gefäßen, die das komplexe „System Mensch“ ausbilden. Doch auch diese Komponenten bilden für sich ein System aus, das seinerseits aus kleineren und einfacheren Teilen aufgebaut ist. Als kleinster „Bauteil“ kann demnach die Zelle ausgemacht

werden. In sich funktionsfähig, bildet sie die Basis für alle weiteren Instanzen. Dieser Entwurf stellt solche Zellen in einen städtebaulichen Kontext und definiert sie des Weiteren als Grundbaustein für alle weiteren Entwicklungen.

Als Basis für die zukünftige Stadt wird die „Urzelle“ definiert. Sie ist in ihrer Größe und Form variabel und reagiert sowohl auf die Gegebenheiten, als auch auf unterschiedliche Verwendungszwecke und den Entwurf. Sie agiert sowohl in städtebaulicher, als auch in funktioneller und energetischer Hinsicht weitestgehend autark, d.h. sie bildet eine „Stadt im Kleinen“ aus.

Die Gestalt der „Urzelle“ wird, unter anderem, bestimmt durch folgende Parameter:

- die angestrebte Dichte
- die umgebende Bebauung
- das vorhandene Verkehrsnetz
- das energetische Potenzial

Städtebaulich beinhaltet die Zelle die kleinste Einheit einer Agglomeration: „die Nachbarschaft“. Sie wird definiert durch einen, sowohl räumlichen, als auch funktionellen Zusammenhang zwischen den Gebäuden untereinander und dem Außenraum. Ziel ist die Vermeidung beziehungsloser Bauten, die keinen Bezug zur Umgebung oder der Nachbarschaft herstellen. Die einzelnen Gebäude, und natürlich auch deren Bewohner, sollen stattdessen in ein Netz von Beziehungen eingebunden werden – der Grundstein für städtisches Leben. So lassen sich die Nachbarschaften zu Quartieren, die Quartiere zu Stadtteilen und die Stadtteile zur Stadt summieren.

In funktioneller Hinsicht muss die Zelle mehrere Voraussetzungen erfüllen. Neben der verkehrlichen Anbindung, sowohl für Fußgänger, öffentlichen Verkehr und Individualverkehr, muss auch eine

Heterogenität an Nutzungen angestrebt werden. Stadt kann demnach nicht nur als Ansammlung von Gebäuden, Straßen und Plätzen, sondern auch als Lebenskonzept angesehen werden, das auf Zugänglichkeit und Abwechslung beruht.

Die (Groß)Stadt als Ganzes ist zu komplex, um sie einem generellen Energiekonzept folgen zu lassen. Die Ermittlung von Bedarf und Nutzungspotenzialen vereinfacht sich mit der Reduktion der Größe des untersuchten Bereichs. Aus diesem Grund ist es sinnvoll, auf einfachere Systeme, wie die Zelle, zu reduzieren. Die überschaubaren Einflussgrößen vereinfachen die Entwicklung eines maßgeschneiderten Energiekonzepts, dessen Ziel die möglichst selbstständige Deckung der Grundlast aller Verbraucher ist.

## 4.2.2 Zellentypologien

Wie schon in Kapitel 4.2.1 ausgeführt, ist die Größe und Gestalt der Zelle von mehreren Parametern abhängig, unter anderem auch vom Verwendungszweck. Dieser ist in erster Linie verantwortlich für die Dimension (Mindest- und Maximalmaße) der einzelnen Zellen, da er unterschiedliche Eigenheiten und Ansprüche vereint.

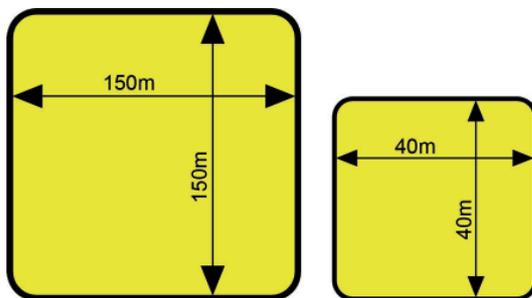


Abb. 4.4: Maxi/Minimum Wohnzelle (Quelle: eigene Darstellung)

#### Wohnzelle:

-gemischte Nutzung, die zum größten Prozentsatz jedoch aus Wohnen besteht

Die Mindestgröße definiert sich aus dem Ansatz, dass die situierten Gebäude in einem räumlichen Zusammenhang stehen sollen, dies bedeutet, dass zumindest zwei in Beziehung stehende Gebäude(teile) vorhanden sein müssen – der Grundstein für eine Nachbarschaft. Daraus resultiert die Minimalgröße von ca. 1500m<sup>2</sup>, bzw. den Abmaßen 40x40m.

Um zu große Wegstrecken zu vermeiden, sollte die Maximalgröße von Wohnzellen 150x150m (mit einer Diagonale von ca. 200m) betragen, eine Strecke, die auch von mobilitätseingeschränkten Personen und alten Menschen zu Fuß zurückgelegt werden kann.

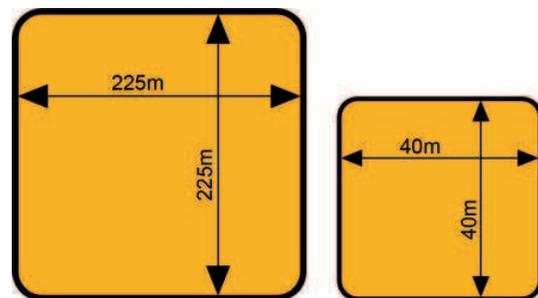


Abb. 4.5: Maxi/Minimum gemischte Zelle (Quelle: eigene Darstellung)

Die definitive Größe ist jedoch vor allem abhängig von den Gegebenheiten (topographisch, Erschließung), der angestrebten Dichte und den situierten Gebäudetypologien (z.B. Zeilenbebauung, Blockrandbebauung, ...) und deren Dimensionen (Siehe Abb. 4.4).

#### Gemischte Zelle:

-stark gemischte Zone, in welcher die Nutzungen Wohnen, Gewerbe, Büro, Gastronomie und Produktion (nur kleine Produktionsbetriebe) zu gleichen Anteilen vertreten sind

Durch die Unterschiedlichkeit der Nutzungen lassen sich keine klaren Aussagen über die definitive Größe der Zellen machen. Aufgrund von inkludierten, flächenintensiven Nutzungen kann das Maximalmaß jedoch höher als die Wohnzelle angesetzt werden (Siehe Abb. 4.5).

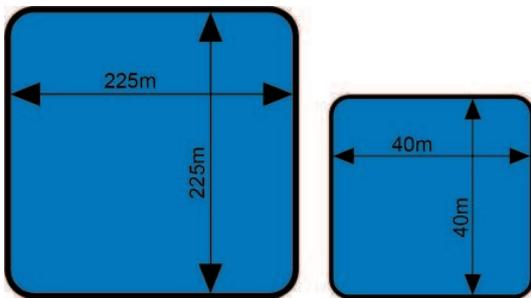


Abb. 4.6: Maxi/Minimum gemischte Zelle (Quelle: eigene Darstellung)

#### Gemischte Zelle – Büro und Gewerbe

-stark gemischte Zonen, die vor allem Gewerbe-, Büro- und Gastronomienutzung basieren (in kleinerem Prozentsatz Wohnen)

Diese Art der Nutzung hat im Allgemeinen einen höheren Flächenbedarf, da zusätzliche Flächen für den Aufenthalt von Personen (Flaniermeilen, Gastgärten) vorgesehen werden müssen. Das Maximalmaß wird aus diesem Grund (in Relation zur Wohnzelle) höher angesetzt (Siehe Abb. 4.6).

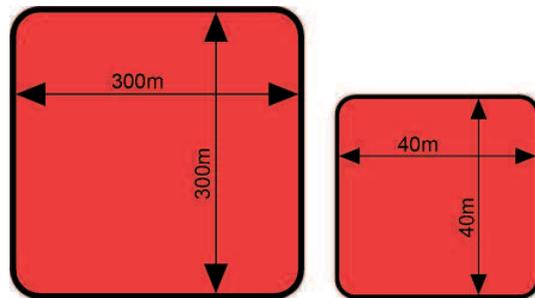


Abb. 4.7: Maxi/Minimum Kernzelle (Quelle: eigene Darstellung)

#### Kernzelle:

-Zellen, die auch wichtige öffentliche Einrichtungen und öffentlichen Raum beinhalten

Durch den Umstand, dass diese Zellen auch repräsentativen Charakter besitzen und öffentlichen Raum beinhalten, vergrößern sich die Dimensionen. Um keinen Maßstabssprung zu erzeugen, basiert auch dieses Maß auf einem Vielfachen der Wohnzelle (Siehe Abb. 4.7).

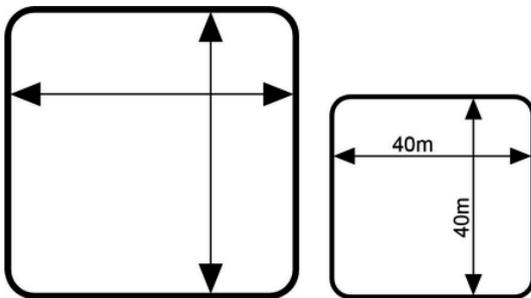


Abb. 4.8: Maxi/Minimum Sonderzelle (Quelle: eigene Darstellung)

#### Sonderzelle:

-vor allem für Einrichtungen, die einen hohen Bedarf an Freiflächen haben (z.B. Schulen)

Größe der Zelle ist von der Art der Einrichtung und deren Bedarf an Freiraum bestimmt. Parameter wie die Dichte oder die Bebauungsart haben keinen Einfluss. Um dem großen Bedarf an Flächen Rechnung zu tragen und eine Unübersichtlichkeit zu vermeiden, wird das Maximalmaß auf 225x225m beschränkt.

Das Minimalmaß orientiert sich an der Wohnzelle und kann für z.B. Volksschulen angewendet werden (Siehe Abb. 4.8).

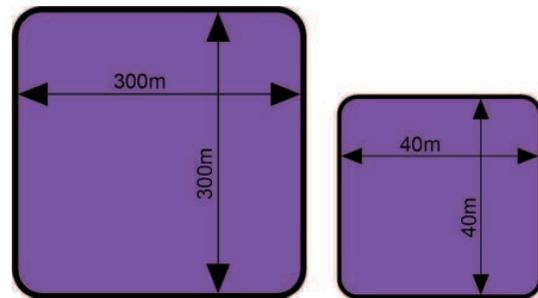


Abb. 4.9: Maxi/Minimum Produktionszelle (Quelle: eigene Darstellung)

#### Produktionszelle:

-für produzierende Betriebe

Im Falle von Produktionszellen muss zwischen zwei Varianten unterschieden werden, die Zelle situiert sich entweder inner- oder außerhalb des Stadtgefüges. Die Mindestabmessungen beider Varianten sind gleich, während sich die Maximalmaße unterscheiden. Bei ausgelagerten Produktionsbetrieben kann kein generelles Maximalmaß angegeben werden, bei integrierten Produktionszellen hingegen schon. Deren Dimension ist mit 300x300m begrenzt, um ein „Auseinanderfallen“ des städtischen Gefüges zu vermeiden (Siehe Abb. 4.9). Die definitive Größe ist stark abhängig von der Art der Produktion und der hergestellten Güter, welche stark unterschiedliche Raumanforderungen haben.

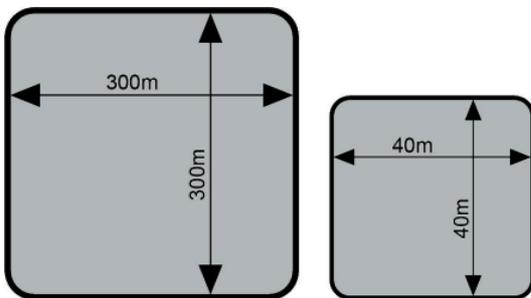


Abb. 4.10: Maxi/Minimum Versorgungszelle (Quelle: eigene Darstellung)

#### Versorgungszelle:

-Flächen, die technischen Support vorgesehen werden, welche essentiell für die Funktionstüchtigkeit der Stadt sind (Energieversorgung, Kläranlagen, Straßenveraltung,...)

Auch hier wird zwischen den zwei Varianten der integrierten und der ausgelagerten Zelle unterschieden. Während es für die ausgelagerte Zelle keine Reglementierung hinsichtlich der Maximalgröße gibt, ist die maximale Dimension von integrierten Zellen mit 300x300 m begrenzt, um das städtische Gefüge nicht zu stören (Siehe Abb. 4.10).

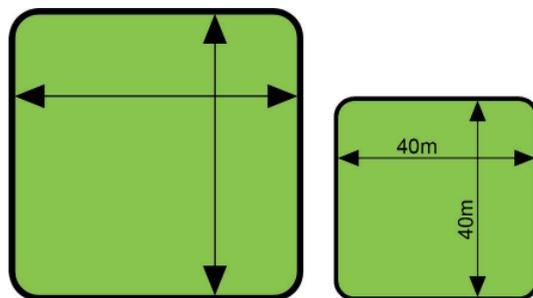


Abb. 4.11: Maxi/Minimum Grünzelle (Quelle: eigene Darstellung)

#### Grünzelle:

-für innerstädtische Grünflächen (vom Spielplatz bis zum Park)

Die Minimalgröße definiert sich aus dem Platzbedarf für min. ein Spielfeld (z.B. Beachvolleyball) und der Grundausstattung für einen Spielplatz (Sandkiste, Klettergerüst, ...) und wird mit 40x40m angegeben.

Der Maximalgröße von Grünflächen sind durch die Typologie keine Grenzen gesetzt, Diese Abmessungen sind vielmehr abhängig von anderen Faktoren; diesbezüglich sind vor allem topographische Voraussetzungen (zur Verfügung stehende Flächen) und die Bedeutung der Grünfläche für deren Umgebung anzuführen (Siehe Abb. 4.11).

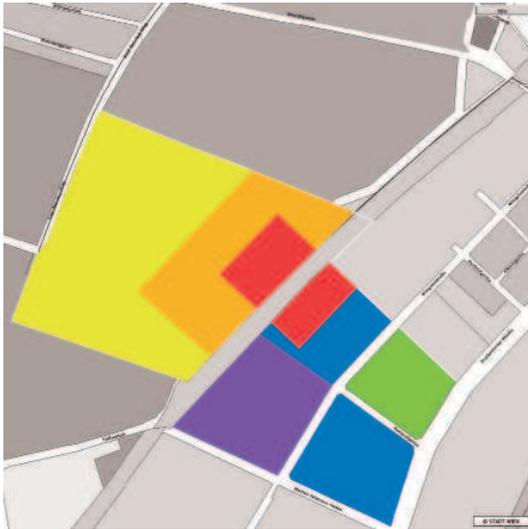


Abb. 4.12: Grundlage Nutzungen (Bildquelle: [wien.at](http://wien.at), eigene Darstellung)

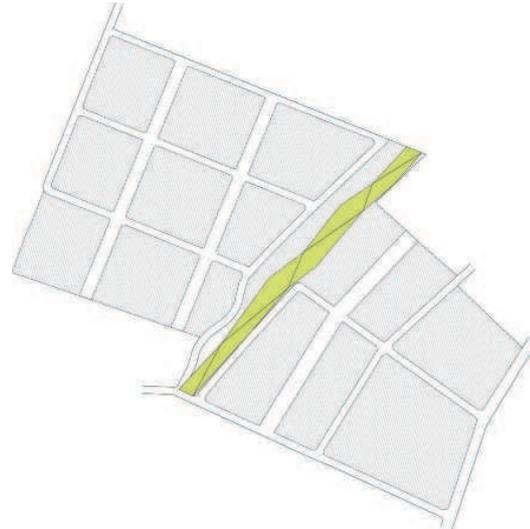


Abb. 4.13: Grundlage Verkehrsnetz (Quelle: eigene Darstellung)

### 4.2.3 Dimensionierung der Zellen

Der Arbeitsschritt der Dimensionierung der einzelnen Zellen gliedert sich in drei Ebenen, die miteinander überlagert werden. Die erste Ebene wird durch das generelle Raumordnungskonzept gebildet, in dem die Nutzungen festgelegt wurden. Die zweite Ebene beinhaltet das Erschließungs- und Verkehrskonzept, das Verkehrswege festlegt und dadurch Bebauungsflächen absteckt. Die dritte Ebene bezieht sich direkt auf die jeweilige Zellentypologie, die auf Basis der Nutzungen definiert wurden. Hier werden die einzelnen Parameter bestimmt, die auf die definitive Größe der jeweiligen Zelle Einfluss haben; als Beispiel kann hier die Bebauungstypologie genannt werden.

Um den Ablauf dieses Prozesses zu erklären, soll dieser Vorgang anhand zweier repräsentativer Beispiele illustriert werden.

#### Ebene 1:

Die Festlegung der einzelnen Nutzungen erfolgte schon im übergeordneten Raumordnungskonzept (Siehe Abb. 4.12) – dieses dient als Basis für alle weiteren Entwicklungen.

#### Ebene 2:

Die generelle Einteilung der bebaubaren Flächen erfolgt aufgrund des Verkehrssystems (Siehe Abb. 4.13), das die generelle Erschließung des Gebiets sowohl für den Individualverkehr, als auch für öffentliche Verkehrsmittel und Fußgänger/Radfahrer definiert (vgl. Kapitel 4.3).

Nach Überlagerung der beiden Ebenen werden sowohl die Einteilung der Bebauungsfelder, als auch deren Nutzung sichtbar – diese Einteilung bildet die Basis für die nachfolgende Ebene. Das Ergebnis kann aus den Abbildungen 4.14 und 4.15 entnommen werden.

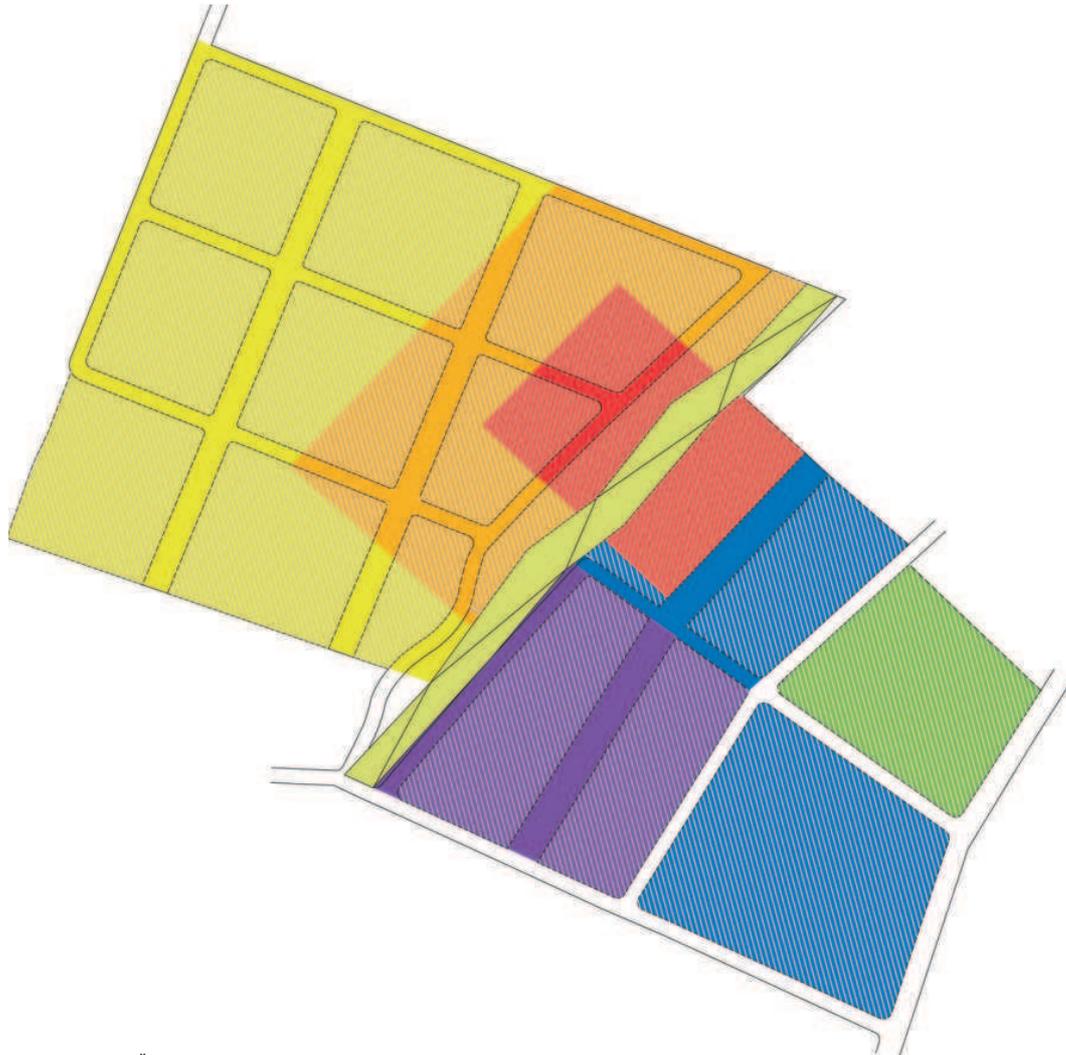


Abb. 4.14: erste Überlagerung von Nutzung und Verkehr (Quelle: **eigene Darstellung**)

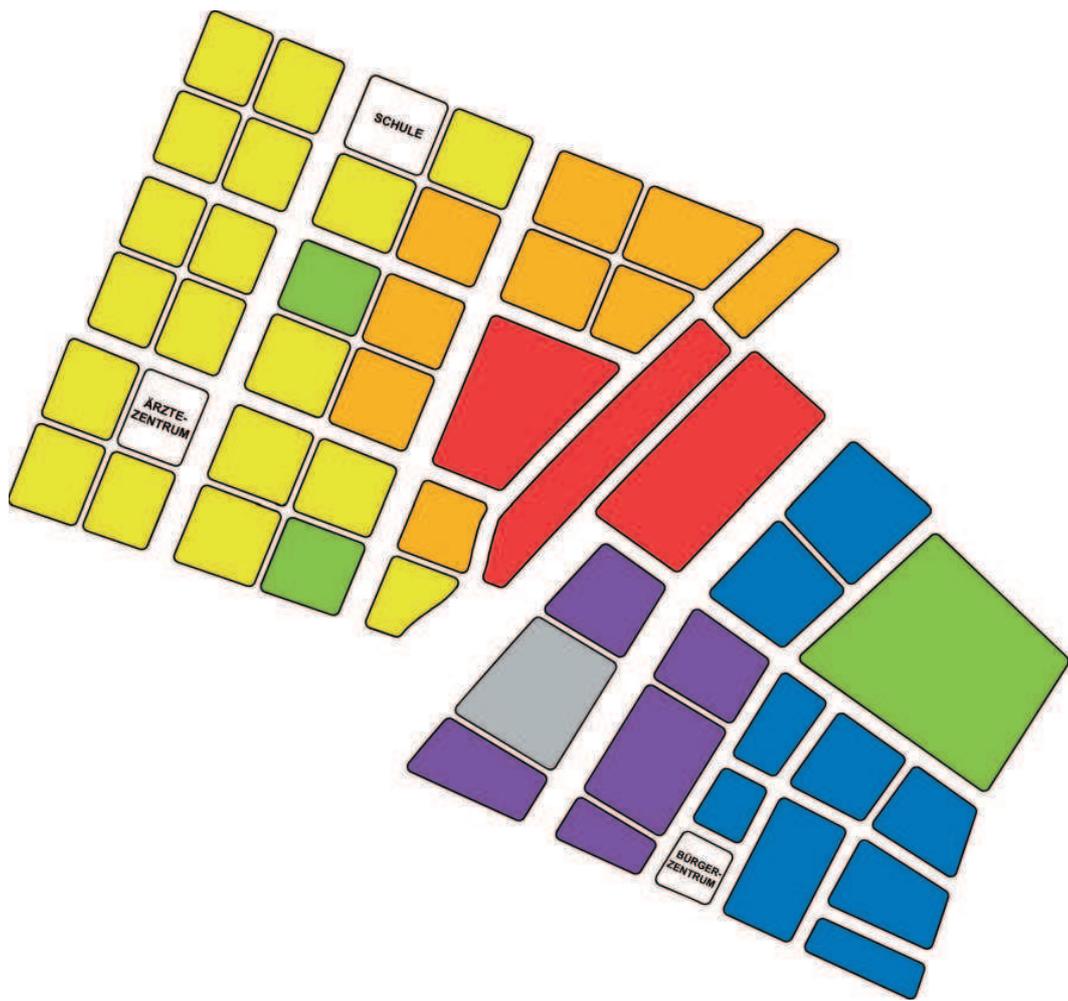


Abb. 4.15: generierte Zellenstruktur (Quelle: eigene Darstellung)



Abb. 4.16: generierte Wohnzellenstruktur (Quelle: eigene Darstellung)

### Ebene 3:

Die endgültige Dimensionierung der einzelnen Zellen erfolgt nach bestimmten, der Zellentypologie entsprechenden, Parametern. Im Falle dieser Wohnzellen wird die Einflussgröße der einfachen Orientierung bzw. Übersichtlichkeit und der Bebauungstypologie herangezogen. Das Ziel ist die Konzeption von Raumbeziehungen, die für den einzelnen Bewohner verständlich sind.

Repräsentatives Ausgangsobjekt ist ein Bebauungsfeld, das für eine gemischte Wohnnutzung vorgesehen ist. Die Abmessungen des Feldes betragen 120x110m und liegen hiermit innerhalb des Limits von 150x150m – eine Teilung aufgrund der Größe ist nicht notwendig.

Für weitere Untersuchungen wird die beabsichtigte Bebauung herangezogen. Aufgrund von äußeren und inneren Einflüssen wurde eine relativ kleinteilige, disperse Bebauungstypologie, mit ei-

nigen wenigen Bausteinen (vgl. Kapitel 4.4.2) eingesetzt. Abbildung 4.16 illustriert die Anwendung dieser Typologie innerhalb des Bebauungsfeldes. Klar erkennbar ist die Ausbildung von differenzierten Außenräumen. Aufgrund der relativ großen Dimensionen des Feldes wird eine klare Orientierung, sowie eine eindeutige Zuordnung der Flächen verwehrt. Um diesen Problembereichen entgegenzuwirken, empfiehlt sich eine Teilung des Feldes in mehrere Zellen. Durch die Einführung eines zusätzlichen Fußwegenetzes, das das Bebauungsfeld in vier Bereiche trennt (mit jeweils ca. 50x60m), können klarer zuordenbare Räume geschaffen werden.

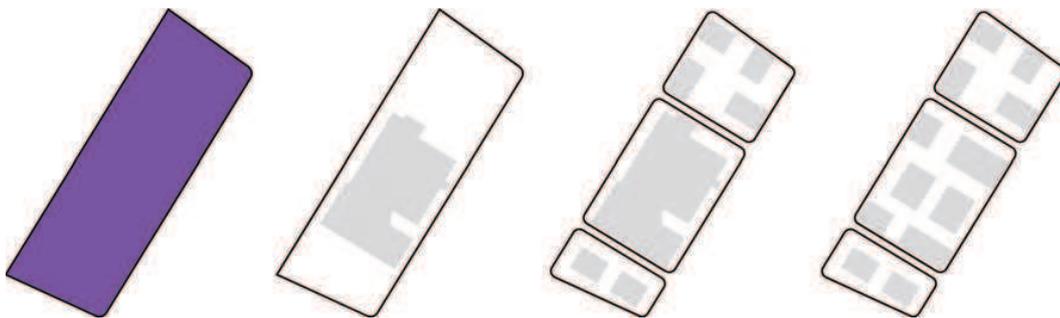


Abb. 4.17: generierte Produktionszellenstruktur (Quelle: eigene Darstellung)

Auch andere Faktoren können die Größe von Zellen maßgeblich beeinflussen. So spielt z.B. die Einbindung des Bestands, vor allem im Zuge einer Nachverdichtung und Neuorientierung des Gebiets, eine wichtige Rolle. Wie der Bestand in die Zellenstruktur einfließt, soll in folgendem Beispiel veranschaulicht werden. Als Ausgangsobjekt wird eine Produktionszelle herangezogen, die zum Zeitpunkt noch teilweise bebaut ist, aber im Zuge des Entwurfs einer neuen Nutzung zugeführt werden soll. Die Entwicklungsschritte können in Abbildung 4.17 nachverfolgt werden.

Die Größe der abgebildeten Zelle beträgt 200x70m, Abmessungen, die unter dem Maximum liegen. Aufgrund der Größe ist demnach keine Aufteilung der Ausgangszelle notwendig. Eine Teilung ist aber aufgrund anderer Parameter durchzuführen. Allen voran ist die Tatsache, dass sich in der Ausgangszelle ein bestehendes

Betriebsgebäude befindet, welches erst in einem späteren Entwicklungsschritt ersetzt werden soll. Dessen Umgebung soll aber schon zu einem früheren Zeitpunkt neu geordnet werden. Aus diesem Grund bietet sich die Ausbildung von mehreren Zellen an, um die zeitlich versetzte Entwicklung nicht zu behindern. Das bestehende Gebäude und dessen nähere Umgebung stellen demnach eine eigenständige Zelle aus. Während das bestehende Gebäude unverändert weiter benützt und erreicht werden kann (durch eine angepasste Verkehrserschließung, vgl. Kapitel 4.3.1), können die restlichen zwei Zellen neu bebaut werden.

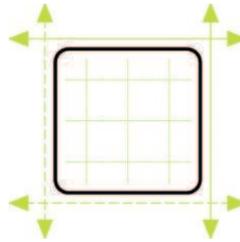


Abb. 4.18: Lage an Erschließung  
(Quelle: eigene Darstellung)



Abb. 4.19: Wegstrecken  
(Quelle: eigene Darstellung)

#### 4.2.4 Voraussetzungen

Aufbauend auf diesen theoretischen Überlegungen zum System und der Formulierung der Ziele können Grundbedingungen und generelle Entwurfsanweisungen für die Zellen in den Teilbereichen Verkehr, Bebauung, Nutzung und Energie herausgearbeitet werden:

##### VERKEHR:

###### - Lage an min. einem Hapterschließungsweg

Für die Zugänglichkeit der einzelnen Zellen ist die Lage an mindestens einem Hapterschließungsweg von integraler Bedeutung. Solche Wege können entweder durch den Individualverkehr und/oder den öffentlichen Verkehr genutzt werden. Zusätzlich erfolgt eine Anbindung an mindestens zwei Fußwege, da dieses Netz weitaus feinmaschiger ist (Siehe Abb. 4.18).

###### - Entfernungen zu Bus-Straßenbahnhaltstellen

Für eine optimale Nutzbarkeit des Angebots an öffentlichen Verkehrsmitteln sollte der Abstand der Zelle (von deren Mittelpunkt ausgehend) bis zur nächsten Haltestelle maximal 250m Meter betragen; eine Wegstrecke, die sich einfach, auch für ältere und eingeschränkte Personen, zurücklegen lässt. Im Falle der S-Bahnstation kann ein maximaler Abstand von 1000m angestrebt werden. Diese Strecke kann sowohl zu Fuß, als auch mit öffentlichen Verkehrsmitteln zurückgelegt werden und deren Länge sich aus dem Einzugsbereich der Station (Einzugsradius: 600-1000m, vgl. **Korda 2005**, S. 274) ergibt (Siehe Abb. 4.19).



Abb. 4.20: Beziehungen  
(Quelle: eigene Darstellung)

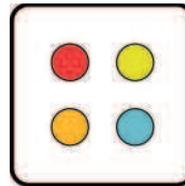


Abb. 4.22: Nutzungen  
(Quelle: eigene Darstellung)



Abb. 4.21: öffentlicher Raum  
(Quelle: eigene Darstellung)



Abb. 4.23: Freiflächen  
(Quelle: eigene Darstellung)

## BEBAUUNG:

### - Bezüge herstellen

Für die Ausbildung der gewünschten „Nachbarschaft“ innerhalb der Zelle müssen Gebäude zueinander in Beziehung stehen. Dies setzt die Situierung von mindestens zwei Gebäuden, bzw. von zwei zueinander Beziehung stehenden Gebäudeteilen, voraus (Siehe Abb. 4.20).

### - Lage am öffentlichen Raum

Von der Zelle ausgehend muss öffentlicher Raum zugänglich sein; d.h. entweder beinhaltet die Zelle selbst diesen Raum, oder sie tangiert diesen mit mindestens einer Außenkante (Siehe Abb. 4.21).

## NUTZUNGEN:

### - Nutzungsmix

Für die angestrebte Mischung von Wohnen, Arbeiten, Produktion, öffentlich, Gastronomie und Gewerbe, sollen mindestens zwei dieser Nutzungen in einer Zelle vorhanden sein (Siehe Abb. 4.22)

### - Erholung und Bewegung

Um die Freizeitmöglichkeiten zu optimieren, sollten mindestens 5m<sup>2</sup> an Aktivitäts (■)- und Erholungsflächen (■) pro Bewohner bereitgestellt werden. Diese Flächen werden als öffentliches Gut angesehen und sollen von jeder Person genutzt werden (Siehe Abb. 4.23).



Abb. 4.24: regenerative Energien  
(Quelle: **eigene Darstellung**)



Abb. 4.25: Grünflächenanteil  
(Quelle: **eigene Darstellung**)

## ENERGIE:

### - Nutzung regenerativer Energien

Für eine nachhaltige Energiewirtschaft ist die Deckung des Bedarfs mittels regenerativer Energien Voraussetzung. Die Verwendung einer oder mehrerer Technologien hängt von der Physiologie der einzelnen Zelle, deren Bebauung und Nutzung ab. (Siehe Abb. 4.24).

### - Grünflächenanteil Minimum 50%

Um den Auswirkungen des Stadtklimas (vgl. Kapitel 3.6.3) entgegenzuwirken und um die Lebensqualität zu steigern, wird ein Grünflächenanteil von mindestens 50% angestrebt (Siehe Abb. 4.25).

## 4.3 Verkehrskonzept

### 4.3.1 Straßenverläufe

Die Konzeption der verkehrlichen Erschließung durch Straßen folgt mehreren Prämissen. Als Grundanforderung steht die vollständige Erschließung aller Teilbereiche durch möglichst kurz zu haltende Teilstrecken. Des Weiteren soll keine Verbindung der beiden Teile durch den Straßenverkehr erfolgen, um Durchgangsverkehr zu vermindern und so den Komfort und die Sicherheit von Fußgängern und Radfahrern gewährleisten. Aus diesem Grund sollen auch die einzelnen Teilbereiche nicht von Straßen durchschnitten, sondern nur tangiert werden.

Durch die unterschiedlichen Gegebenheiten jenseits und diesseits der Bahnstrecke (Siehe Abb. 4.26), bilden sich verschiedenen Lösungen heraus. Teil 1 (grün unterlegt) wird westlich vom Emil Behring Weg (①) tangiert, der von der stark frequentierten Wundtgasse (②) abgeht und sich als Sackstraße artikuliert. Er stellt bis dato die Zufahrt für die angrenzenden Einfamilienhaussiedlungen dar. Im östlichen Bereich wird das Gebiet vom Franz Egermaier Weg (③) tangiert, der derzeit die Zufahrt zum angrenzenden Industriegebiet darstellt und in die, südlich des Gebiets verlaufende, Tullnertalgasse (④) einmündet.

Der zweite Teil (blau unterlegt) liegt direkt an der stark befahrenen Breitenfurter Straße (⑤) und der Walter Jurmann Gasse (⑥), die ihrerseits sowohl in die Breitenfurter Straße, als auch in die Tullnertalgasse einmündet. Erwähnenswert sind die angrenzende Wiegelestraße (⑦), die nordöstlich an das Gebiet heranstößt und eine, direkt von der Breitenfurter Straße abgehende, Einfahrt (⑧), die tief in das Gebiet hineinragt (Siehe Abb. 4.27).



Abb. 4.26: Teilbereiche (Bildquelle: **wien.at**, eigene Darstellung)

Die geplante Verkehrserschließung im ersten Teil basiert auf den zwei tangierenden Straßen und folgt dem Prinzip der Außenringerschließung. Wie aus Abbildung 4.28 ersichtlich wird, erfolgt die Primärererschließung über Straßen als Ring, der sich an den Rändern des ersten Bauabschnitts orientiert und sowohl den Emil Behring Weg, als auch den Franz Egermaier Weg inkludiert. Der Vorteil dieses Systems liegt vor allem darin, dass das innere Gebiet frei von Verkehr, sowie der mit einhergehenden Belastung (Lärm, Verschmutzung) bleibt. Des Weiteren lassen sich Geh- und Radwege leicht in das System eingliedern. Als nachteilig kann vor allem, die Trennungswirkung der außen liegenden Hauptstraße (vor allem im Hinblick auf den 3. Bauabschnitt), angesehen werden; außerdem kann gebietsfremder Verkehr nicht ausgeschlossen werden. Dem kann aber durch eine Verminderung der Geschwindigkeit entgegen gewirkt werden, da dadurch der Anreiz, das Gebiet zu durchqueren,

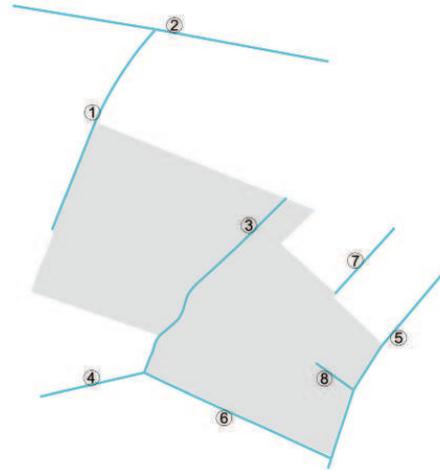


Abb. 4.27: Erschließung Ist-Situation (Quelle: **eigene Darstellung**)

stark vermindert und das Kreuzen der Fahrbahn für Fußgänger und Radfahrer somit auch erleichtert wird.

Der Entwicklung des zweiten Teils wird schon im Bebauungsplan der Stadt Wien (Quelle: **wien.at**) voraus gegriffen. Die schon bestehende Wiegelestraße soll bis zur Walter Jurmann Gasse verlängert werden und durchschneidet damit das Gebiet von Nordost nach Südwest (Siehe Abb. 4.29). Im Zuge dessen soll auch die bestehende Einfahrt verlängert und ausgebaut werden, um Autoverkehr zuzulassen. Diese, schon erfolgte, Planung wird als Basis für die weiteren Entwicklungen des 2. Teilbereiches herangezogen. Die Erschließung des „hinteren“ Bereichs erfolgt nach dem Prinzip des „fragmentierten Rasters“. Das Netz wird nicht, wie bei einem Rastersystem üblich, vollständig geschlossen, sondern nur im südwestlichen Bereich angewandt. Aus diesem

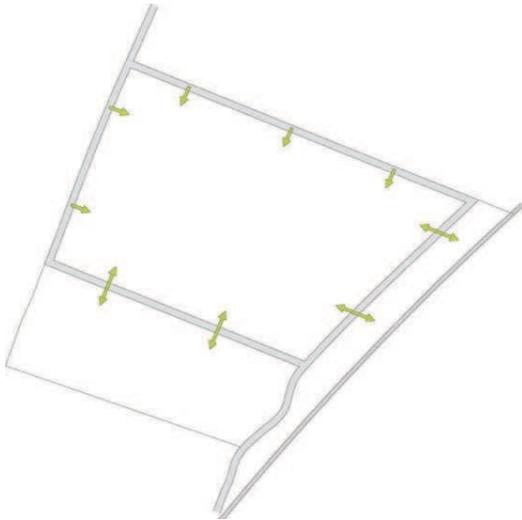


Abb. 4.28: 1. Teil - Außenringerschließung (Quelle: **eigene Darstellung**)

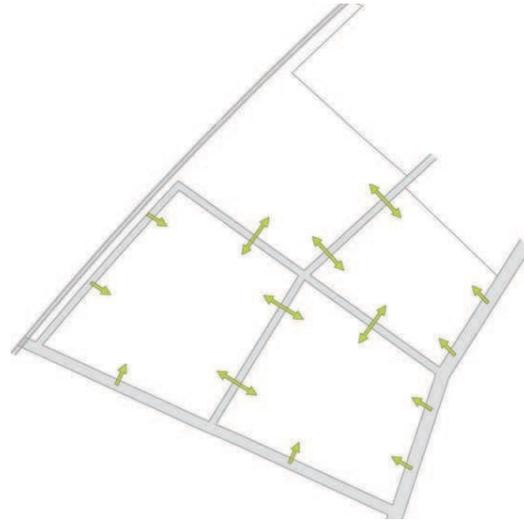


Abb. 4.29: 2. Teil - fragmentiertes Raster (Quelle: **eigene Darstellung**)

Grund wird die schon bestehende Verbindung von Breitenfurter Straße und Wiegelestraße weiter verlängert und durch eine Querverbindung an die Walter Jurmann Gasse angegliedert. Die Vorteile liegen vor allem in der guten Verteilung des, durch die angestrebte Nutzung zu erwartenden, Verkehrsaufkommens und in der Tatsache, dass viele Teile des Systems auch für den öffentlichen Nahverkehr nutzbar sind. Als nachteilig erweisen sich aber, vor allem für Fußgänger und Radfahrer, die vielen Kreuzungspunkte und Überschneidungen des primären und sekundären Wegenetzes. Die Planung muss vor allem an diesen Punkten sehr sorgfältig (Geschwindigkeitsbeschränkungen, Übersichtlichkeit) durchgeführt werden. Eine schematische Übersicht über das gesamte System wird in Abbildung 4.30 gegeben; Abbildung 4.31 stellt die Anwendung dieses Systems dar mit den jeweiligen Straßenbreiten.



Abb. 4.30: Erschließung Entwurf  
(Quelle: **eigene Darstellung**)

Abb. 4.31: Straßennetz (Quelle: **eigene Darstellung**)

	Verteilungsschlüssel
<b>Wohnen</b>	0,5 Stellplätze / Wohneinheit
<b>Arbeiten</b>	1 Stellplatz / 5 Dienstnehmer
<b>öffentlich</b>	1 Stellplatz / 50m <sup>2</sup>
<b>Gewerbe/Gastronomie</b>	1 Stellplatz / 50 m <sup>2</sup>
<b>Produktion</b>	1 Stellplatz / 5 Dienstnehmer

Tab. 4.1: Verteilungsschlüssel Stellplätze (Quelle: **eigene Darstellung**)

### 4.3.2 Parkierung

Das Grundprinzip des Parkierungskonzepts liegt in der Vermeidung oberirdischer Parkplätze, mit dem damit verbundenen Verbrauch an wertvoller Fläche. Gleichzeitig soll eine Reduktion der Stellplätze vorgenommen werden, um einen größeren Anreiz für die Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel zu schaffen. Der Bemessungsschlüssel für die benötigten Parkplätze orientiert sich an Empfehlungen aus der Literatur, minimiert diese aber um mindestens 50%.

Die Parkierung erfolgt demnach in unterirdischen Sammelgaragen. Das Planungsgebiet wird aus diesem Grund in Zonen aufgeteilt, aus denen die Größe der einzelnen Garagen resultiert. Die Anzahl der Parkplätze errechnet sich demnach aus den zugehörigen Gebäuden mit ihren Nutzungen und dem speziellen Schlüssel:

#### TG1:

Wohnen: 20%, Öffentlich: 10%, Gewerbe und Gastronomie (GeGa): 25%, Büro: 45%  
 Bruttogeschoßfläche gesamt: 35.909m<sup>2</sup>  
 Anzahl Stellplätze: 144

#### TG2:

Produktion: 35%, Öffentlich: 5%, GeGa: 10%, Büro: 50%  
 Bruttogeschoßfläche gesamt: 37.614m<sup>2</sup>  
 Anzahl Stellplätze: 98

#### TG3:

Wohnen: 10%, Öffentlich: 10%, GeGa: 10%, Büro: 70%  
 Bruttogeschoßfläche gesamt: 40.354m<sup>2</sup>  
 Anzahl Stellplätze: 156

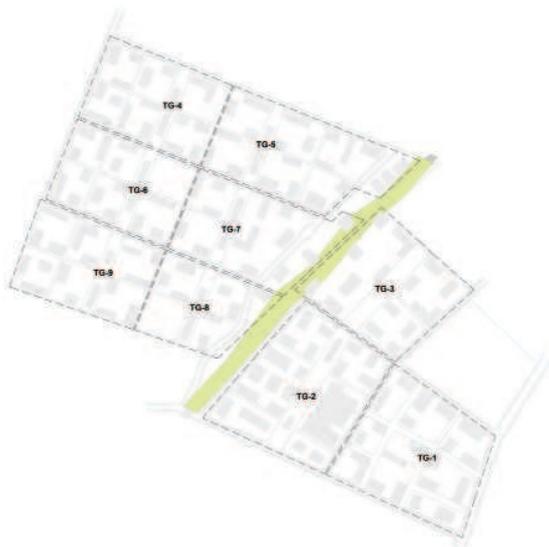


Abb. 4.32: Einteilung der Zonen (Quelle: **eigene Darstellung**)

**TG4:**

Wohnen: 60%, Öffentlich: 15%, GeGa: 5%,  
 Büro: 20%  
 Bruttogeschoßfläche gesamt: 25.112m<sup>2</sup>  
 Anzahl Stellplätze: 130

**TG5:**

Wohnen: 50%, Öffentlich: 5%, GeGa: 10%,  
 Büro: 35%  
 Bruttogeschoßfläche gesamt: 32.103m<sup>2</sup>  
 Anzahl Stellplätze: 140

**TG6:**

Wohnen: 45%, Öffentlich: 5%, GeGa: 10%,  
 Büro: 40%  
 Bruttogeschoßfläche gesamt: 21.978m<sup>2</sup>  
 Anzahl Stellplätze: 92

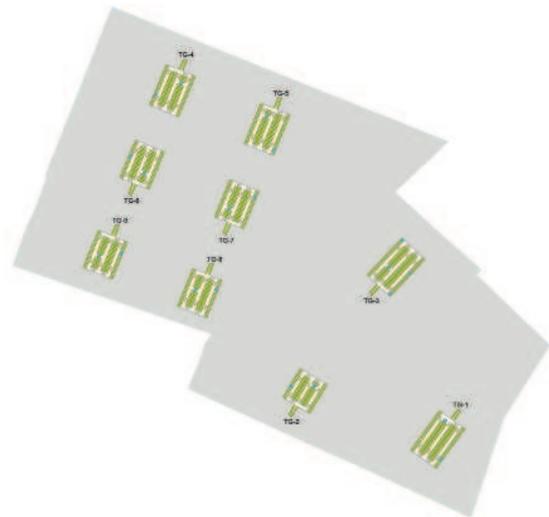


Abb. 4.33: Übersicht Tiefgaragen (Quelle: **eigene Darstellung**)

**TG7:**

Wohnen: 25%, Öffentlich: 10%, GeGa: 15%,  
 Büro: 50%  
 Gesamtgebäudefläche: 31.818m<sup>2</sup>  
 Anzahl Stellplätze: 132

**TG8:**

Wohnen: 65%, GeGa: 10%, Büro: 25%  
 Bruttogeschoßfläche gesamt: 14.190m<sup>2</sup>  
 Anzahl Stellplätze: 100

**TG9:**

Wohnen: 60%, Öffentlich: 10%, GeGa: 5%,  
 Büro: 25%  
 Bruttogeschoßfläche gesamt: 28.095m<sup>2</sup>  
 Anzahl Stellplätze: 140

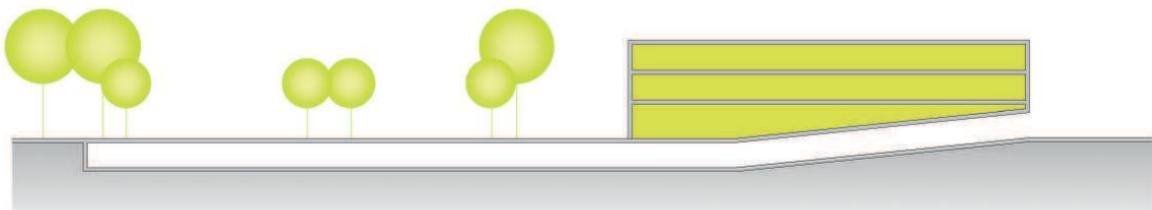


Abb. 4.34: Einfahrtsituation Tiefgarage - Schnitt (Quelle: **eigene Darstellung**)

Die räumliche Einteilung der einzelnen Zonen wird aus Abbildung 4.32 ersichtlich, während Abbildung 4.33 eine Übersicht der Situierung der einzelnen Tiefgaragen, sowie deren Größe zum Inhalt hat.

Die Zufahrt zu den einzelnen Garagen erfolgt direkt über die außen liegende Sammelstraße, wobei die Rampen sowohl der Zu- als auch der Ausfahrt dienen. Um eine Beeinträchtigung des direkt angrenzenden, öffentlichen Raums zu vermeiden, werden die Rampen für die Ein- und Ausfahrt unter den kopfseitig situierten Gebäuden geführt (Siehe Abb. 4.34)

Um eine optimale Erschließung der oberirdischen Flächen von der Tiefgarage ausgehend zu erreichen, werden mehrere Aufgänge (mindestens zwei pro Fläche) installiert. Diese Aufgänge nehmen Bezug auf wichtige Punkte oder schließen sich an die Wegeführung an der Oberfläche an (siehe

Abbildung 4.35, blaue Markierungen).

Da auch auf die Bedürfnisse auswärtiger Besucher und Kunden Rücksicht genommen werden muss, wurden auch an der Oberfläche vereinzelt Stellplätze (Abb. 4.35, dunkelgrün unterlegte Flächen) angedacht. Sie befinden sich vor allem in der Nähe öffentlicher Einrichtungen (Ärzte, Kindergarten, Sozialstation) und größerer Geschäfte, um unnötige Anstrengungen zu vermeiden.



Abb. 4.35: Übersicht oberirdische Stellplätze und Aufgänge (Quelle: eigene Darstellung)

### 4.3.3 Öffentlicher Verkehr

Wie schon in Punkt 3.3.2 angedacht, stellt der Anschluss an das bestehende Busliniennetz den ersten Schritt für die Versorgung mit öffentlichen Verkehrsmitteln dar. In der derzeitigen Situation wird das Gebiet nur von der Buslinie 62a direkt, bzw. den von den Linien 63a, 56b und 156b peripher tangiert. Des Weiteren wird es von einer Bahnstrecke durchschnitten, auf der die S-Bahnlinien S1, S2, und S3 geführt werden (Siehe Abb. 4.36).

Der Entwurf sieht eine Verlegung der Linienführung, in das Gebiet hinein, vor. Im Falle der Linie 62a lässt sich dies durch die eine einfache Schleifenführung bewerkstelligen. Die Buslinie orientiert sich dabei am Straßennetz und wird entlang des „fragmentierten Rasters“ von der Breitenfurter Straße abgehend, über die Walter Jurmann Gasse, wieder auf die Breitenfurter Straße zurück geführt. Entlang

dieses neuen Weges sollen zwei neue Stationen installiert werden, wobei sich eine in direkter Nähe zur geplanten S-Bahnstation befinden soll. Die, schon bestehende Station, soll weiter nach Nordost verlegt werden.

Die Erschließung des nordwestlichen Bereichs stellt sich ein wenig komplizierter dar, da keine direkte Nähe zu einer Buslinie besteht, was eine weiträumigere Umleitung zur Folge hat. Um den Wegfall bestehender Stationen und eine unnötig lange Linienführung zu vermeiden, bietet sich die Verlegung der Linie 156b in Form eines Bypasses an. Durch die derzeitige parallele Führung von 56b und 156b (mit der Anfahrt gleicher Stationen) entsteht durch die Verlegung einer dieser Linien kein Nachteil für die derzeitigen Benutzer. Des Weiteren folgt die Bypassführung dem Verkehrsfluss und erzeugt demnach keine unnötigen Schleifen oder Kreise. Die Linienführung von 156b bleibt bestehen, einzig der Bereich zwischen den Stationen

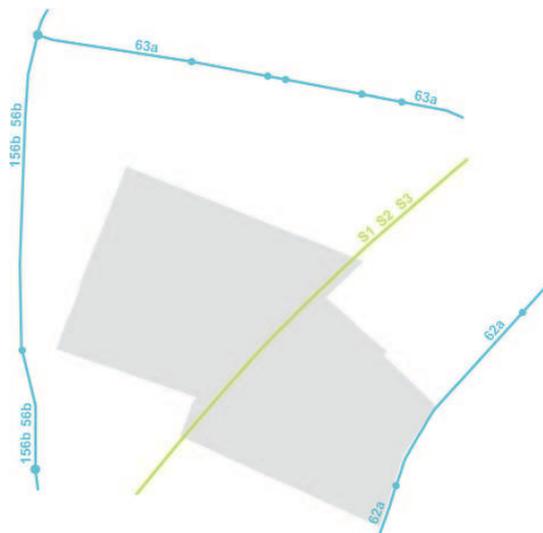


Abb. 4.36: ÖPNV Ist-Situation (Quelle: **eigene Darstellung**)

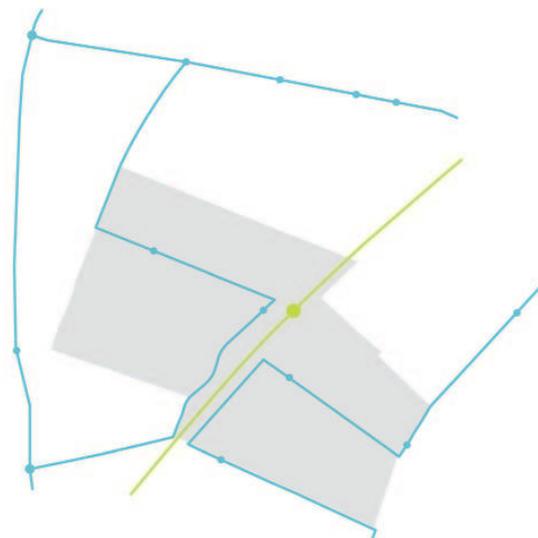


Abb. 4.37: ÖPNV Entwurf (Quelle: **eigene Darstellung**)

„Am Rosenhügel“ und „Tullnertalgasse“ wird adaptiert. Zu diesem Zweck biegt die Linie in die Wundtgasse und weiters in den Emil Behring Weg ein, von wo sie mittig durch das Gebiet geführt wird. Die Linienführung erstreckt sich des Weiteren über den Franz Egermaier Weg und zuletzt über die Tullnertalgasse, wo sie weder in den ursprünglichen Verlauf einmündet. Im Verlauf des Bypasses werden zwei zusätzliche Stationen angefahren (Siehe Abb. 4.37).

Abbildung 4.38 illustriert den Verlauf der Buslinien durch das Gebiet, sowie die Lage und Integration der Haltestellen und der geplanten S-Bahnstation.



Abb. 4.38: Übersicht Buslinienverlauf und Haltestellen (Quelle: eigene Darstellung)



Abb. 4.39: alternative Lage Station (Quelle: eigene Darstellung)

Die Installation einer S-Bahn Station bietet sich an, da die Wiener Verkehrsplanung bereits einen Ausbau der bestehenden Bahnlinie plant. Im Zuge dieses Ausbaus soll auch eine neue Station im Einzugsbereich der Breitenfurter Straße angedacht werden. Derzeitige Überlegungen gehen von einer Situierung dieser Station am Schnittpunkt von Kirchfeldgasse/Wundtgasse mit der bestehenden Bahnlinie aus. Dieser Ort kann zwar als Verkehrsknoten bezeichnet werden, jedoch weist er nur eine geringe Konzentration baulicher Dichte und heterogener Funktionen auf (Siehe Abb. 4.39).

Durch die Neuplanung und Adaptierung des Planungsgebiets, mit einer Verdichtung an Funktionen, kann aber eine solche Konzentration erreicht werden, was die Attraktivität einer S-Bahnstation steigert. Aus diesem Grund und aus der Tatsache, dass die vorher erwähnten Überlegungen der Wiener Verkehrsplanung noch

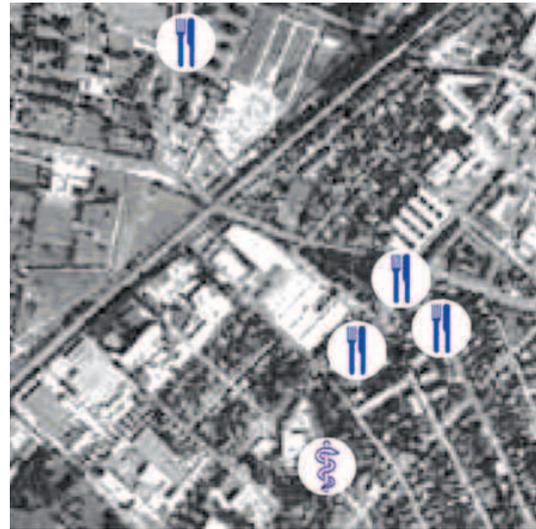


Abb. 4.40: vorhandene Infrastruktur (Quelle: eigene Darstellung)

keine Relevanz besitzen, wird eine Verlegung der S-Bahnstation innerhalb des Planungsgebietes vorgeschlagen (Siehe Abb. 4.41, 4.42)

Der Entwurf sieht eine Situierung dieser S-Bahnstation inmitten eines stark verdichteten Bereichs vor, der eine heterogene Nutzung aufweist, mit Fokus auf öffentlichen Einrichtungen, Geschäften und Arbeitsplätzen. Die Erschließung der Station soll direkt über die Erdgeschoße der angrenzenden Gebäude erfolgen, wobei eine direkte Verbindung zu den Häusern selbst, als auch zur „2. Ebene“ bestehen soll.

Auch die bestehende Bahnstrecke soll in das gesamtheitliche Verkehrs- und Gestaltungskonzept eingebunden werden. Derzeit stellt sie jedoch eine starke Trennung zwischen den beiden Teilbereichen dar. Aus diesem Grund wurden mehrere Varianten untersucht, der bestehenden Sichtbehinderung, als auch der Lärmentwicklung entgegen zu wirken.

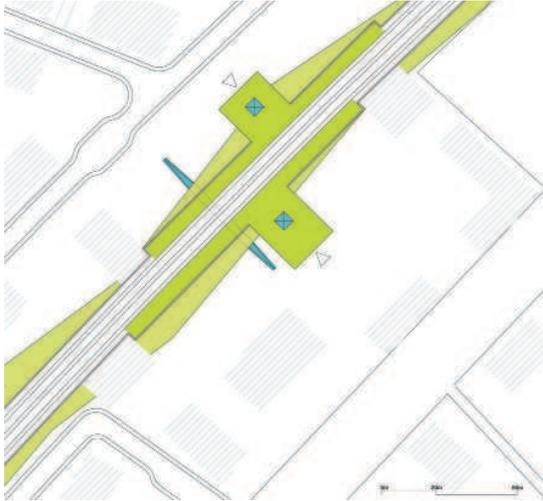


Abb. 4.41: Detail: Lage S-Bahnstation (Quelle: eigene Darstellung)

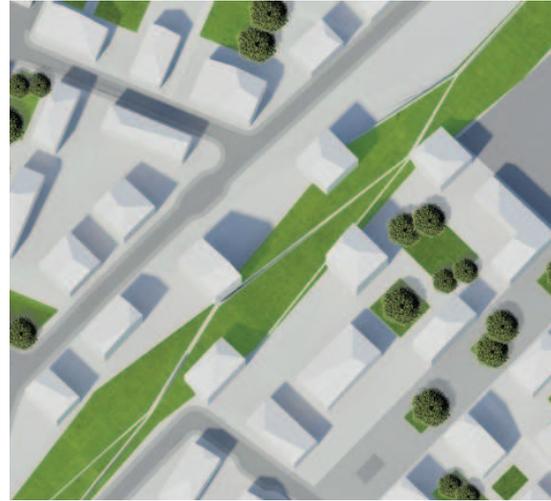


Abb. 4.42: Visualisierung Vorplatz (Quelle: eigene Darstellung)

#### Variante 1\_unterirdische Führung der Trasse

- keine Sichtbehinderung durch Schallschutzmaßnahmen
- keine Unter- oder Überführungen mehr notwendig – das Gebiet ist durchgängig
- sehr großer baulicher und finanzieller Aufwand
- Veränderungen nicht mehr nur lokal, sondern auch in einem größeren Umkreis, da die Trasse nur sehr leicht geneigt werden kann (Neigung muss deshalb über sehr lange Strecken erfolgen)

#### Variante 2\_einfache Lärmschutzwand bzw. –wall

- sehr geringer finanzieller und baulicher Aufwand
- große Gestaltungsmöglichkeiten der Wand

bzw. des Walls

- keine vollständige Lärmbeseitigung möglich
- sicht- und erlebbare Barriere – Über- oder Unterführungen zur Verbindung der Teile sind notwendig

#### Variante 3\_Einhausung mit Wall

- komplette Abschottung der Umwelt von Lärm
- Aushubmaterial kann weiterverwendet werden
- größerer Aufwand als einfache Lärmschutzwand
- keine durchgängige Fläche möglich

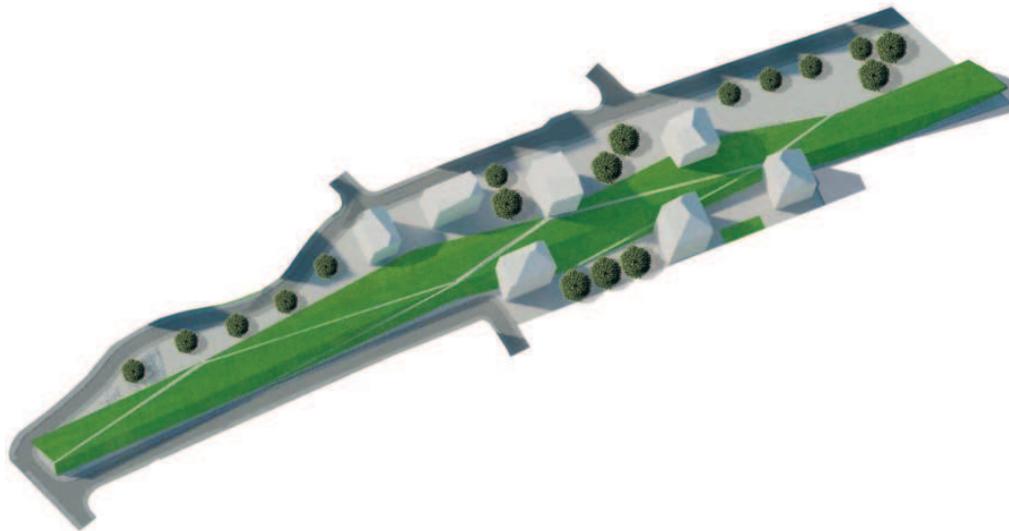


Abb. 4.43: Übersicht „2. Ebene“ (Quelle: **eigene Darstellung**)

Nach der Betrachtung aller Vor- und Nachteile wurde Variante 3 gewählt, da sich hier die größten Möglichkeiten zur Gestaltung, bei einem vertretbaren Aufwand ergeben. Der Entwurf sieht eine vollkommene Einhausung der Trasse mittels eines Tunnels vor, der den Lärmschutz gewährleisten soll und der von einem bepflanztten Erdwall umgeben ist. Aus dem Nachteil der Trennungsfunktion durch die Höhe des Walls, soll durch dessen Gestaltung ein Vorteil erwachsen. Auf dieser „Trasse“ soll eine eigener Erschließungs- und Aufenthaltsbereich entstehen, die „2. Ebene“ (Siehe Abb. 4.43).

Die „2. Ebene“:

- ist eine direkte Verbindung zu den Bauten im Zentrum (inklusive der S- Bahn Stationen)
- ist nur Fußgängern und Radfahrern vorbehalten
- strukturiert das Gebiet
- stellt eine Barriere für anfallenden Wind dar

#### 4.3.4 Fußgänger und Radfahrer

Im Zuge einer heterogenen Nutzung des Gebiets, ist auch von einer gemischten Nutzerstruktur auszugehen. Die Bedürfnisse der jeweiligen Gruppen können sich jedoch stark voneinander unterscheiden und gehen über die reine Erschließungsfunktion des Wegenetzes hinaus. Um allen Gruppen gerecht zu werden, soll das interne Verkehrssystem für Fußgänger und Radfahrer fünf Grundprinzipien folgen:

1. durchgängige Erschließung aller Teilbereiche
2. kurze Wegeführung
3. verständliche Wegeführung
4. keine Konkurrenzsituation von Fußgängern und Radfahrern
5. sichere und ansprechende Gestaltung der Wege

Aufgrund der Unterschiedlichkeit der Teilbereiche und auch der inkludierten Nutzungen, wurde ein mehrschichtiges Konzept entwickelt, das die vorher erwähnten Prinzipien zur Anwendung bringt.

Das Fuß- und Radwegenetz gliedert sich in folgende Komponenten:

- A: Rastersystem zur Erschließung
- B: öffentliche Flächen als Bewegungs- und Erschließungsraum & „public spaces“
- C: Sonderzone durch Bestandsadaptierung
- D: die „2. Ebene“

Ad A:

Das generelle Erschließungssystem des Gebiets funktioniert nach dem Prinzip des Rasters. Hierbei handelt es sich um ein engmaschiges System, das alle Parzellen optimal, d.h. auch auf mehreren Wegen, erschließt. Innerhalb dieses Rasters

kann aufgrund des orthogonalen Netzes einfach orientiert werden (Siehe Abb. 4.44). Dem Problem der Einförmigkeit der Wegeführung aufgrund der Rechtwinkeligkeit, kann durch die Positionierung von „Markern“, wie z.B. öffentlichen Gebäuden entgegen gewirkt werden.

Alle internen Erschließungswege münden in den zentral gelegenen, öffentlichen Raum, der nicht als statischer Platz, sondern als Bewegungsraum konzipiert ist. Des Weiteren weisen sie durchgängig eine Breite von vier Metern auf, um Konkurrenzsituationen zwischen Fußgängern und Radfahrern zu vermindern, bzw. zu vermeiden. Komplettiert wird dieses Netz durch ein weiteres System von Geh- und Radwegen, die entlang der Erschließungsstraßen situiert sind. Sie weisen eine Breite von 2,50 Metern auf und werden von der Fahrbahn abgehoben geführt, um die Sicherheit der Benutzer zu erhöhen.

Ad B:

Sämtliche internen Rasterelemente münden in die öffentlichen Räume ein, die zwar hauptsächlich als Aufenthaltsräume dienen, aber auch eine Verbindungsfunktion inne haben, da sie das Gebiet von Südwest nach Nordost durchschneiden. Sie sind als durchgängig befestigte Flächen konzipiert, die Fußgängerzonencharaktere besitzen, in denen aber auch der Fahrradverkehr erlaubt ist. Sie dienen somit auch der Erschließung angrenzender Geschäftsflächen und öffentlicher Einrichtungen (Siehe Abb. 4.45)

Die „public spaces“ nehmen innerhalb des öffentlichen Raums eine Sonderfunktion ein. Sie erstrecken sich beidseitig der S-Bahnstation und sind gestalterisch und räumlich auf diese ausgerichtet. Das Prinzip der „public spaces“ besteht wiederum aus einer durchwegs befestigten Bewegungsfläche, die die situierten Gebäude umschließt und die vor al-

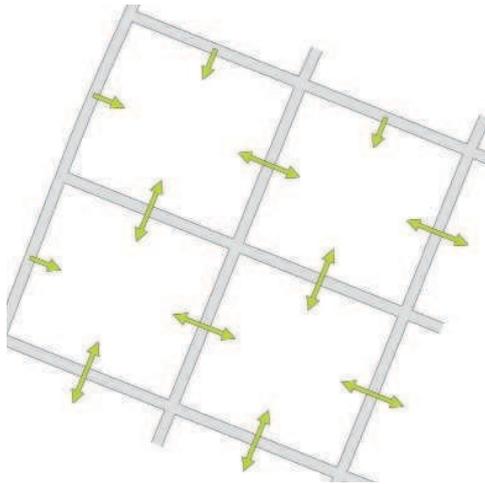


Abb. 4.44: Prinzip Fußgänger-Raster (Quelle: **eigene Darstellung**)

lem durch Benutzer des öffentlichen Verkehrs, aber auch durch die Anwohner selbst, genutzt werden soll. Der Raum ist nicht gerichtet, des Weiteren ist keine bevorzugte Wegeführung vorgegeben, die Verteilung von Fußgängern und Radfahrern erfolgt nach eigenen, gewählten Regeln.

Ad. C:

Das Raster dieser Zone weicht etwas von der Norm ab, da das Erschließungsnetz an die vorhandene Bebauung angepasst werden muss. Diese Anpassung ist notwendig, weil der Gebäudebestand nicht in seiner Gesamtheit, sondern, durch unterschiedliche Eigentumsverhältnisse, nur in Teilbereichen, sowie in mehreren Etappen, erneuert werden kann. Dieser Prozess zieht sich über einen längeren Zeitraum, der Bedarf an öffentlichem Raum besteht aber schon jetzt. Aus diesem Grunde wurden die Gebäudekanten der bestehenden Gebäude als Ausgangspunkte für die Achsen der



Abb. 4.45: Visualisierung öffentlicher Raum (Quelle: **eigene Darstellung**)

internen Wege herangezogen; das Ergebnis stellt zwar wieder ein Rasternetz dar, nur nicht in der gewohnten Regelmäßigkeit (Siehe Abb. 4.46) Einen weiteren Unterschied zur restlichen Erschließung stellt die vergrößerte Breite der Wege dar. Sie ist begründet im angestrebten Nutzungsmix des gesamten Bereichs, der hauptsächlich auf Geschäfte und Gastronomiebetriebe ausgerichtet ist und eine höhere Frequenz an Passanten zur Folge hat.

Ad. D:

Zuletzt soll aber auf den Bereich der „2. Ebene“ eingegangen werden, da sie eine Sonderfunktion einnimmt. Wie schon bereits in Punkt 4.3.3 erwähnt, stellt diese Formation die Überbauung der bestehenden Bahntrasse dar und hat neben seiner gestalterischen auch eine Erschließungsfunktion inne. Die „2. Ebene“ ist so konzipiert, dass sie als Bindeglied zwischen den beiden Teilbereichen auf-

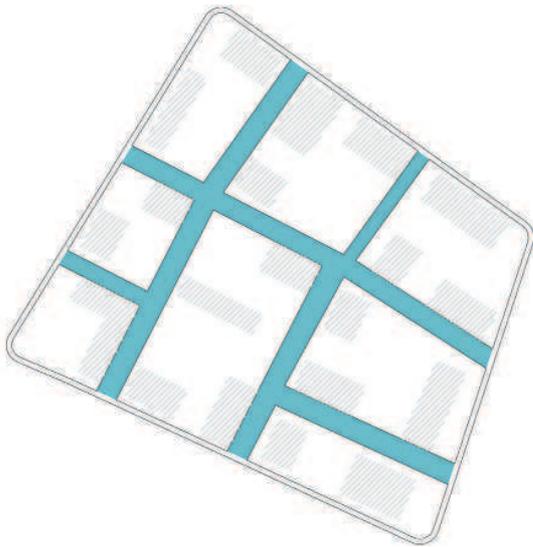


Abb. 4.46: Detail: unregelmäßiges Raster (Quelle: **eigene Darstellung**)

tritt und das Gebiet von Südwesten nach Nordosten erschließt. Der Entwurf sieht zu diesem Zweck die spezielle Faltung der Flächen vor, wobei die Falten selbst Geh- und Radwege darstellen, mit denen die „2. Ebene“ erreicht werden kann. Diese Wege können verschiedene Steigungen aufweisen und führen alle auf das obere Plateau, das seinerseits nur eine geringe Neigung aufweist. Von hier aus können die angegliederten Gebäude erschlossen werden, die in dieser Ebene über eigene Eingänge, Geschäfts- und Gastronomieflächen verfügen.

Um auch eine schnelle Verbindung, ohne Überwindung des Walls, zu ermöglichen wurden an mehreren Stellen breite Unterführungen angelegt, die vor allem dem Fahrradverkehr entgegen kommen (Siehe Abb. 4.47). Eine weitere Variante für Fußgänger stellt die Nutzung der öffentlichen Lifte dar, die in den Gebäuden der S-Bahnstation situiert sind (Siehe Abb. 4.41).



Abb. 4.47: Lage Unterführungen (Quelle: **eigene Darstellung**)

Abbildung 4.48 zeigt einen Überblick über die vorher erläuterten Maßnahmen und stellt sie in ihrem räumlichen Zusammenhang dar. Das allgemeine Fuß- und Radwegenetz werden dunkelgrün dargestellt, öffentliche Bewegungs- und Aufenthaltsräume sind blau unterlegt.



Abb. 4.48: Übersicht Fuß- und Radwegenetz (Quelle: **eigene Darstellung**)

### 4.3.5 Überprüfung der Maßnahmen

Die folgenden Abbildungen 4.49 und 4.50 sollen einen schematischen Überblick über die gesetzten Maßnahmen, im Hinblick auf die Entsprechung der in Kapitel 4.2.4 definierten Voraussetzungen, geben.

Im Hinblick auf den Anschluss und die Integration in das Verkehrsnetz kann von einer Erfüllung der Voraussetzungen ausgegangen werden. Jede Zelle tangiert mindestens einen Haupteerschließungsweg, außerdem werden sie von mindestens zwei Rad- und Fußwegen flankiert (Siehe Abb. 4.49). Vier Zellen enthalten zusätzlich ein eigenes Fuß- und Radwegenetz.

Auch im Hinblick auf die Erreichbarkeit von Haltestellen und Stationen des ÖPNV erfüllt das System die Voraussetzungen. Vor allem die

Wegstrecken zur S-Bahnstation liegen weit unter dem geforderten Maximum - dies kann auf die zentrale Situierung zurückgeführt werden.

Für die Berechnung der Abstände zu den Bushaltestellen wurde die jeweils nächstliegende Station ausgewählt, auch dieses Vorgehen führt zu Erfolg (Siehe Abb. 4.50).

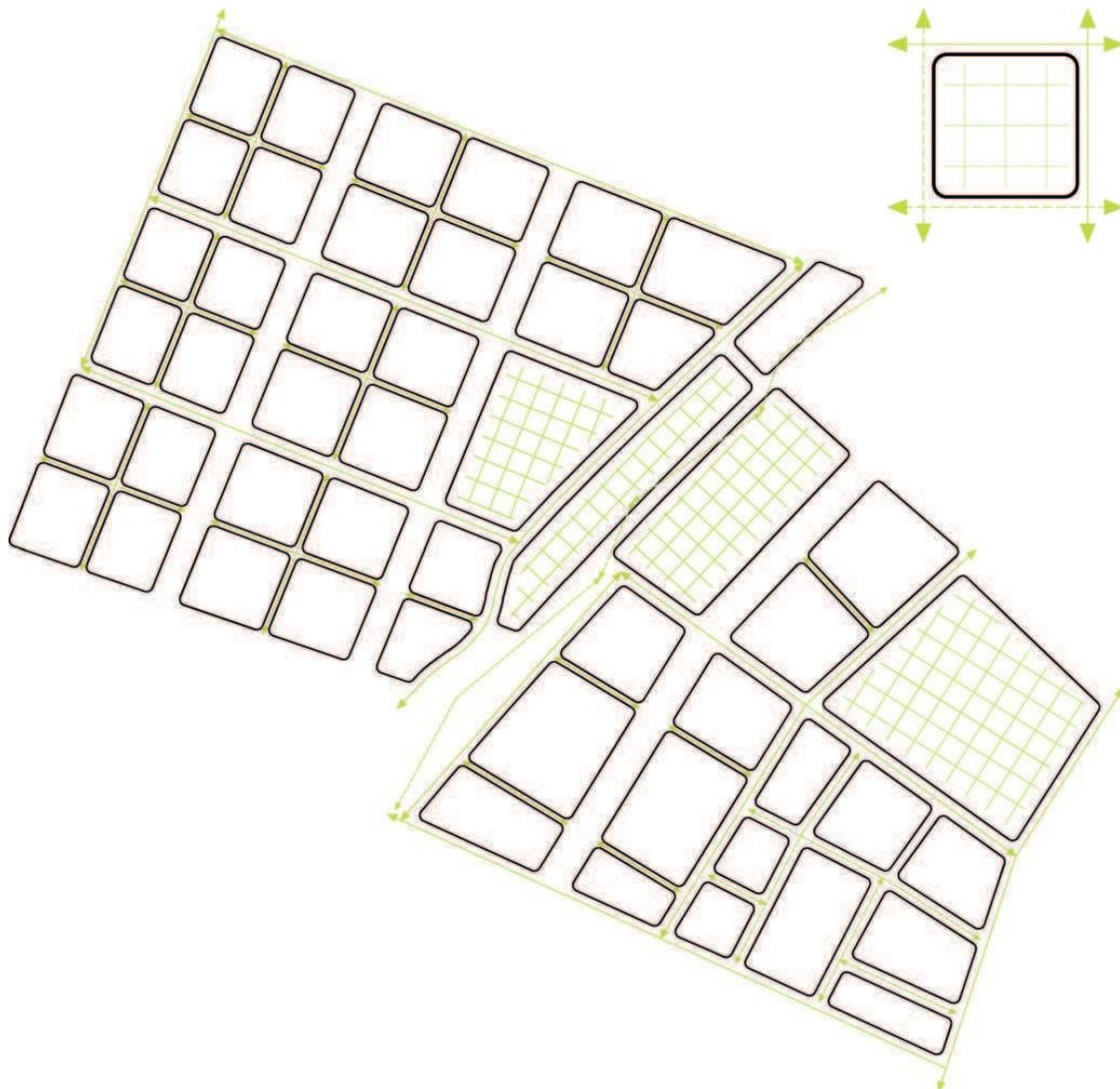


Abb. 4.49: Überblick Maßnahmen - Zellerschließung (Quelle: eigene Darstellung)

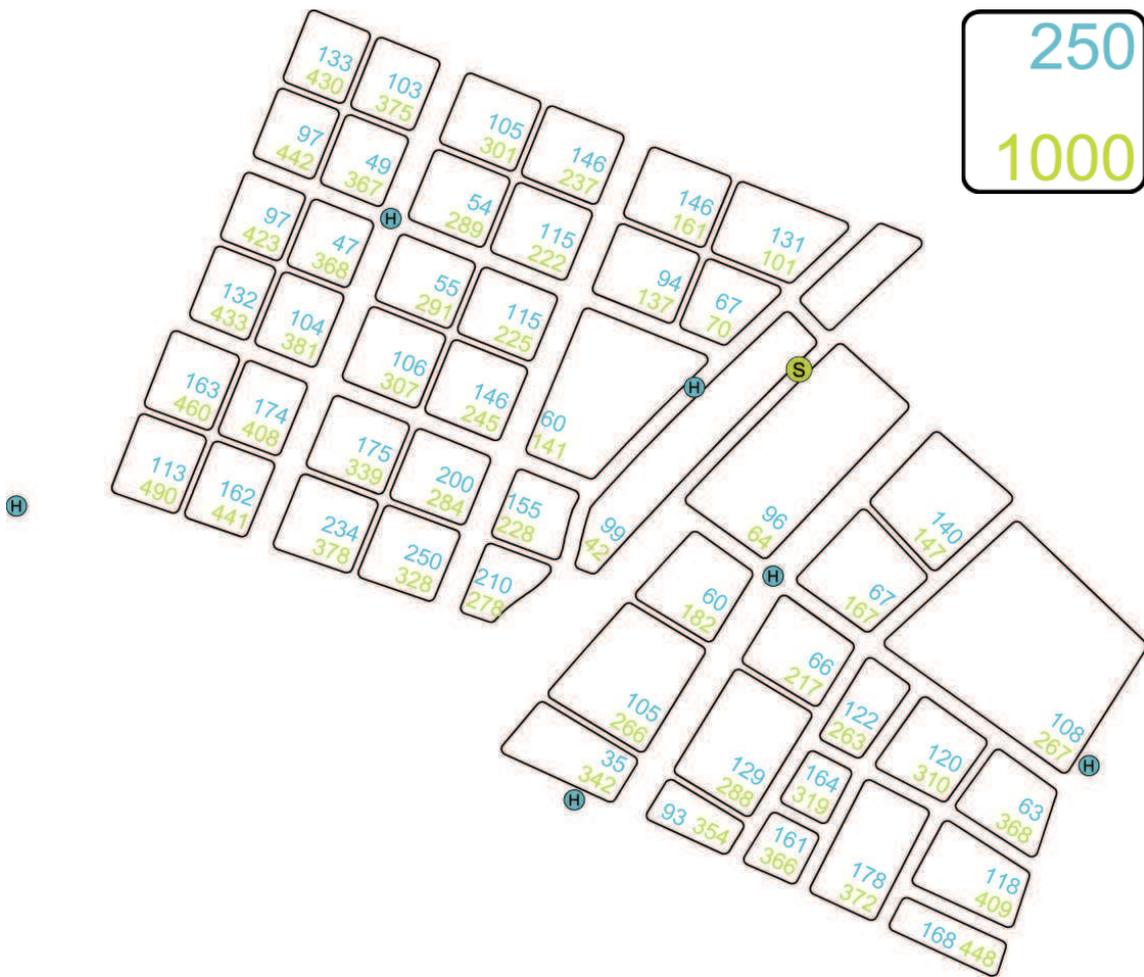


Abb. 4.50: Überblick Maßnahmen - Abstände (Quelle: eigene Darstellung)

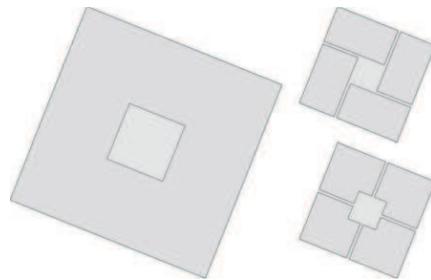


Abb. 4.51a: zentraler Platz (Quelle: **eigene Darstellung**)

## 4.4 Bebauungskonzept

### 4.4.1 generelles Konzept

Wie schon im Punkt 3.4.2 angestrebt und in Kapitel 4.3.4 erwähnt, stellt die Integration des öffentlichen Raums eine Grundlage dieses Entwurfs dar. Ziel ist die Schaffung von nutz- und erlebbarem Raum, der für jeden zugänglich ist.

Zu diesem Zweck wurden mehrere Integrationsmöglichkeiten untersucht, welche in weiterer Folge näher erläutert und in den Abbildungen 4.51a bis 4.51c illustriert werden sollen.

Der öffentliche Raum wurde hellgrau dargestellt, die zur Bebauung vorgesehenen Flächen sind in einem dunkleren Ton unterlegt.

#### **zentraler Platz:**

- ein zentraler Platz ist in der Mitte der Bebauungsfelder, der Zugang kann über mehrere Arten erfolgen (direkte oder tangierende Erschließungswege)

+ öffentliche Einrichtungen finden sich an einem zentralen Ort wieder – kurze Wege

+ klar gerichtetes und überschaubares System

- starke hierarchische Gliederung

- schwierige Nutzbarkeit aufgrund der Größe (kann „ausgestorben“ wirken)

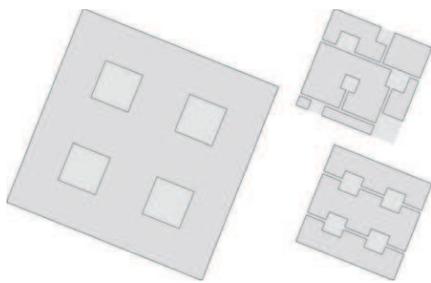


Abb. 4.51b: dezentrale Plätze (Quelle: **eigene Darstellung**)

**dezentrale Plätze:**

-das Prinzip des Platzes wird adaptiert, um den Nachteilen entgegenzuwirken – mehrere dezentrale Plätze schaffen differenziertere Raumstrukturen

- + Konzentration von öffentlichen Einrichtungen kann an mehreren Orten erfolgen
- + jedem Platz können unterschiedliche Funktionen zugeordnet werden
- Raumgefüge kann unübersichtlich werden  
aufwändigere innere Erschließung

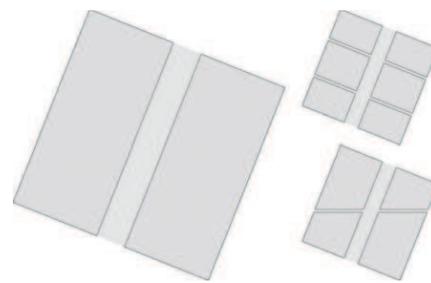


Abb. 4.51c: Boulevard (Quelle: **eigene Darstellung**)

**Boulevard:**

-Prinzip eines zentralen Bewegungs- und Aufenthaltsraums – zentral liegende Achse, die sich an den Gegebenheiten (Ausrichtung) orientiert

- + dynamischer öffentlicher Raum
- + zentrale Einrichtungen werden entlang einer definierten Achse situiert
- + durch räumliche Ausprägung können Ansammlungen verhindert werden
- Wegelängen zwischen den unterschiedlichen Einrichtungen können verlängert werden
- Verlust des menschlichen Maßstabs bei zu großzügiger Dimensionierung

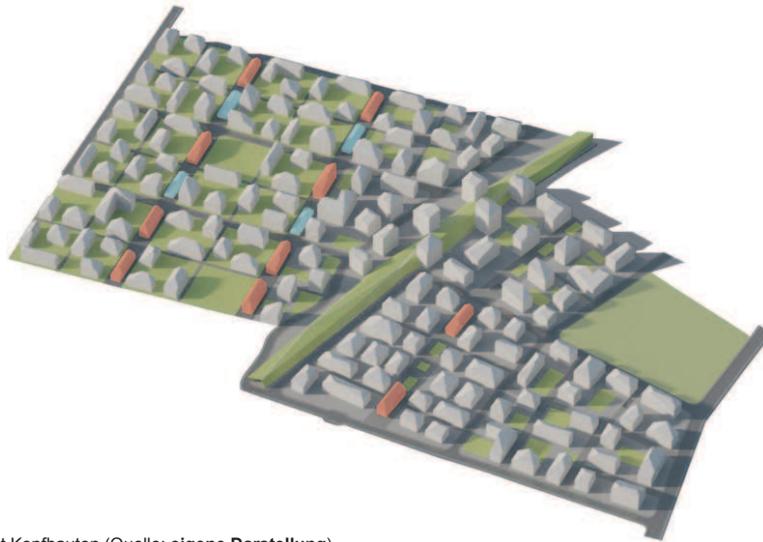


Abb. 4.52: Boulevards mit Kopfbauten (Quelle: **eigene Darstellung**)

Aufgrund der flexibleren Gestaltungsmöglichkeiten, bei gleichzeitiger Wahrung der Übersichtlichkeit des Gesamtsystems, wurde sich für das System des zentralen Boulevards entschieden.

Um den Bewegungsraum und die Belichtung zu optimieren, wurde die Breite mit 20m festgelegt. Dem Problem der möglichen „Ausgestorbenheit“ durch eine zu weitläufige Gestaltung wird durch die Situierung von Kopfbauten entgegengewirkt. Zu diesem Zweck werden Teile der bestehenden Bebauung erhalten und einer neuen, öffentlichen und gewerblichen Nutzung zugeführt. Ergänzt werden diese Gebäude durch neue Bauten, welche die notwendigen Tiefgarageneinfahrten beherbergen. Abbildung 4.52 illustriert die Lage und der Kopfbauten (Bestandsgebäude: blau unterlegt, neue Gebäude: rot unterlegt).

#### 4.4.2 Lage der Bebauungsflächen

Da das Verkehrskonzept dem Prinzip der „kurzen Wege“ folgt, wurden beim Entwurf die Verkehrsachsen im rechten Winkel zur jeweiligen Bezugskante des Geländes gewählt. Dieses Vorgehen hat deshalb schon sehr genau die Ausrichtung und Gestalt der Bebauungsflächen definiert. Doch vor allem bei der Orientierung der Bebauung sind andere Parameter von Wichtigkeit. Aus diesem Grund hat dieses Kapitel die Analyse von Belichtung und Ventilation zum Inhalt und untersucht die gewählte Orientierung der Bebauungsblöcke in Relation zu einem streng nach Süden ausgerichteten Bauplatz. Des Weiteren wurden Flächen untersucht, die nach Empfehlungen aus der Literatur (**Brown 2001**) ausgerichtet wurden. Das Ergebnis soll ein Vergleich unter den verschiedenen Varianten sein. Nachteile der bestehenden Orientierungen sollen erkannt und durch entsprechende Maßnahmen dem Optimum angeglichen werden.

##### Untersuchung der Belichtungsverhältnisse:

Die Orientierung der Bebauungsflächen ist vor allem für die direkte und indirekte Nutzung der solaren Einstrahlung energetisch von Bedeutung. Vor allem in den Wintermonaten sollte ein Maximum an Einstrahlung angestrebt werden, um die gewählten Systeme effizienter zu gestalten und eine indirekte Nutzung der solaren Strahlung (zur Belichtung und Temperierung von Aufenthaltsräumen) zu optimieren. Dieser Einfluss bezieht sich jedoch nicht nur auf Gebäude, sondern auch auf Frei- und Aufenthaltsflächen.

Bei der Bewertung der Belichtungsverhältnisse wurde auf das Simulationstool ECOTECT© zurückgegriffen, um fundierte Aussagen über den Einfluss

der Stellung auf die Belichtung der Flächen machen zu können, die des Weiteren in den Entwurf einfließen sollen. Ausgegangen wurde von einer, vielerorts angestrebten, Ausrichtung streng nach Süden, deren Werte als Referenz dienen. In der Literatur wird, um die solaren Gewinne im Winter zu optimieren, eine Orientierung von 30° Neigung in Bezug auf Süden (**Brown 2001**, S. 103) angestrebt, auch diese Stellung soll untersucht werden. Nachfolgend werden drei weitere Orientierungen untersucht, sie stellen jeweils die optimale Neigung, d.h., der Vermeidung von schwer nutzbaren Restflächen, für Teilbereiche des Gebiets dar (Siehe Abb. 4.53).

Für die Untersuchung wurde eine Abstrahierung vorgenommen. Die bebauten Flächen werden als massive Blöcke dargestellt, die Abmessungen von Wegenetz und Bebauungsflächen entsprechen jedoch dem Entwurf.

Die Ergebnisse werden in den Abbildungen 4.54 bis 4.58 illustriert.

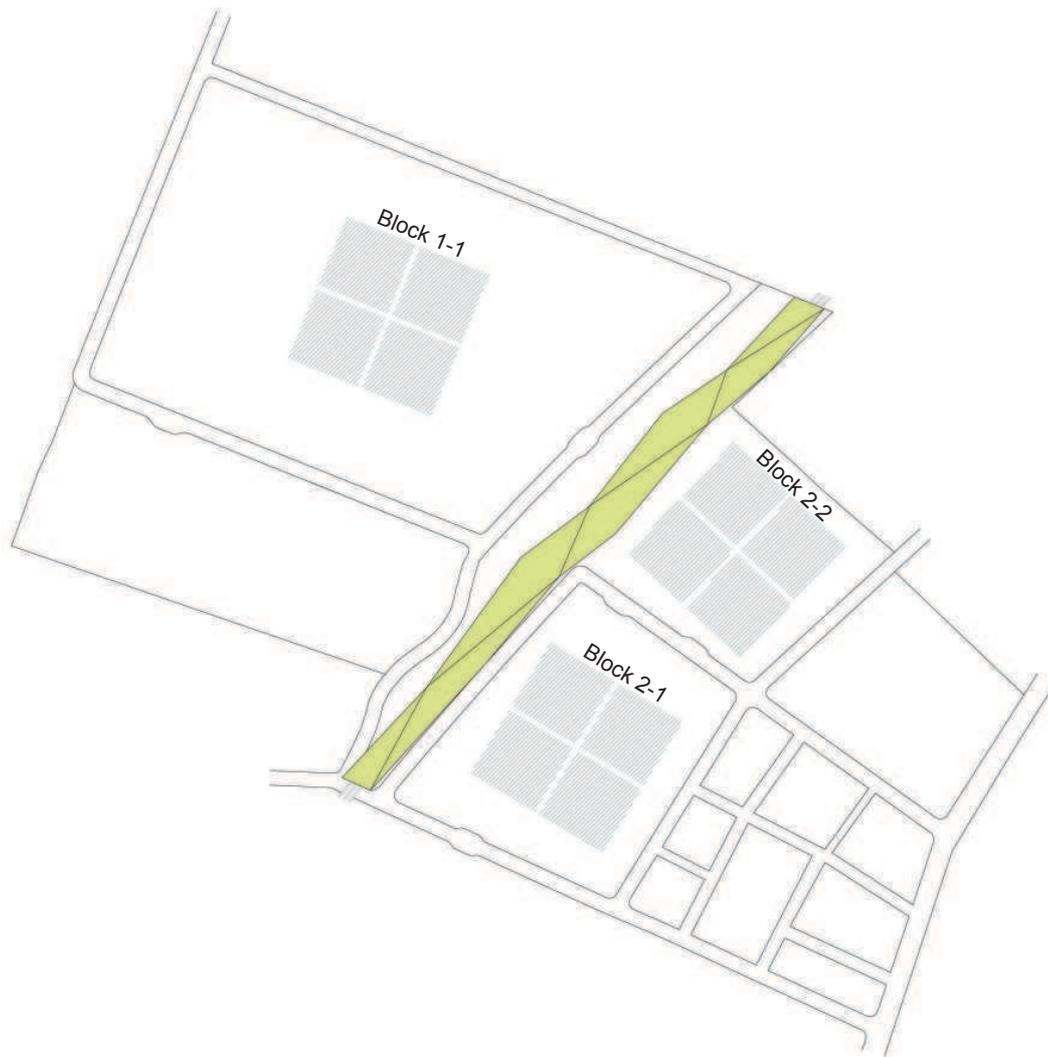
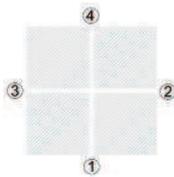


Abb. 4.53: Übersicht: Lage der Blöcke (Quelle: **eigene Darstellung**)

## Südblock:



Jahr:	Sommer/Winter:
1: 278.000 Wh/m <sup>2</sup> (100%)	1: 100.000 (100%) / 26.000 (100%)
2: 171.000 Wh/m <sup>2</sup> (100%)	2: 65.000 (100%) / 17.000 (100%)
3: 198.000 Wh/m <sup>2</sup> (100%)	3: 80.000 (100%) / 16.500 (100%)
4: 144.000 Wh/m <sup>2</sup> (100%)	4: 54.000 (100%) / 15.000 (100%)
Gesamt (100%)	Gesamt (100%) (100%)

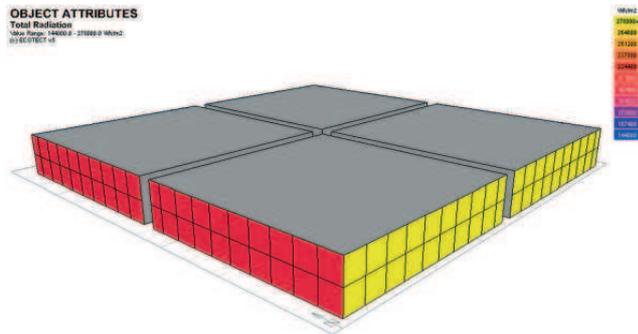


Abb. 4.54: Untersuchung\_Südblock (Quelle: eigene Darstellung)

## Block\_30°:



Jahr:	Sommer/Winter:
1: 272.000 Wh/m <sup>2</sup> (97,8%)	1: 101.000 (101%) / 24.000 (92,3%)
2: 222.000 Wh/m <sup>2</sup> (129,8%)	2: 80.000 (123,1%) / 21.500 (126,5%)
3: 160.000 Wh/m <sup>2</sup> (80,8%)	3: 64.000 (80%) / 15.500 (93,9%)
4: 147.000 Wh/m <sup>2</sup> (102,1%)	4: 55.000 (101,8%) / 15.000 (100%)
Gesamt: (101,3%)	Gesamt (100,3%) (102%)

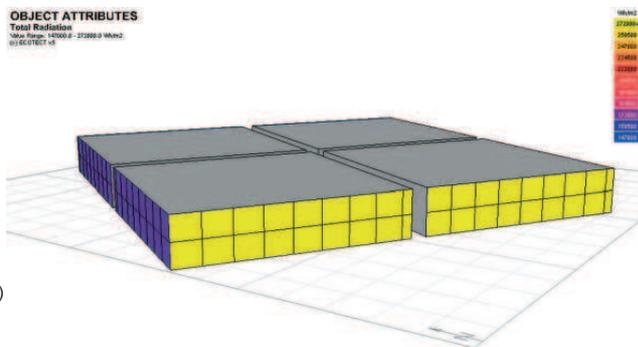


Abb. 4.55: Untersuchung\_Block 30° (Quelle: eigene Darstellung)

### Block\_1-1:



Jahr:	Sommer/Winter:
1: 274.000 Wh/m <sup>2</sup> (98,6%)	1: 100.000 (100%) / 25.000 (96,2%)
2: 200.000 Wh/m <sup>2</sup> (116,9%)	2: 75.000 (115%) / 20.500 (120,5%)
3: 170.000 Wh/m <sup>2</sup> (85,9%)	3: 65.000 (81,3%) / 16.000 (97%)
4: 144.000 Wh/m <sup>2</sup> (100%)	4: 54.000 (100%) / 15.000 (100%)
Gesamt: (99,6%)	Gesamt: (98,3%) (101,3%)

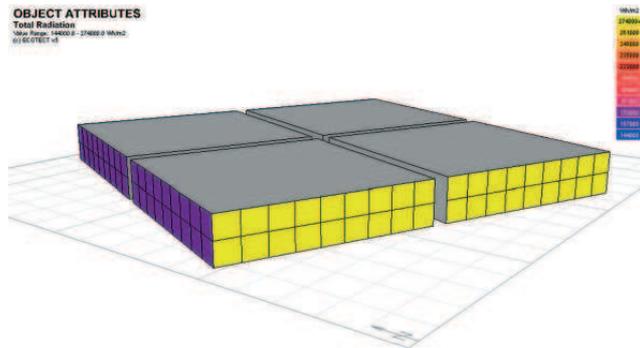


Abb. 4.56: Untersuchung\_Block 1-1 (Quelle: eigene Darstellung)

### Block\_2-1:



Jahr:	Sommer/Winter:
1: 279.000 Wh/m <sup>2</sup> (100,3%)	1: 104.000 (104%) / 24.000 (92,3%)
2: 220.000 Wh/m <sup>2</sup> (128,7%)	2: 80.000 (123,1%) / 22.000 (129,4%)
3: 160.000 Wh/m <sup>2</sup> (80,8%)	3: 65.000 (81,3%) / 16.000 (97%)
4: 147.000 Wh/m <sup>2</sup> (102,1%)	4: 55.000 (101,8%) / 15.000 (100%)
Gesamt: (101,9%)	Gesamt: (101,6%) (103,4%)

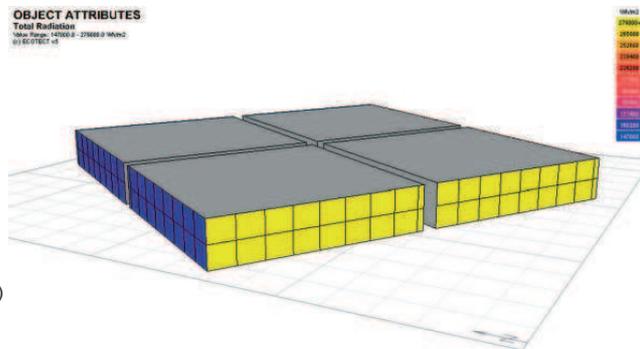


Abb. 4.57: Untersuchung\_Block 2-1 (Quelle: eigene Darstellung)

## Block\_2-2:

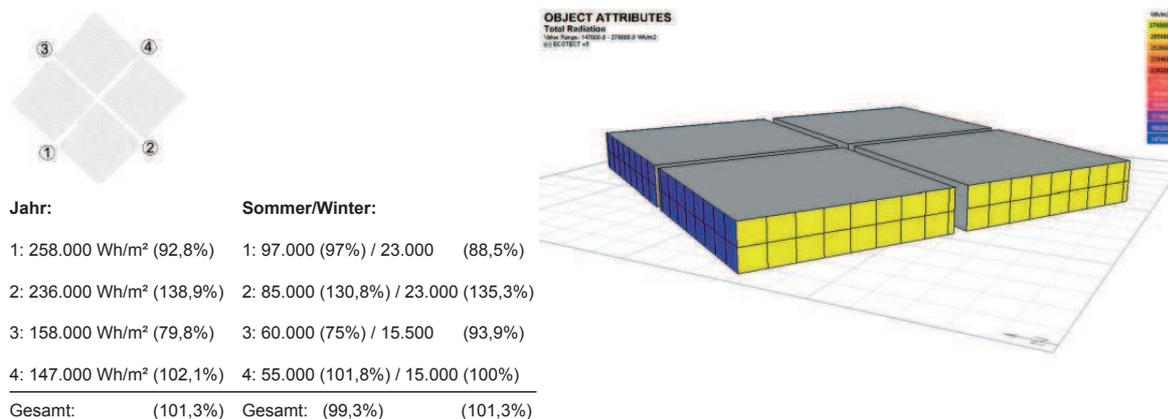


Abb. 4.58: Untersuchung\_Block 2-2 (Quelle: eigene Darstellung)

Fazit: In den Gesamtwerten lassen sich nur marginale Unterschiede zwischen den unterschiedlichen Orientierungen erkennen. Obwohl Werte von einzelnen Flächen teilweise um bis zu 25% unter den Referenzwerten liegen, ergibt sich trotzdem eine positive Bilanz, die teilweise sogar die Referenzwerte übertrifft. Hauptverantwortlich dafür sind die hohen Gewinne, vore allem auf den nach Südost orientierten Flächen.

### Untersuchung der Windverhältnisse:

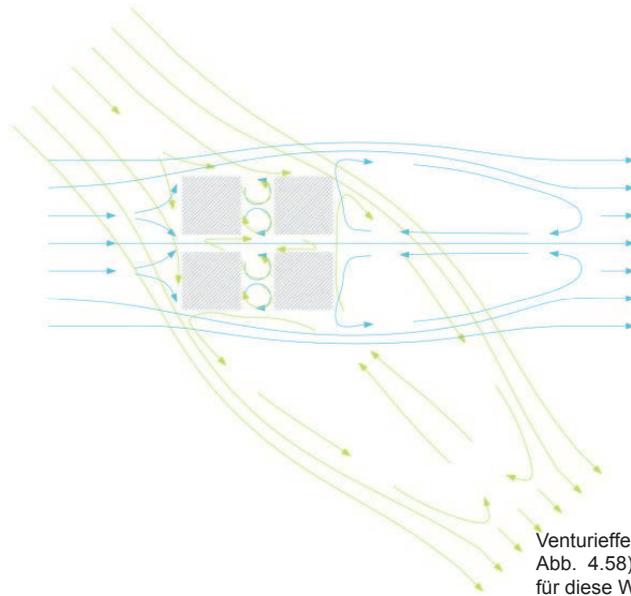
Das Wissen über die Windströmungsverhältnisse ist vor allem für die Konzeption von Außenräumen, als auch für das generelle Mikroklima der Agglomeration von Bedeutung. Ziel ist es, vor allem im Sommer die „verbrauchte“, d.h. die warme, stickige, Luft durch einen durchgängigen, Leichten Luftzug fort

zu schaffen. Im Winter hingegen soll keine Zugluft entstehen, um den Aufenthalt im Freien behaglicher zu gestalten. Von integraler Bedeutung ist jedoch, unabhängig von der Jahreszeit, die Bündelung von Wind und eine damit verbundene Erhöhung der Windgeschwindigkeit, zu vermeiden.

Zu diesem Zweck wird eine qualitative Untersuchung der Windverhältnisse um die Blöcke (wieder in derselben Orientierung wie bei der Untersuchung der Belichtungsverhältnisse) durchgeführt, um einen generellen Überblick zu bekommen. Des Weiteren wurden auch die Strömungsverhältnisse in den öffentlichen Räumen analysiert. Die Darstellungen beziehen sich jeweils auf die Jahreszeiten Sommer und Winter, bei der Analyse wurden die zwei jeweiligen Hauptwindrichtungen (Westwinde: blau, Südost/Nordwestwinde: grün) berücksichtigt. Illustriert werden diese Untersuchungen in den Abbildungen 4.59 bis 4.62a.

**Südblock:**

Situation Sommer



Venturiefekt durch Westwind (Siehe Abb. 4.58) - ungünstige Orientierung für diese Windkonstellation

Situation Winter

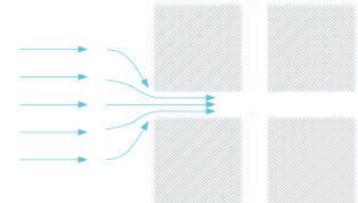
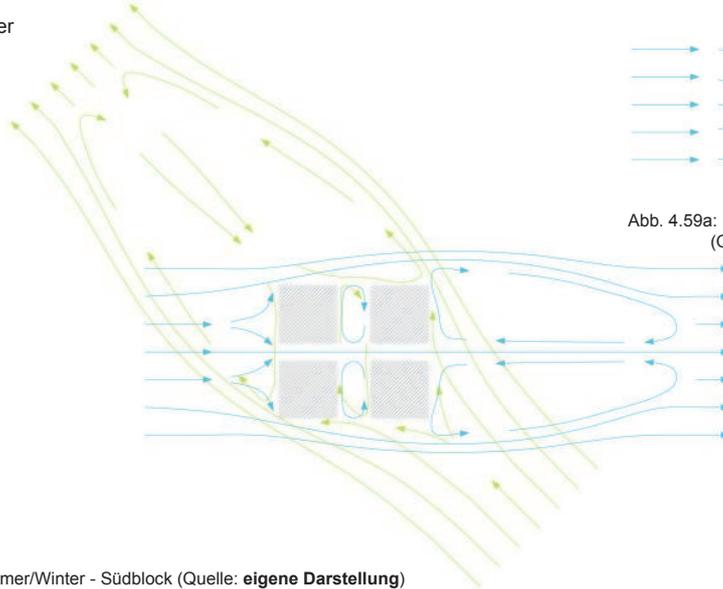
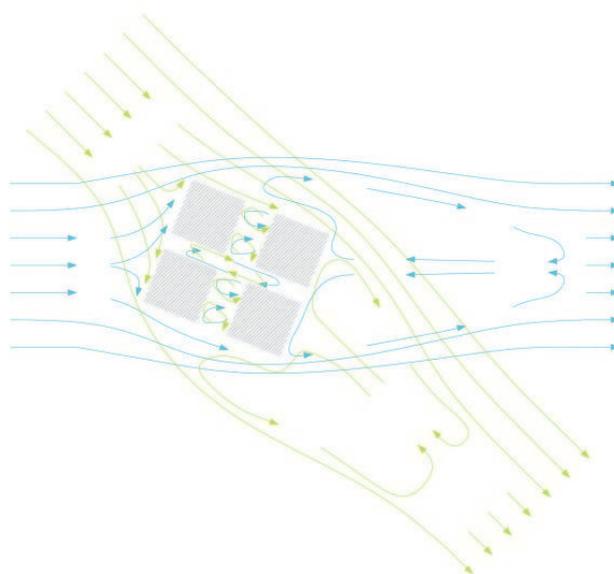


Abb. 4.59a: Detail: Venturiefekt (Quelle: **eigene Darstellung**)

Abb. 4.59: Situation Sommer/Winter - Südblock (Quelle: **eigene Darstellung**)

**Block\_1-1:**

Situation Sommer



Situation Winter

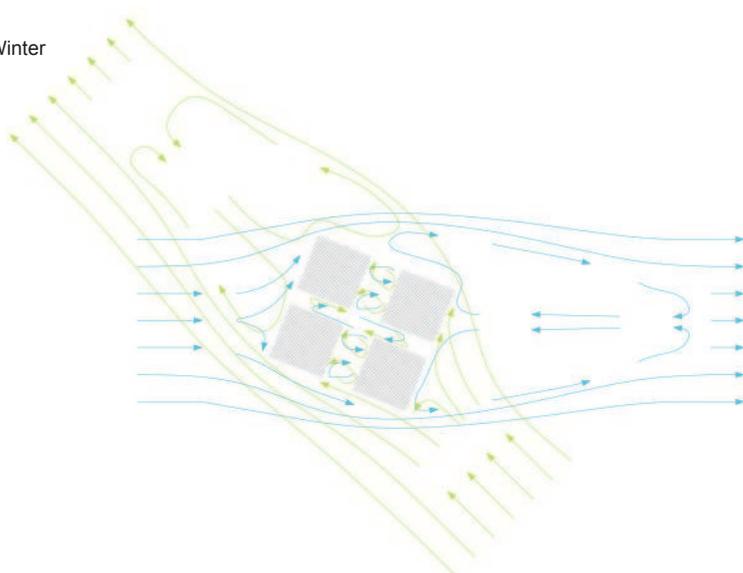


Abb. 4.60: Situation Sommer/Winter - Block 1-1 (Quelle: **eigene Darstellung**)

**Block\_2-1:**

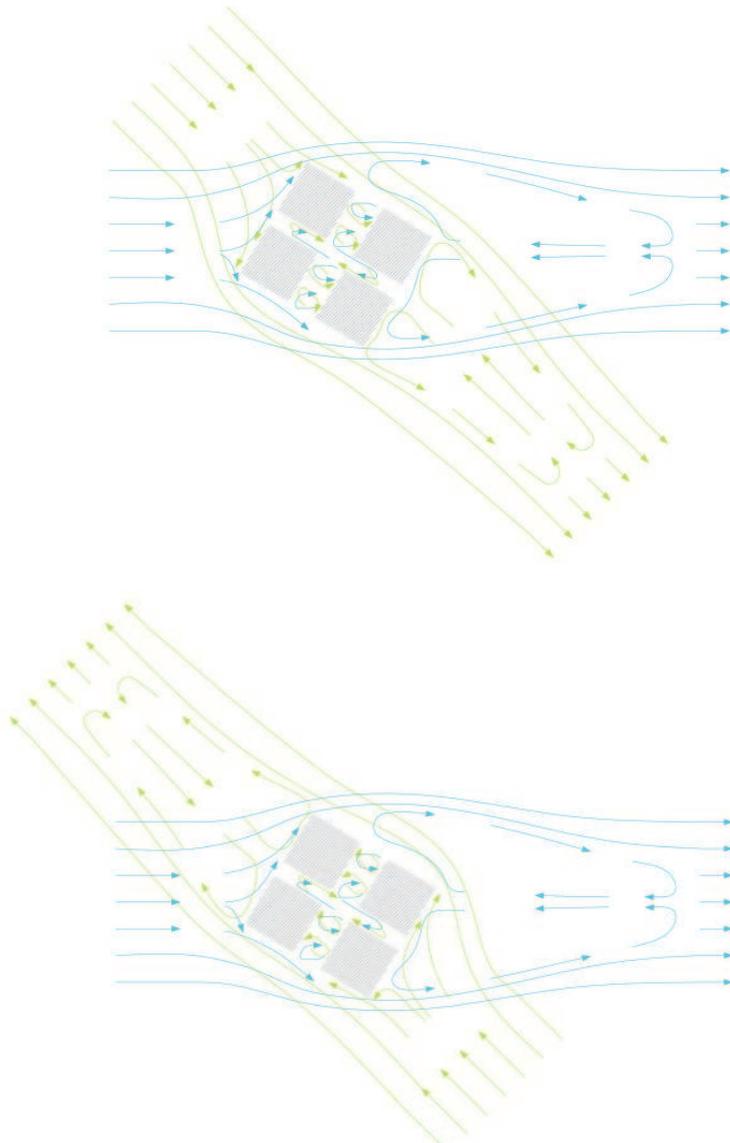
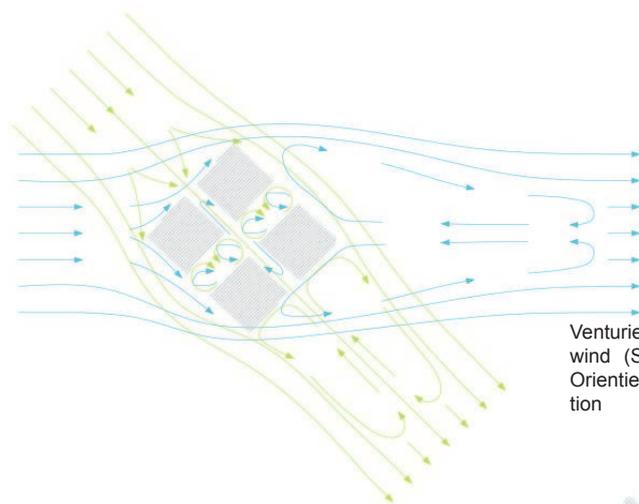


Abb. 4.61: Situation Sommer/Winter - Block 2-1 (Quelle: **eigene Darstellung**)

**Block\_2-2:**



Venturieffekt durch Südost/Nordwestwind (Siehe Abb. 4.62); ungünstige Orientierung für diese Windkonstellation

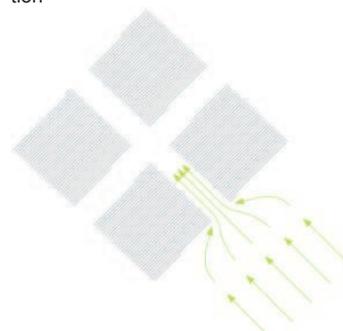


Abb. 4.62a: Detail: Venturieffekt (Quelle: eigene Darstellung)

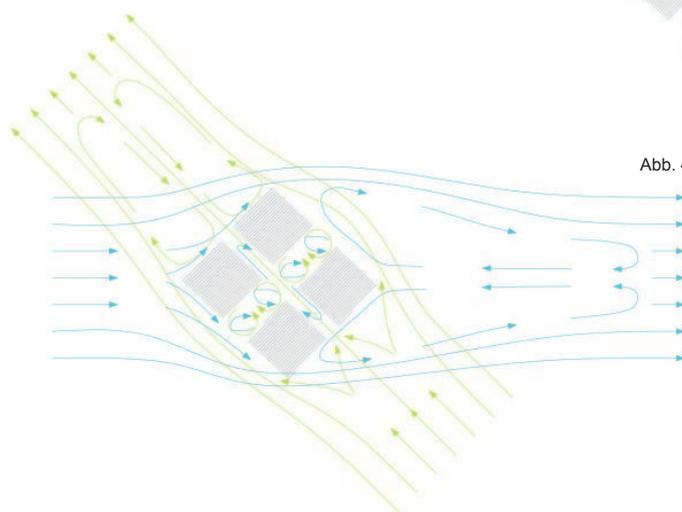


Abb. 4.62: Situation Sommer/Winter - Block 2-2 (Quelle: eigene Darstellung)

#### **4.4.3 Bebauungstypologien**

Die zukünftige Bebauungstypologie hat mehreren Prämissen zu entsprechen: Während die Bebauung der einzelnen Zelle sowohl Bezüge zueinander, als auch zum öffentlichen Raum aufweisen soll, müssen des Weiteren auch äußere Einflüsse berücksichtigt werden. In diesem Zusammenhang muss vor allem die sinnvolle Integration in das bestehende Gefüge erwähnt werden. Die neue Bebauungsstruktur soll sich zwar in der Maßstäblichkeit den Verhältnissen anpassen, aber einer übergeordneten Planung folgen. Des Weiteren müssen auch Umwelteinflüsse, berücksichtigt werden. In diesem Zusammenhang sind vor allem die Belichtungs- und Belüftungsverhältnisse hervorzuheben. Wie aus der Analyse aus Punkt 4.4.1 ersichtlich ist, sollen die Vorteile der Ausrichtung hinsichtlich der Belichtung erhalten bleiben, während die Nachteile hinsichtlich der Belüftung ausgemerzt werden müssen.

Durch Berücksichtigung dieser Voraussetzungen hat sich ein kleinteiliges, stark variables Bebauungssystem entwickelt, das auf lediglich vier Gebäudetypologien beruht. Jede dieser Typologien verfügt über unterschiedliche Eigenschaften bezüglich Abmessungen, städtebaulicher Aufgabe und Nutzungsrelevanz.

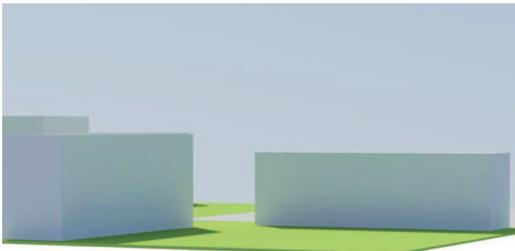


Abb. 4.63: Visualisierung Raumbildung (Quelle: **eigene Darstellung**)

#### **ST 10-30 / ST 10-40:**

Die Gestalt dieses Bausteins bezieht sich direkt auf die Typologie der „Zeile“. Es kommen zwei Varianten zum Einsatz: ST 10-30 stellt den „kurzen“ Typus mit 30m Länge dar, der drei bis vier (Wohn)Einheiten pro Geschöß beherbergen kann und der flexibler in der Anordnung ist. ST 10-40 erstreckt sich über eine Länge von 40m (vier bis fünf Einheiten pro Geschöß). Beiden Varianten sind, durch die bevorzugte Längsausdehnung, stark richtunggebend und raumabschließend (Siehe Abb. 4.63). Vor allem im Hinblick auf die Konzeption von Plätzen und gefassten Außenräumen erweist sich dieser Umstand als positiv. Die Wahl der Erschließung richtet sich vornehmlich nach der Ausrichtung der Gebäude.

Die tiefe Belichtung der Einheiten wird durch die geringe Gebäudetiefe von zehn Metern begünstigt, ein Umstand, der dem energetischen Nachteil des größeren A/V Verhältnisses entgegenwirkt.



Abb. 4.64: Visualisierung Raumbildung (Quelle: **eigene Darstellung**)

#### **F 15-30 / F 15-25 / F 15-20:**

Städtebaulich betrachtet weisen die Varianten dieses Bausteins eine hohe Flexibilität auf. Durch das ausgewogene Verhältnis von Länge zu Tiefe der Gebäude (2:1–1,33:1) können differenzierte Räume geschaffen werden, die Bausteine können, je nach Situierung, sowohl als Solitäre, als auch als Konglomerat wahr genommen werden (Siehe Abb. 4.64). Die Tiefe der Gebäude entspricht bei allen F-Typen 15m, die Länge variiert zwischen 20, 25 und 30m. Durch die relativ große Gebäudetiefe muss, vor allem hinsichtlich einer Wohnnutzung, ein besonderes Augenmerk auf die Ausrichtung gelegt werden (vor allem bei F 15-30 und F 15-25). Dieser Typus zeichnet sich jedoch vor allem durch sein gutes A/V-Verhältnis aus.

Als Erschließungsvarianten wird vor allem die Spannererschließung bevorzugt, jedoch lässt sich aber auch eine Innengangerschließung realisieren.

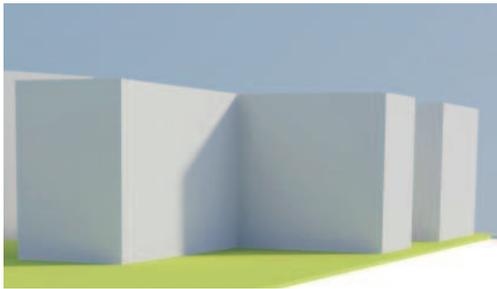


Abb. 4.65: Visualisierung Raumbildung (Quelle: **eigene Darstellung**)

**L 12-30-40:**

Dieser Baustein ist bewusst als „starkes“ Element konzipiert, d.h. es verfügt über eine genau vorbestimmte Form, die einen starken Raumabschluss produziert. Durch seine Geschlossenheit wird eine neue Art von Raum erzeugt (Siehe Abb. 4.65), die im Gegensatz zur offenen Bebauung steht. Der Einsatz dieser Typologie erfolgt vor allem bei „herauszuhebenden“ Gebäuden wie z.B. öffentlichen Bauten (Schulen, Bürgerzentren,...), die dadurch in einem anderen Kontext als die umgebenden Bauten stehen. Die Erschließung kann über mehrere Varianten erfolgen, funktionell und wirtschaftlich erstrebenswert sind diesbezüglich vor allem Spänner- und Laubengängerschließung.

Durch die L-Form ergibt sich energetisch der Nachteil der gegenseitigen Verschattung der beiden Schenkel; dieser Umstand ist bei der Orientierung dieses Bausteins zu berücksichtigen.

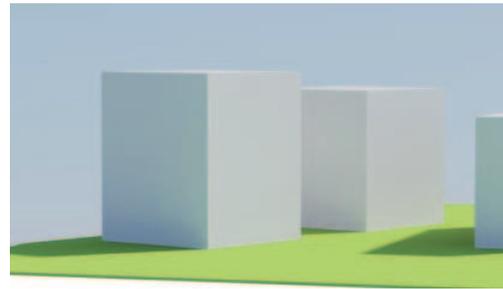


Abb. 4.66: Visualisierung Raumbildung (Quelle: **eigene Darstellung**)

**P 22-22:**

Durch die quadratische Form mit 22x22 Metern agiert auch dieser Baustein städtebaulich sehr flexibel (Siehe Abb. 4.66). Diese Typologie wird jedoch vornehmlich als Solitär bzw. als lose Gruppe, mit einer Höhe von über sieben Geschossen angeordnet. P 22-22 dient demnach als „Landmark“. Durch die relativ große Geschoßfläche von 484 m<sup>2</sup> werden vor allem Büro- bzw. Gewerbenutzungen bevorzugt. Für Wohnnutzung ist jedoch auf die Ausrichtung der einzelnen Einheiten zu achten, um eine ausreichende Belichtung zu gewährleisten. Als Erschließung kommen ausschließlich Spänner zum Einsatz.

Ergänzt werden diese vier Typologien durch vereinzelt situierte „Sonderbauformen“. Deren Gestalt richtet sich vornehmlich nach funktionellen Gesichtspunkten, so verlangen Produktions- und Geschäftsräume teilweise nach größeren Geschoßflächen.

	ST 10-30 / 10-40	F 15-30 / 15-25 / 15-20	L 12-30-40	P 22-22
<b>Flexibilität</b>	eher gering	hoch	eher gering	hoch
<b>Richtung</b>	stark	gering	sehr stark	sehr gering
<b>Höhe</b>	Obergrenze limitiert (8 Geschöße)	nicht limitiert	nicht limitiert	Untergrenze limitiert (7 Geschöße)

Tab. 4.2: städtebauliche Eigenschaften (Quelle: **eigene Darstellung**)

	ST 10-30 / 10-40	F 15-30 / 15-25 / 15-20	L 12-30-40	P 22-22
<b>Erschließung</b>	Spänner/ Laubengang	Spänner/ Innengang	Spänner/ Innengang/ Laubengang	Spänner
<b>Belichtung</b>	sehr gut	gut	gut	befriedigend
<b>Nutzungen</b>	Wohnen/ Einzelbüros/ Kleingewerbe	Büros (alle Größen)/ Gewerbe/ Produktion/ Wohnen	öffentliche Gebäude/ Büros (alle Größen)/ Wohnen	öffentliche Gebäude/ Gewerbe/ Büros/ Wohnen

Tab. 4.3: interne Eigenschaften (Quelle: **eigene Darstellung**)

Um einen generellen Überblick über die jeweiligen Eigenschaften der Bebauungstypen zu geben, wurden diese in zwei Tabellen zusammengefasst (Tab. 4.2, Tab. 4.3). Erstere gibt die jeweiligen städtebaulichen Eigenschaften, wie z.B. die Flexibilität, die Richtung und Höhenbeschränkungen, zum Inhalt. Die Bewertung in diesen Kategorien erfolgt aufgrund der vorher erläuterten Eigenschaften.

Tabelle 4.3 beinhaltet die sogenannten „internen“ Eigenschaften, wie die Erschließung, die Belichtung und die möglichen Nutzungen. Die Bewertung der Belichtungsverhältnisse orientiert sich am Schulnotensystem (sehr gut, gut, befriedigend, genügend, nicht genügend) und konzentriert sich vor allem auf die Wohnnutzung, da diese die höchsten Ansprüche aufweist.

#### 4.4.4 Anordnung der Bausteine

Die Anordnung der einzelnen Gebäudetypologien in den Zellen erfolgt demnach folgenden Gesichtspunkten:

- Vermeidung von gegenseitiger Verschattung
- Optimierung der Ventilation (Vermeidung von Windspitzen, ausreichende Belüftung)
- Schaffung von Bezügen zwischen den Gebäuden
- Schaffung von gemeinsam nutzbarem Außenraum in der Zelle
- Schonung der Ressource Boden

Die Konzeption der Bebauungsstruktur teilt sich demnach in zwei Stufen:

Stufe 1 sieht eine erste, vorläufige Stellung der Gebäude auf der einzelnen Zelle vor. Das Augenmerk liegt in diesem Stadium des Entwurfs vor allem auf dem Bezug der Gebäude zueinander, d.h. der Schaffung einer oder mehrerer „Kommunikationszonen“. Diese Zonen wirken als Bindeglied und stellen eine Beziehung der Gebäude zueinander dar. Gleichzeitig werden die Gebäudeabstände vordefiniert. Dieser Arbeitsschritt wird für jede Zelle durchgeführt, wobei auf die jeweilige Gebäudestellung der benachbarten Zellen Rücksicht genommen wird. Jede Zelle folgt aber dem übergreifenden Raumordnungskonzept, das generelle Aussagen zu Nutzungsanteilen und Dichte vorgibt (vgl. Punkt 4.1).

In Stufe 2 wird die Raumkonstellation aus Stufe 1 einer weiteren Untersuchung hinsichtlich der gegenseitigen Verschattung bzw. der Ventilation unterzogen. Mit Hilfe von ECOTECT® wird der Schattenwurf der einzelnen Gebäude simuliert. Davon abhängig werden die Gebäudeabstände nachjustiert und da-

mit optimiert. Dieses Verfahren wird sowohl auf der einzelnen Zelle, als auch in Abhängigkeit zu den benachbarten Zellen, sowie den, im öffentlichen Raum liegenden, Gebäuden durchgeführt. Das Ziel ist, die ideal erreichbaren Strahlungssummen auf die vertikalen Flächen (vgl. Punkt 4.4.2) nur um maximal 20% zu unterschreiten, bei gleichzeitiger Optimierung der Bebauungsdichte und der Qualität des Kommunikationsraums.

Um einen tieferen Einblick über die Systematik des Entwurfsvorgangs zu geben, wird dieser in weiterer Folge mit Hilfe von Skizzen und begleitenden Texten näher erläutert:

Wie schon erwähnt, wird in der ersten Stufe eine generelle Ordnung des Raums vorgenommen. Der erste Schritt sieht die Konzeption einer einzelnen Zelle, in Abhängigkeit der vorhandenen Bebauung und mit dem Ziel der Optimierung des gemeinsamen Kommunikationsraums vor. In weiterer Folge werden die angrenzenden Zellen schrittweise konzipiert, deren Gestalt wiederum abhängig von der Bebauung der angrenzenden Zellen ist. Abbildung 4.67 zeigt diesen Prozess anhand von vier aneinander grenzenden Zellen auf; die Stellung der Gebäude, sowie die Lage der Freiflächen wurden aufeinander abgestimmt. Für diese Abbildung wurden die Belichtungsverhältnisse am 21.9. gewählt, da dieser Zeitpunkt einen guten Überblick liefert, da keine Minima oder Maxima auftreten.

Die weiteren Schritte unterliegen derselben Systematik, wobei der Grad der Komplexität mit der Zahl der bebauten Zellen steigt und sich die Anforderungen nach der jeweiligen Art der Zelle richten (vgl. Punkt 4.2). Abbildung 4.68 stellt diesen weiteren Ablauf des Entwurfs, vom Quartier, über die weiter angrenzenden Zellen, bis zur Gesamtkonzeption, dar.

Die 2. Stufe verläuft parallel zur ersten. Schon

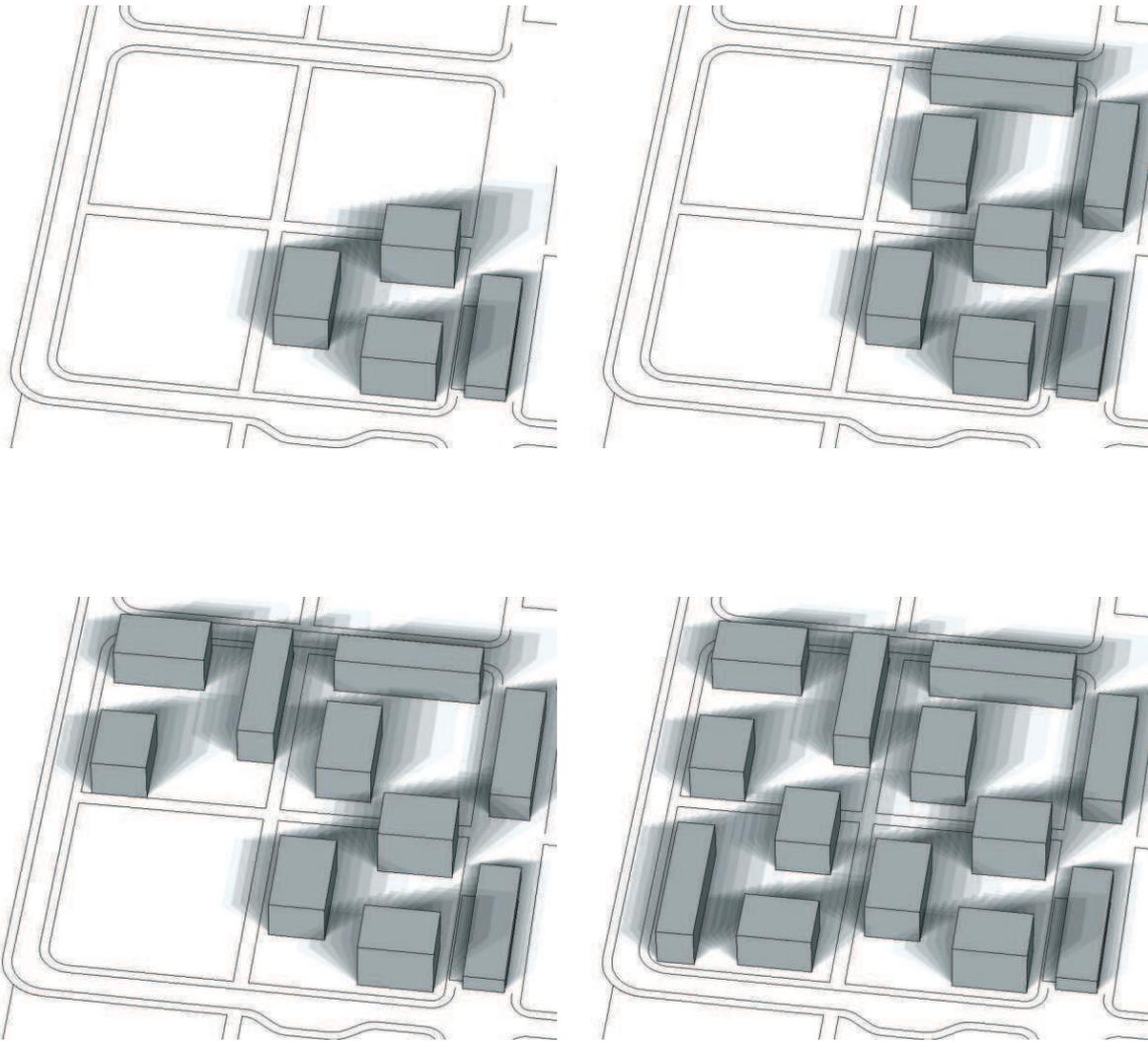


Abb. 4.67: Situierungsprozess (Quelle: eigene Darstellung)

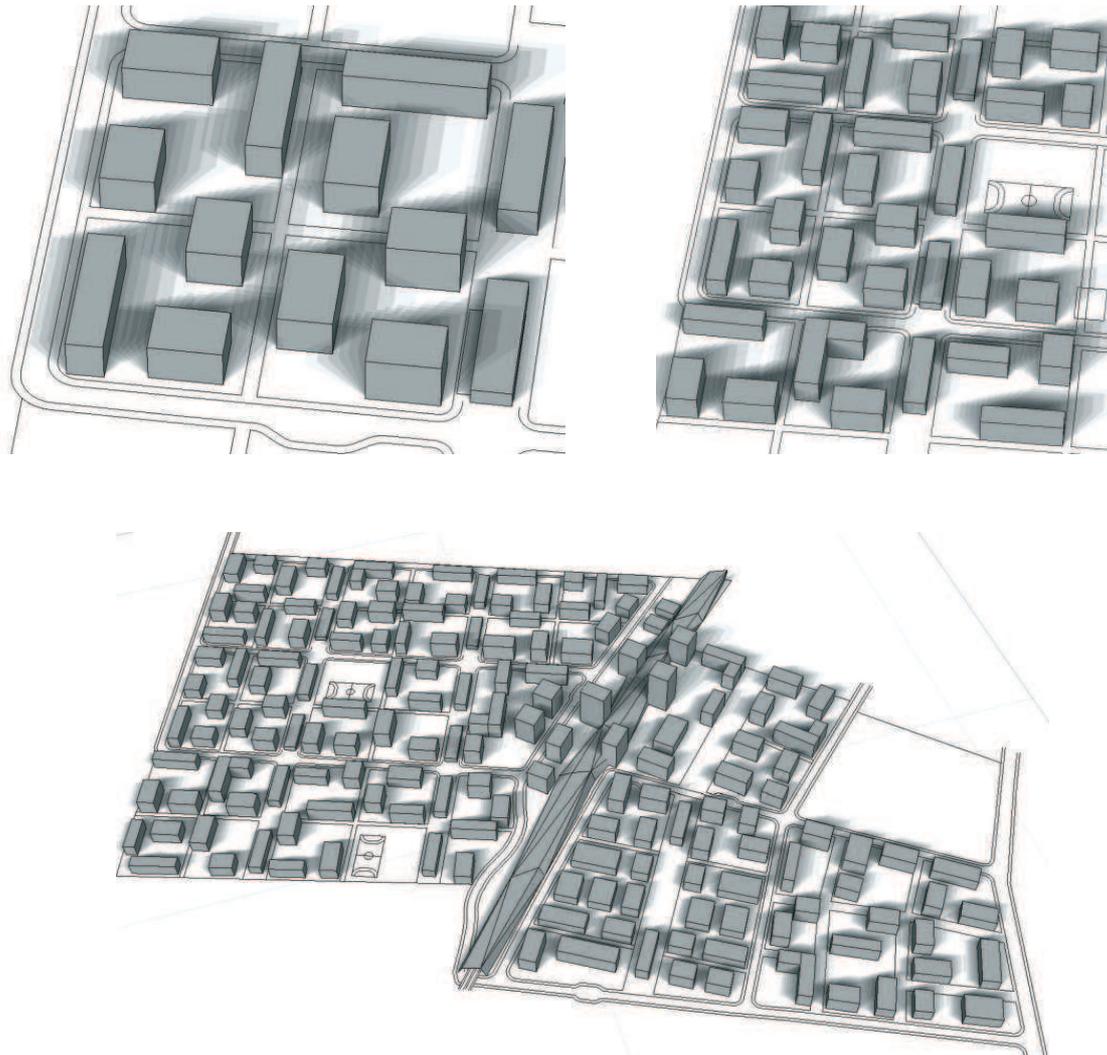


Abb. 4.68: Situierungsprozess - weitere Schritte (Quelle: **eigene Darstellung**)

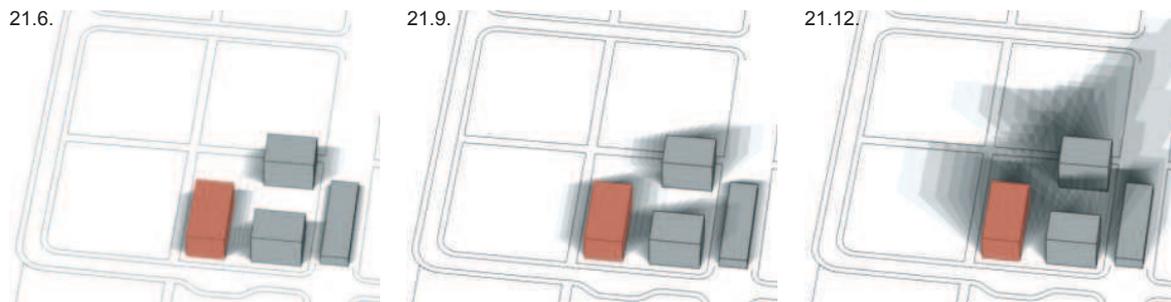


Abb. 4.68: Schattenwurf zu verschiedenen Jahreszeiten (Quelle: **eigene Darstellung**)

bei der Konzeption der ersten Zelle, wird mit Hilfe von ECOTECT®, der Schattenwurf der einzelnen Gebäude aufeinander untersucht. So sollen schon in einem Frühstadium Probleme erkannt und ausgemerzt werden.

Bei der Betrachtung des Schattenwurfs ist auf die Jahreszeit zu achten. Vor allem im Winter und in der Übergangszeit (Frühling/Herbst) treten, durch die flacher einstrahlende Sonne, längere Schatten (räumlich und zeitlich) auf, die sich kontraproduktiv auf die natürliche Belichtung der Innenräume auswirken. Aus diesem Grund ist bei der Konzeption der Gebäudestellung vor allem auf die Vermeidung gegenseitigen Verschattens zu achten. Wie aus Abbildung 4.69 ersichtlich, wirkt diese Gebäudekonstellation negativ auf das rot unterlegte Gebäude, vor allem im /Herbst und Winter aus. Aus diesem Grund sind die Größe, bzw. die Höhe und die Lage dieses Baukörpers neu zu überden-

ken. Abbildung 4.70 stellt diese Änderung, in Bezug zur umgebenden Bebauung dar; der veränderte Baukörper wurde, für eine bessere Übersichtlichkeit, grün unterlegt. Klar ersichtlich sind in dieser Variante die verbesserten Belichtungsverhältnisse für das betreffende Gebäude (vor allem im Frühling/Herbst und Winter).

Parallel zu Stufe 1, wird Stufe 2 kontinuierlich im Entwurfsprozess angewendet, wobei Änderungen in der Gebäudekonstellation gleich vorgenommen werden, um nicht in den nächsten Schritt einzufließen (Siehe Abbildungen 4.71-4.74). Diese Art des Entwurfsprozesses hat eine Struktur zum Ziel, die zwar generell vorgegebenen Zielen folgt und deren Teile aufeinander Bezug nehmen, gleichermaßen sollen diese Einzelteile aber einen eigenen Charakter entwickeln, der in allen Stufen erhalten bleibt.

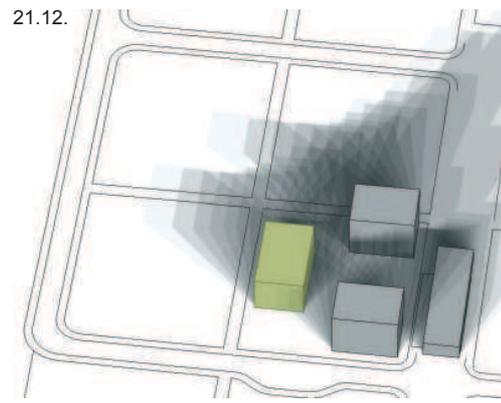
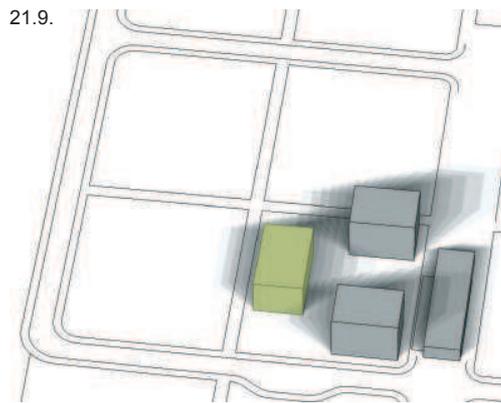


Abb. 4.70: verbesserte Belichtung (Quelle: eigene Darstellung)

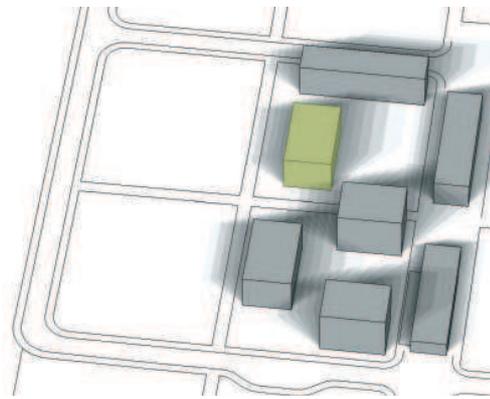
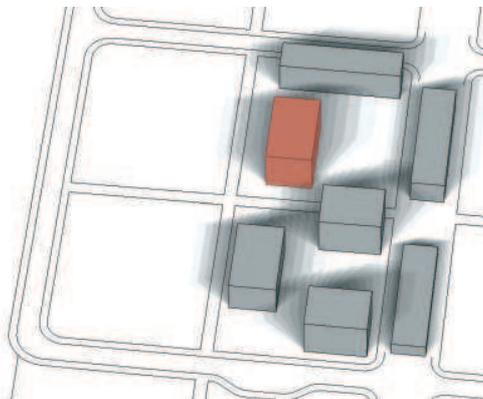


Abb. 4.71: Verbesserung der Belichtungsverhältnisse\_1 (Quelle: eigene Darstellung)

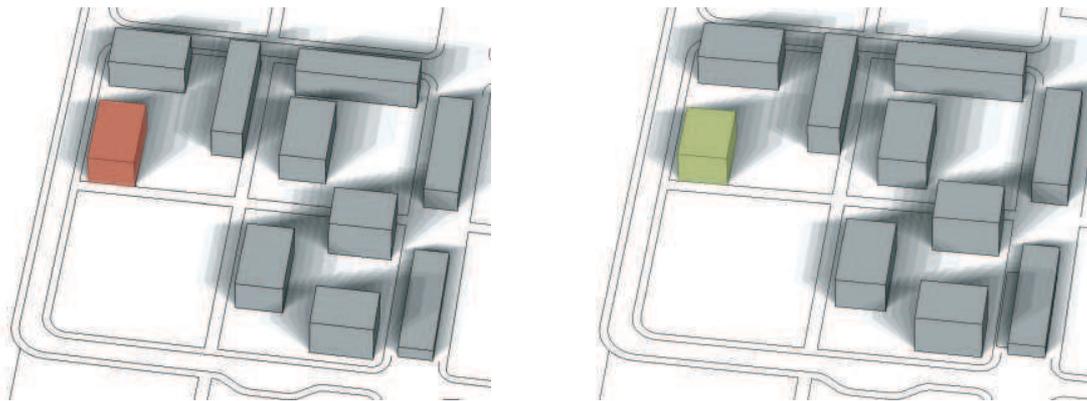


Abb. 4.72: Verbesserung der Belichtungsverhältnisse\_2 (Quelle: **eigene Darstellung**)

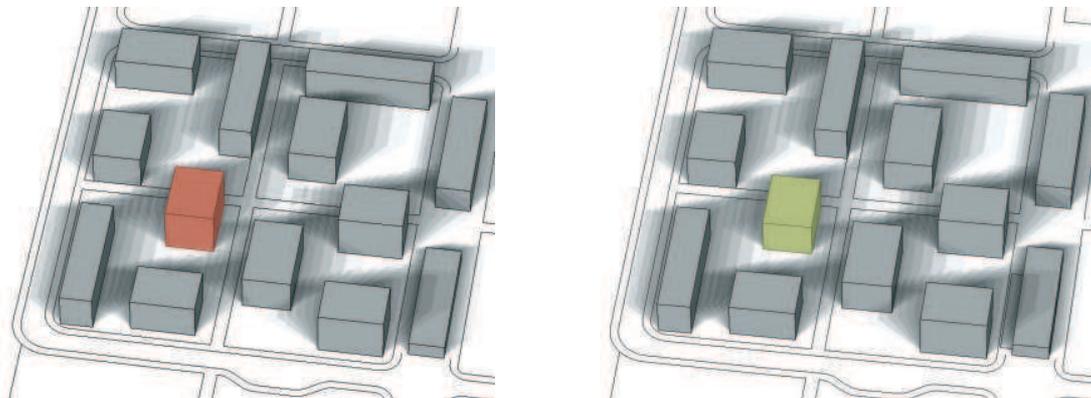


Abb. 4.73: Verbesserung der Belichtungsverhältnisse\_3 (Quelle: **eigene Darstellung**)

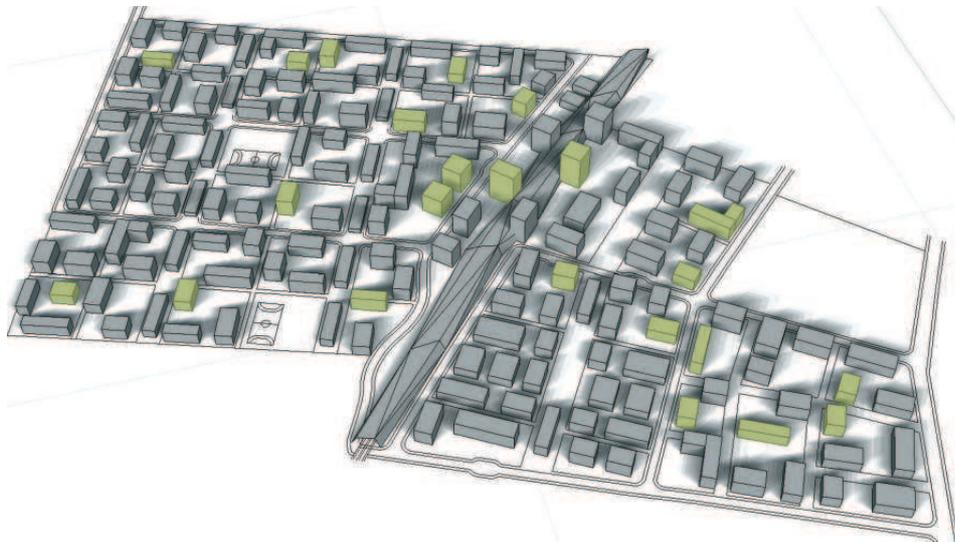
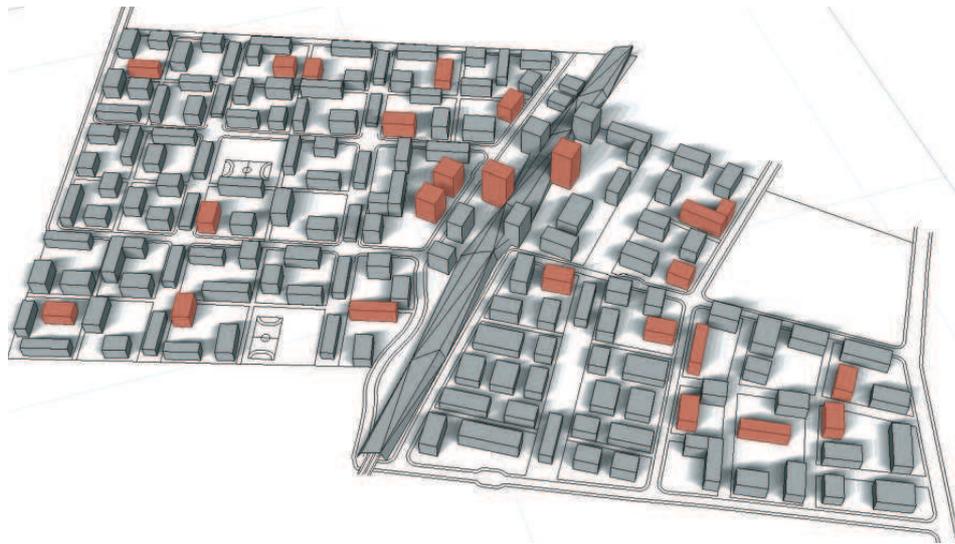
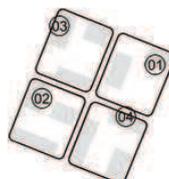


Abb. 4.74: Verbesserung der Belichtungsverhältnisse\_Gesamtgebiet (Quelle: **eigene Darstellung**)



**Jahr:**

1:	274.000 Wh/m <sup>2</sup>	(100%)
2:	200.000 Wh/m <sup>2</sup>	(100%)
3:	170.000 Wh/m <sup>2</sup>	(100%)
4:	144.000 Wh/m <sup>2</sup>	(100%)



**Jahr:**

1:	264.500 Wh/m <sup>2</sup>	(96%)
2:	177.000 Wh/m <sup>2</sup>	(88%)
3:	145.000 Wh/m <sup>2</sup>	(85%)
4:	129.000 Wh/m <sup>2</sup>	(89%)

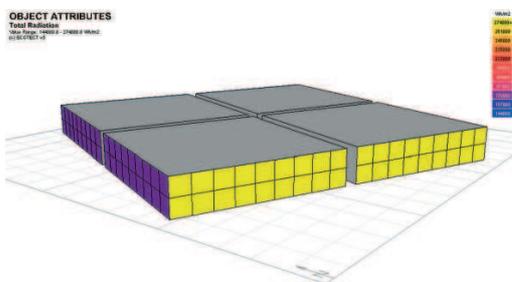


Abb. 4.75: Analyse: Referenzobjekt (Quelle: **eigene Darstellung**)

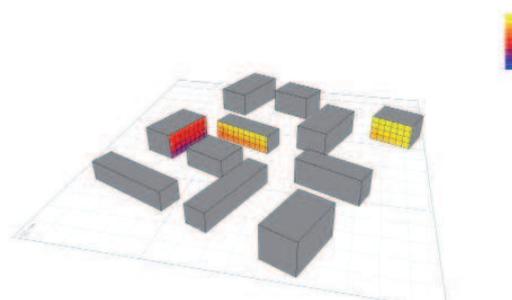


Abb. 4.76: Analyse: Vergleichsobjekt (Quelle: **eigene Darstellung**)

Entwurfskonzepts zu zu überprüfen, wurde die endgültige Bebauungsstruktur einer Zelle mit den Ausgangswerten aus Kapitel 4.4.1 verglichen. Als Referenz wurde Block 1-1 gewählt (Siehe Abb. 4.75), das Vergleichsobjekt wurde aus demselben Teilbereich des Grundstücks entnommen (gleiche Neigung). Für die Analyse wurden vier Teilflächen definiert, die untersucht werden sollten (01-04, Siehe Abb. 4.76). Für die Untersuchung wurden die über das ganze Jahr gemittelten Strahlungssummen herangezogen.

Es kann erkannt werden, dass das gesteckte Ziel (max. 15% unter den Werten des Referenzobjekts, vgl. Kapitel 4.4.1) erreicht wird.

Das neue Bebauungskonzept stellt eine Interpretation der bestehenden Verhältnisse dar. Die Kleinteiligkeit der umgebenden Bebauung wurde zwar als Grundstück für die weiteren Entwicklungen genutzt, es erfolgt aber eine Verdichtung und die

Schaffung von öffentlichem Raum, der bis dato nicht existent ist. Ein Überblick über die Integration der neuen Bebauungsstruktur in den Bestand gibt Abbildung 4.77. Es kann erkannt werden, dass eine starke Verdichtung stattgefunden hat, vor allem im Vergleich zur bestehenden Bebauung (Siehe Abb. 2.3).



Abb. 4.77: Integration der neuen Bebauung in Bestand (Quelle: eigene Darstellung)

#### 4.4.5 Verdichtung mittels „SUPERROOF“

Eine Verdichtung im innerstädtischen Bereich heutzutage meist auch einen (subjektiven) Verlust der Lebensqualität von Bewohnern zur Folge, da meistens mit schlechteren Belichtungsverhältnissen oder einem geringeren Grünflächenanteil ein Auskommen gefunden werden muss. Die Herausforderung besteht nun darin, Gebiete zwar zu verdichten bzw. nachzuverdichten, bei gleichzeitiger Wahrung bestehender Verhältnisse, im Besonderen der Belichtung.

Vor allem im innerstädtischen Kontext erweist sich dies als sehr schwierig, da der Bestand (Gebäude und Abstände) einbezogen werden muss. Um zu große Eingriffe in die Gesamtstruktur zu vermeiden, besteht die Lösung in einer Optimierung des Baukörpers, im Speziellen der Dachgeometrie. Die Dächer müssen hinsichtlich der Sonnenstrahlen angeformt werden, vor allem bei Flachdächern besteht diesbezüglich viel Potential.

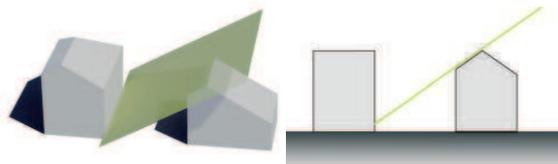
Der genaue Winkel für die Anformung der Flächen hängt von zwei Parametern ab. Erstens spielt die Ausrichtung der einzelnen Dachflächen eine wichtige Rolle, da nicht überall der gleiche Winkel angewendet werden kann. Bei Ost- und Westseitig orientierte Flächen muss ein flacherer Winkel angesetzt werden, da auch die Sonne flacher auf diese Flächen auftrifft. Im Süden (bzw. im Norden auf der südlichen Hemisphäre) kann der Winkel steiler angesetzt werden.

Zweitens wirkt sich auch die geographische Lage des Ortes aus, da sich auch der Einstrahlungswinkel der Sonne mit dem geographischen Breitengrad verändert. Je näher der Standort am Äquator liegt, desto steiler trifft die Sonne auf, auch die Neigung der Dachflächen kann steiler angenommen werden.

Der genaue Winkel für die Anformung der Dachflächen ist das Ergebnis von Analysen und Simulationen, die für jeweiligen Ort und jede Fläche durchgeführt werden müssen. Die Ergebnisse können aus diesem Grund stark variieren, eine generelle Vorhersage ist deshalb nicht möglich. Für die Simulation ist es wichtig, das optimale Verhältnis zwischen dem Neigungswinkel, der Strahlungssumme auf den Flächen und der erreichbaren Dichte zu finden.

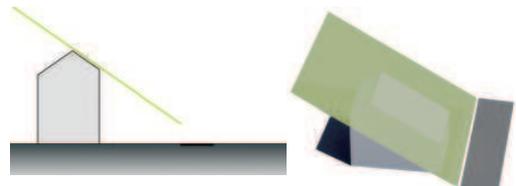
Da die Gebäude nicht alleine stehen, sondern in ein Netz von räumlichen Beziehungen zu anderen Gebäuden, Straßen und Freiflächen eingebunden sind, müssen auch diese in die Anformung der Dachgeometrie eingezogen werden, um eine unzulässige gegenseitige Verschattung zu vermeiden. Aus diesem Grund wurden mehrere „Regeln“ definiert, nach welchen die Manipulation der Dachgeometrie durchgeführt wird; sie definieren die vertikalen Abstände, ab denen die Dachebene angeformt wird. Um eine Verschattung von Grün- und Freiflächen, mit einer einhergehenden Verschlechterung der Nutzbarkeit, zu vermeiden, werden auch hier vertikale Abstände definiert (Siehe Abb. 4.78a-4.78d).

Um einen generellen Überblick über die Funktionsweise von SUPERROOF zu geben, soll dieses Konzept anhand von exemplarischen Beispielen angewendet werden. Zur Demonstration wird eine exemplarische, gemischte (2-3 geschosig, mit Fokus auf Wohnen) Bebauungsstruktur mit einer Dichte von 0,80 herangezogen. Es soll illustriert werden, in welchem Ausmaß sich die Anwendung von SUPERROOF auf den Parameter der Dichte auswirkt. Um den Einfluss des jeweiligen Standorts aufzuzeigen, wird die Untersuchung an zwei unterschiedlichen Orten durchgeführt – Wien und San Francisco.



gegenüber stehende Gebäude: Vertikalabstand 2m

Abb. 4.78: gegenüber stehende Gebäude (Quelle: **eigene Darstellung**)



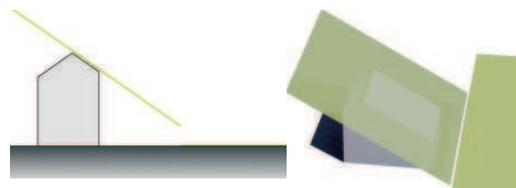
Vertikalabstand zu Straßen: 5m

Abb. 4.80: Abstand zu Straßen (Quelle: **eigene Darstellung**)



versetzt stehende Gebäude: Vertikalabstand 5m

Abb. 4.79: versetzt stehende Gebäude (Quelle: **eigene Darstellung**)



Vertikalabstand zu Grünflächen: 5m

Abb. 4.81: Abstand zu Grünflächen (Quelle: **eigene Darstellung**)

Im ersten Schritt wird eine Bestandsaufnahme durchgeführt. Zu diesem Zweck werden die jährlichen Strahlungssummen auf mehrere Flächen (in diesem Fall drei) ermittelt. Diese Werte (Siehe Abb. 4.79a-4.80b) dienen als Referenz und damit als Basis für alle weiteren Entwicklungen.

Der nächste Schritt sieht die jeweilige Abschrägung der Baukörper vor. Der genaue der „Schnittebene“ ergibt sich demnach aus dem Standort und der Orientierung der einzelnen Flächen. Der schon in Abbildung 4.78a-4.78d illustrierte, vertikale Abstand definiert die „Grenzebene der Belichtung“; d.h. in einem worst case Szenario bildet diese Ebene die Grenze zwischen belichtet (alle darüber liegenden Bereiche) und unbelichtet (alle darunter liegenden Bereiche). Dieser „worst case“ tritt dann ein, wenn die Sonne kurze Zeit direkt über dem gegenüberliegenden Gebäude steht. Für die Lage der „Schnittebene“ wird immer die ungünstigste Konstellation angenommen. Im Falle der

Untersuchungsobjekte in Wien und San Francisco wurden nach der Simulation unterschiedlicher Neigungen folgende Werte ermittelt. Die Dächer Wiens werden mit einem Winkel von 35° ost- und westseitig, sowie 40° nordseitig (aufgrund der von Süden strahlenden Sonne) geneigt. Durch die südlichere Lage San Franciscos werden diese Werte auf 45° (Ost und West) bzw. 50° (Nordseite) erhöht. Die Ergebnisse dieser Modifikationen können aus den Abbildungen 4.81a bis 4.82b herausgelesen werden. Die Werte der Strahlungssummen auf die einzelnen Flächen liegen max. 10% unter den Referenzwerten.

Es kann klar erkannt werden, dass sich die Höhe der Gebäude signifikant steigern kann, ohne dass die Belichtungsverhältnisse verschlechtert werden. Dieser Umstand schlägt sich auch in der neu berechneten Dichte nieder, die jetzt in Wien 1,4 (Steigerung von 75%) bzw. in San Francisco 1,8 (Steigerung von 125%) beträgt.

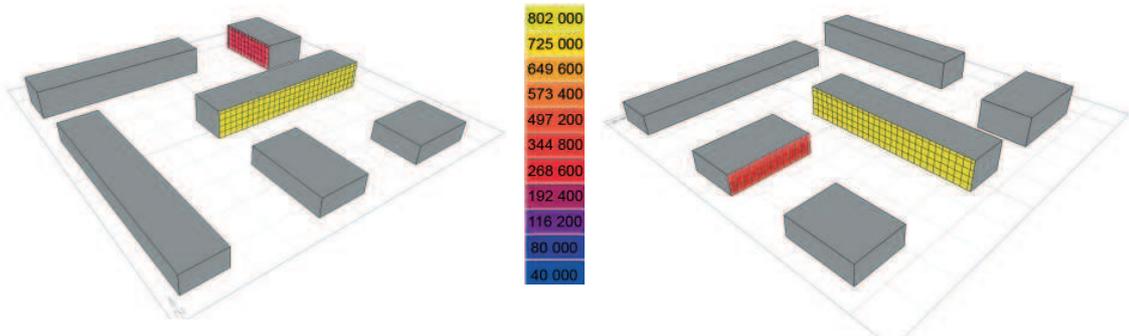


Abb. 4.79a: Referenzwerte San Francisco (Quelle: **eigene Darstellung**)

Abb. 4.79b: Referenzwerte San Francisco (Quelle: **eigene Darstellung**)

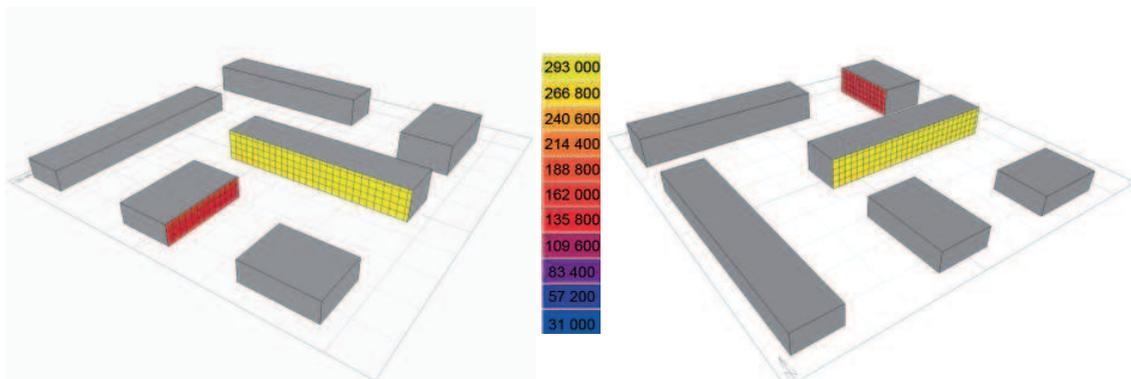


Abb. 4.80a: Referenzwerte Wien (Quelle: **eigene Darstellung**)

Abb. 4.80b: Referenzwerte Wien (Quelle: **eigene Darstellung**)

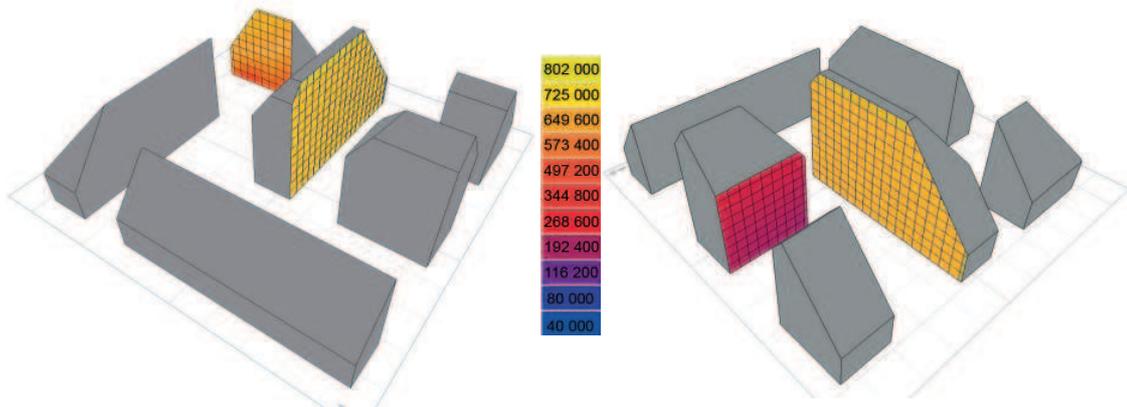


Abb. 4.81a: SUPERROOF San Francisco (Quelle: **eigene Darstellung**)

Abb. 4.81b: SUPERROOF San Francisco (Quelle: **eigene Darstellung**)

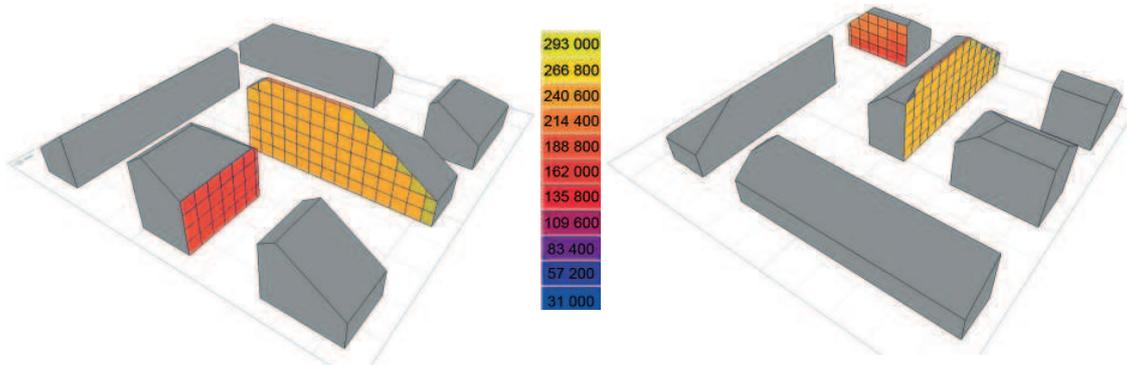


Abb. 4.82a: SUPERROOF Wien (Quelle: **eigene Darstellung**)

Abb. 4.82b: SUPERROOF Wien (Quelle: **eigene Darstellung**)

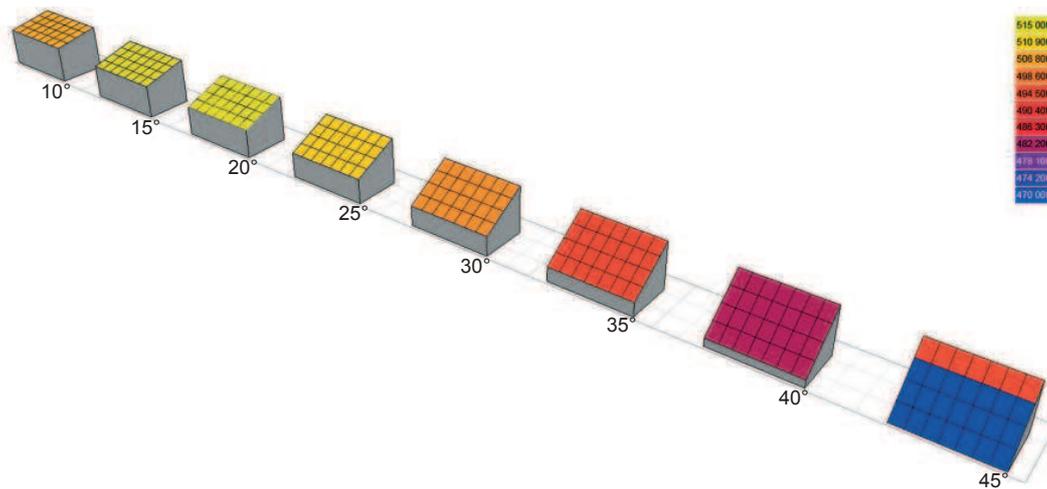


Abb. 4.83: Untersuchung geneigte Flächen (Quelle: **eigene Darstellung**)

Da eine Abschrägung der südseitigen Gebäudeflächen keine Relevanz für die Belichtung der umliegenden Gebäude hat, können diese Flächen frei gestaltet und einer alternativen Nutzung zugeführt werden. Durch ihre Ausrichtung sollen sie zur Erzeugung von Energie aus der Sonne herangezogen und mit Solarpaneelen und/oder Solarkollektoren belegt werden. Die frei wählbare Ausrichtung und Neigung der Dachflächen führt demnach zu einer optimierten Energieerzeugung. Um die optimale Neigung dieser Flächen zu ermitteln, wird wieder auf eine Simulation zurückgegriffen, in der unterschiedliche Neigungen untersucht wurden. Die Ergebnisse dieser Untersuchung für den Standort Wien sind aus Abbildung 4.83 ersichtlich. Nach der Abwägung der Ergebnisse hinsichtlich der möglichen Energieproduktion und der erreichbaren Dichte, wurde eine Neigung von 25° für den Standort Wien gewählt. Nach Untersuchung der Verhältnisse in San Francisco wurde an diesem Standort eine

Neigung der Dachflächen von 45° beschlossen. Die Abschrägung der Flächen mit diesem festgelegten Winkeln können aus den Abbildungen 4.84a bis 4.85b ersehen werden. Wie schon vorher erwähnt, hat diese Modifikation keine Auswirkungen auf die Belichtungsverhältnisse.

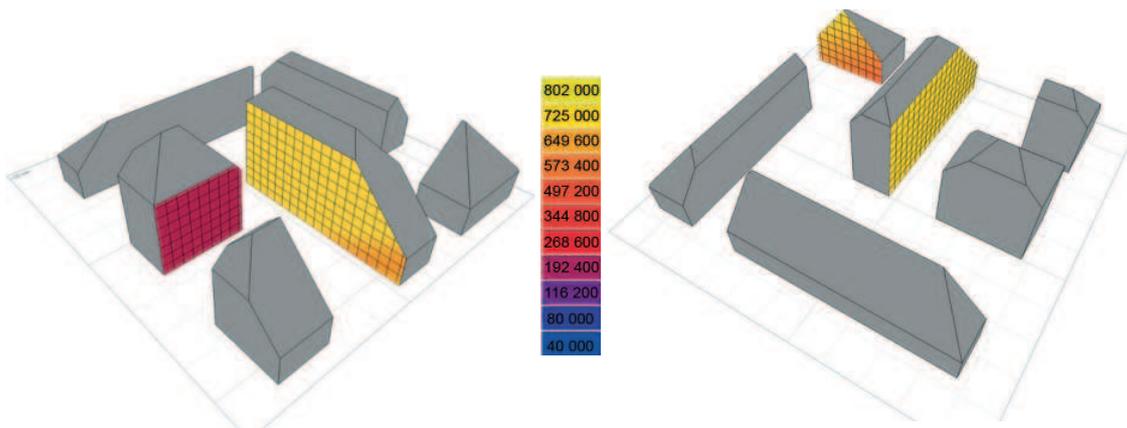


Abb. 4.84a: Südflächen San Francisco (Quelle: **eigene Darstellung**)

Abb. 4.84b: Südflächen San Francisco (Quelle: **eigene Darstellung**)

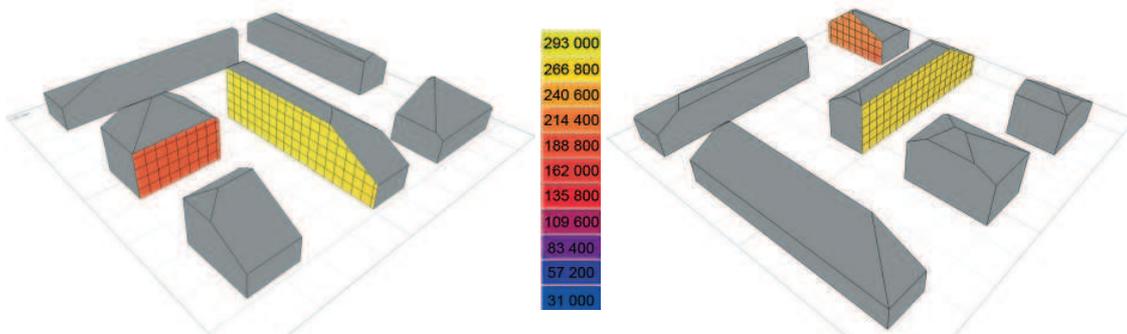


Abb. 4.85a: Südflächen Wien (Quelle: **eigene Darstellung**)

Abb. 4.85b: Südflächen Wien (Quelle: **eigene Darstellung**)

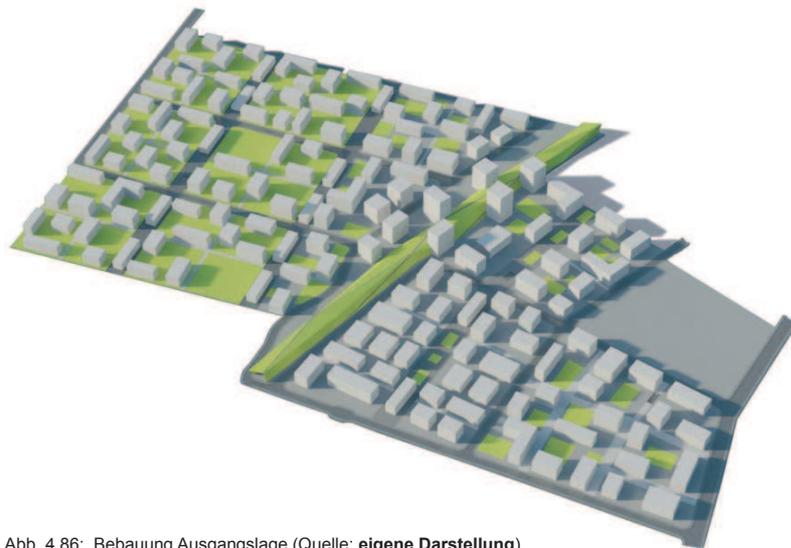


Abb. 4.86: Bebauung Ausgangslage (Quelle: **eigene Darstellung**)

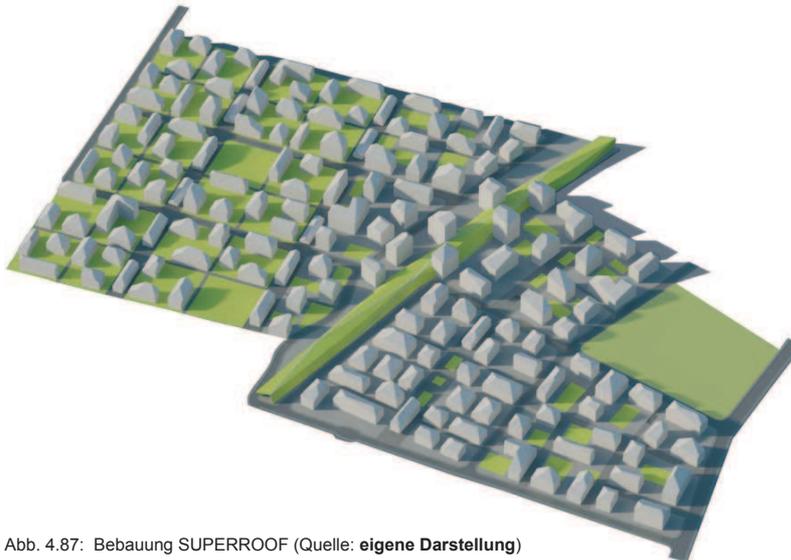


Abb. 4.87: Bebauung SUPERROOF (Quelle: **eigene Darstellung**)

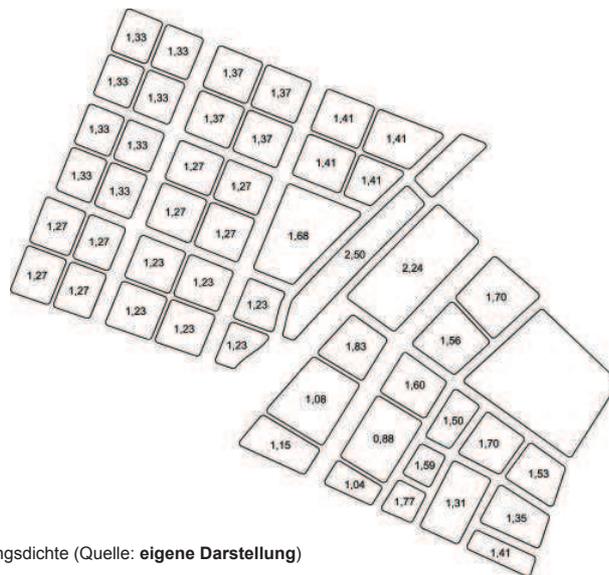


Abb. 4.88: Ausgangswerte Bebauungsdichte (Quelle: eigene Darstellung)



Abb. 4.89: Bebauungsdichte SUPERROOF(Quelle: eigene Darstellung)

Um die Effizienz des Entwurfsgebiets zu steigern, wurde auch hier das Prinzip „SUPERROOF“ angewendet. Die Änderungen in der Bebauungsstruktur, mit einer deutlichen Verdichtung des Gebiets, können aus den Abbildungen 4.86 und 4.87 entnommen werden. Um die Effizienz weiter zu steigern, wurden die für die Energieproduktion vorgesehenen Flächen streng nach Süden ausgerichtet. Die Winkel der „Schnittebenen“ der einzelnen Flächen entsprechen der vorangegangenen Analyse des Standorts Wien (35° für Ost/Westflächen, 40° für nach Nordflächen, 25° auf südseitigen Flächen). Um die Auswirkungen von SUPERROOF auf die Dichte nicht nur subjektiv, sondern auch objektiv aufzuzeigen, illustrieren 4.88 bzw. 4.89 die tatsächliche Veränderung der Bebauungsdichte. Es kann erkannt werden, dass eine durchschnittliche Erhöhung der Werte von 15% erreicht wurde (einem höheren Wert wurde durch die optimierte Baukörperstellung entgegengewirkt).

#### **4.4.6 Überprüfung der Maßnahmen**

Auch im Bereich der Bebauung sollen die gesetzten Maßnahmen hinsichtlich der Voraussetzungen (vgl. Punkt 4.2.4) überprüft werden.

Um die Beziehungen zwischen den situierten Gebäude darzustellen, wurden die „Berührungsflächen“ blau unterlegt. Jedes Gebäude muss zu seinem, auf der gleichen Zelle situierten, Nachbarn einen Bezug haben. Dies kann entweder über eine zentrale Fläche erfolgen, welche alle auf der Zelle situierten Gebäude erfasst, oder über mehrere Flächen. Sie stellen Beziehungen zwischen jeweils zwei Gebäuden (bzw. Gebäudeteilen) her.

Aus Abbildung 4.91 wird ersichtlich, dass jede Zelle Zugang zum Boulevard hat, zusätzlich enthalten einige Zellen ihren eigenen, öffentlichen Raum.

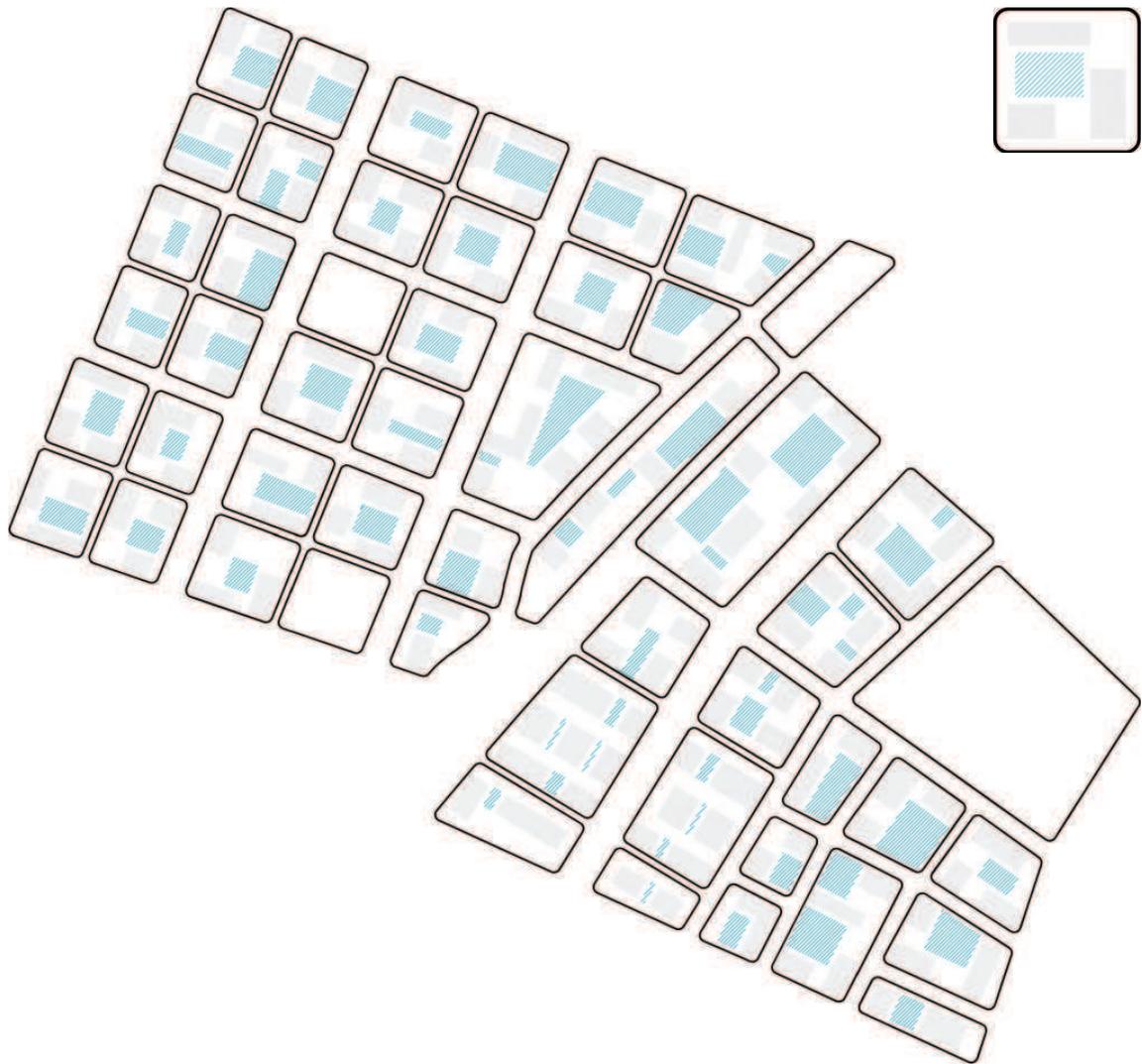


Abb. 4.90: Überblick Maßnahmen: Beziehungen (Quelle: **eigene Darstellung**)

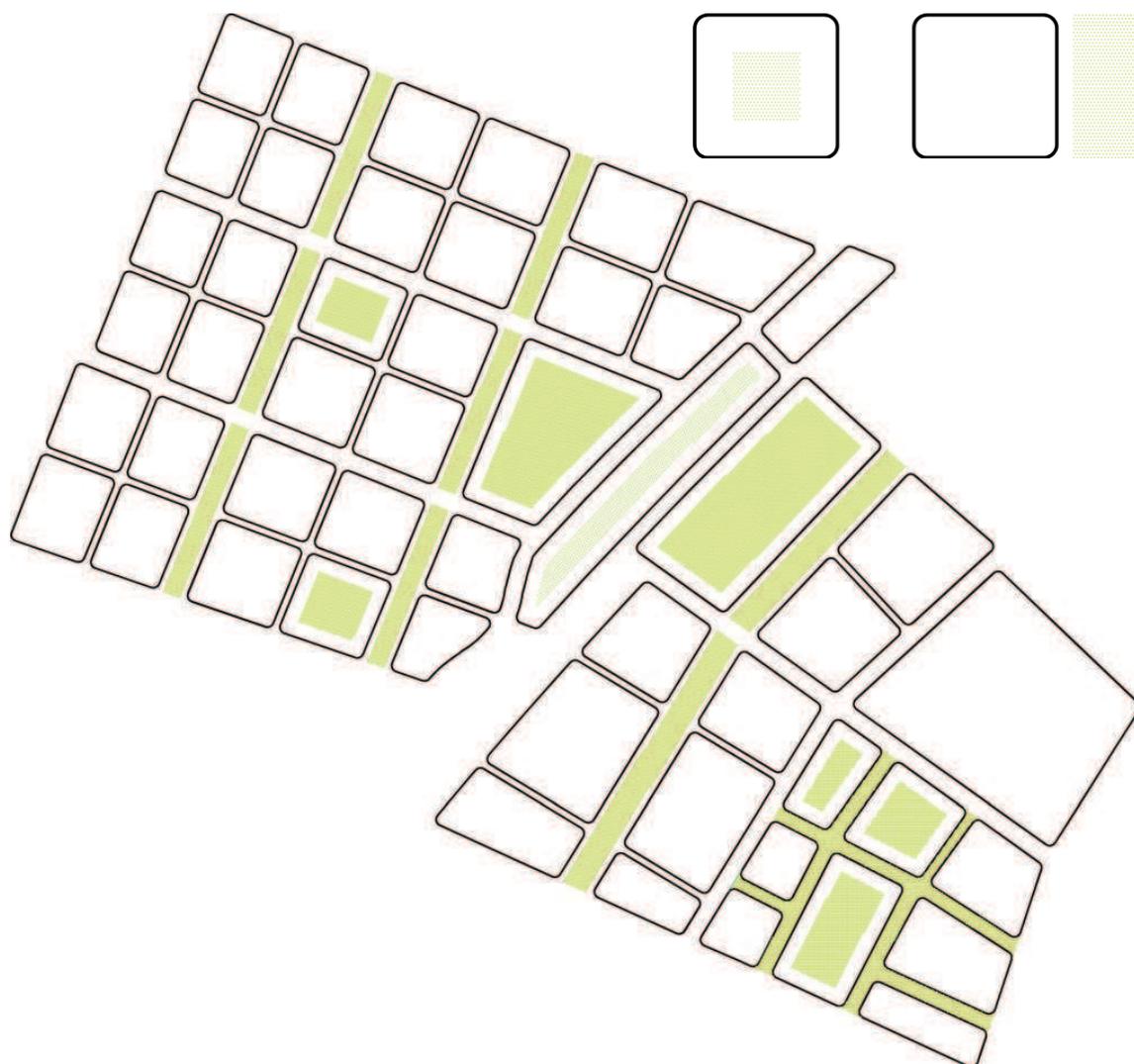


Abb. 4.91: Überblick Maßnahmen: öffentlicher Raum (Quelle: **eigene Darstellung**)

## **4.5 Nutzung**

### **4.5.1 Kennzeichen unterschiedlicher Nutzungen**

Das Wissen um die Eigenschaften unterschiedlicher Nutzungen ist für den Planungsprozess von integraler Bedeutung. Aus dem Studium dieser Eigenschaften ergeben sich Anforderungen und Ansprüche an den Raum und die Infrastruktur, die die Gestalt von „Stadt“ maßgeblich beeinflussen. Auch im Hinblick auf die Mischung von Nutzungen auf kleinem Raum (idealerweise im selben Gebäude) müssen diese Eigenheiten beachtet werden. Nur durch die genaue Kenntnis von Anforderungen und Auswirkungen können Nutzungen so kombiniert werden, dass sie sich gegenseitig ergänzen, indem z.B. Infrastrukturen mehrfach genutzt werden können.

Zu diesem Zweck werden die unterschiedlichen Nutzungen einer Analyse hinsichtlich ihrer Kennzeichen, sowie deren Auswirkungen auf Aspekte der Bereiche Raum, Infrastruktur und Energie unterzogen.

Diese Aspekte sind:

- Belichtung/Belüftung
- Bezug zu Außenraum
- Anforderungen an Innenraum
- Infrastruktur
- Nutzungszeiträume
- Kombinierbarkeit



Abb. 4.92: Belichtung Wohnräume (Quelle: [hofgarten-zuerichberg.ch](http://hofgarten-zuerichberg.ch))

## WOHNEN:

### Belichtung/Belüftung:

Generell besteht ein hoher Bedarf an natürlicher Belichtung und Belüftung. Vor allem in den Nachmittags- und Abendstunden ist eine Besonnung von Aufenthaltsräumen anzustreben (Siehe Abb. 4.92). Eine gegenseitige Verschattung von benachbarten Gebäuden wirkt sich hier besonders negativ aus. Bei der Belüftung der Räumlichkeiten ist auf die Vermeidung von Windspitzen zu achten; diese würden sich kontraproduktiv auf eine natürliche Fensterlüftung auswirken.

### Bezug zu Außenraum:

Der Bezug zu umgebenden Freiflächen und Gebäuden ist vor allem bei der Wohnnutzung besonders wichtig, da sie die weitere „Wohnumwelt“ bilden, die ihrerseits besondere Bedeutung für die Lebensqualität der Bewohner hat. Die

Herausforderung besteht des Weiteren auch darin, die Wohneinheiten möglichst zum Außenraum hin zu öffnen, bei gleichzeitiger Wahrung des Privaten (Siehe Abb. 4.93).

### Anforderung an Innenraum:

Vor allem im Hinblick auf eine möglichst lange Nutzungszeit der Gebäude ist ein variantenreiches Angebot an Wohnraum anzustreben. Diese Varianten beziehen sich nicht nur auf das Angebot von Wohnraum in unterschiedlichen Arten und Größen, sondern auch auf die Variabilität der Einheiten selbst. Die Einheiten sollten sowohl Raum für unterschiedliche Stationen des Lebens (Single – Familie – Alte), als auch unterschiedliche Nutzungsvarianten (Wohnen + Arbeiten, Umbau zu Arbeitsraum) bereitstellen.

### Infrastruktur:

Die Qualität der Wohnumwelt steht und fällt auch



Abb. 4.93: privater Freibereich (Quelle: [livingathome.de](http://livingathome.de))

mit der vorhandenen Infrastruktur. Grundsätzlich sollte die Möglichkeit bestehen, den täglichen Bedarf im näheren Wohnumfeld (Wegstrecke max. 250) decken zu können. Eine zusätzliche Aufwertung wird über die Situierung von kulturellen und öffentlichen Einrichtungen erreicht, sie tragen zu einer zusätzlichen Belebung bei und wirken einer Funktionstrennung entgegen. Besondere Bedeutung ist dem Verkehr beizumessen. Einerseits sollte ein möglichst direkter Zugang zu öffentlichen Verkehrsmitteln vorhanden sein, andererseits müssen auch KFZ-Stellflächen vorgesehen werden, da auch heutige Familien noch über mindestens ein „Familienauto“ verfügen, welches abgestellt werden muss.

#### **Nutzungszeiträume:**

Die Hauptnutzungszeiten von Wohneinheiten können generell in den Nachmittags- und Abendstunden, sowie am Morgen angesiedelt wer-

den. Dies trifft aber nur unter der Woche zu, am Wochenende kann eine ganztägige Nutzung angenommen werden.

#### **Kombinierbarkeit:**

Vor allem im Hinblick auf Lärm und Luftverunreinigungen kann die Wohnnutzung als sehr sensibel angesehen werden. Aus diesem Grund sind die Kombinationsmöglichkeiten, insbesondere die direkte Mischung mit Produktions- und Gastronomiebetrieben (die sich vor allem durch ihre hohen Emissionen auszeichnen), eingeschränkt.



Abb. 4.94: Belichtung Arbeitsplatz (Quelle: [getty-images.de](https://www.getty-images.de))

## **ARBEITEN:**

### **Belichtung/Belüftung:**

Die natürliche Belichtung der Räume stellt auch für Arbeitsbereiche das Optimum dar (Siehe Abb. 4.94). Im Gegensatz zur Wohnnutzung wirkt sich direkte Besonnung der Fensterflächen in mehreren Punkten kontraproduktiv aus. Generell führt direkte Sonne zu einer Blendung, die vor allem bei PC Arbeitsplätzen unerwünscht ist; des Weiteren führt die Wärmeeinstrahlung zu einer Erhöhung der, ohnehin hohen, inneren Wärmelasten. Auch die Belüftung steht vor einer höheren Herausforderung als bei Wohngebäuden. Durch die durchwegs hohe Belegungszahl von Bürogebäuden muss auch eine höhere Luftwechselzahl angestrebt werden.

### **Bezug zu Außenraum:**

Generell herrscht kein großer Bezug zum Außenraum, da sich die Organisation, vor allem

von größeren Bürogebäuden, nach innen orientiert. Dennoch kann eine repräsentative Funktion eingenommen werden, die vor allem für Bürogebäude mit Kundenverkehr von Wichtigkeit ist (Siehe Abb. 4.95).

### **Anforderungen an Innenraum:**

Hinsichtlich einer möglichst langen und effizienten Nutzungsperiode ist vor allem auf die Variabilität des Raums zu achten. Die Raumstrukturen sollten Spielraum für verschiedene Nutzungsszenarien, vom Großraum- bis zum Einzelbüro lassen.

### **Infrastruktur:**

Ein guter Arbeitsplatz zeichnet sich nicht nur durch ein schön gestaltetes Büro, sondern vor allem durch dessen Erreichbarkeit und die Einbindung in das städtische Gefüge aus. Die Anbindung an das öffentliche Verkehrsnetz ist eine Grundvoraussetzung, um den, größtenteils mit dem



Abb. 4.95: Außenraumbezug Erdgeschoß (Quelle: [getty-images.de](https://www.getty-images.de))

Auto bestrittenen, Pendlerstrom einzudämmen. Eine zusätzliche Attraktivierung des Arbeitsplatzes wird durch dessen Integration in das Netzwerk der Stadt erreicht, das aus Geschäften und Cafés, öffentlichen Gebäuden und Plätzen, sowie Frei- und Bewegungsräumen besteht und das sich gegen monofunktionale Industriegebiete richtet.

#### **Nutzungszeiträume:**

Die Hauptnutzung von Bürogebäuden erfolgt unter der Woche vor allem untertags, d.h. der Arbeitsplatz wird in den Morgenstunden aufgesucht und in den Nachmittags/Abendstunden wieder verlassen. Bis auf wenige Ausnahmen (z.B. Kundendienst, ...) sind Bürogebäude am Wochenende nicht belegt.

#### **Kombinierbarkeit:**

Da durch die moderne PC Arbeit kein hoher Lärmpegel zu erwarten ist, ist vor allem die Kombination Wohnen+Arbeiten von Vorteil, da

sich auch die Nutzungszeiträume gegenseitig ergänzen. Aufgrund der niedrigeren Anforderungen an den Lärmschutz lassen sich auch andere Kombinationsmöglichkeiten (vor allem mit Produktionsbetrieben) realisieren.



Abb. 4.96: Außenbezug durch Schaufenster (Quelle: [getty-images.de](https://www.getty-images.de))

## **GESCHÄFTE/GASTRONOMIE:**

### **Belichtung/Belüftung:**

Hinsichtlich natürlicher Belichtung bestehen nur geringe Anforderungen, da sich diese Nutzungen stark nach innen orientieren. Vor allem Geschäftsräume werden zum größten Teil künstlich belichtet, um die Warenpräsentation zu optimieren. Auch die Belüftung der Gebäude erfolgt, aufgrund der zu erwartenden Belegung und intensiven Nutzung, zumindest mechanisch. Die Anforderungen von Lagerräumen hinsichtlich der Belichtung, Belüftung und Klimatisierung richten sich nach der Ware/dem Produkt und können sich deshalb stark voneinander unterscheiden.

### **Bezug zu Außenraum:**

Für den grundsätzlichen inneren Aufbau besteht keine direkte Abhängigkeit zum Außenraum. Trotzdem ist dieser eine Voraussetzung für die

Funktionstüchtigkeit, da die Einbindung in das Gesamtgefüge vor allem für die Kundenfrequenz von Bedeutung ist. Die Öffnung der Räumlichkeiten zum Außenraum hin bedingt sich aus diesem Grund nicht aus der inneren Organisation, sondern sie erfüllt vielmehr „Werbezwecke“, um Kunden bzw. Gäste anzulocken (Siehe Abb. 4.96).

### **Anforderungen an Innenraum:**

Die Nutzung von Flächen für Gewerbe- und Gastronomiebetriebe stellt sich sehr flächenintensiv dar. Die Anforderungen an den Innenraum sind dementsprechend vielfältig. Die Strukturen sollten deshalb möglichst flexibel sein, da sich die Anforderungen mit der jeweils spezifischen Nutzung teils drastisch ändern können.

Für Lagerräume gelten keine bestimmten Voraussetzungen, deren Größe soll aber dem Verkaufsraum angepasst sein.



Abb. 4.97: Abendbetrieb (Quelle: [getty-images.de](https://www.gettyimages.de))

#### **Infrastruktur:**

Vor allem für das Funktionieren von Gewerbe- und Gastronomiebetrieben ist eine gut ausgebaute Infrastruktur Voraussetzung. Da diese Nutzungen von der vorherrschenden Kundenfrequenz abhängig sind, sollte deren Zugänglichkeit für alle Verkehrsteilnehmer gegeben sein. Das heißt, Geschäfte und Gastronomie müssen sowohl an das öffentliche Verkehrsnetz, als auch an das Fußwegenetz angebunden sein. Des Weiteren müssen, vor allem bei Geschäften, Stellplätze für Kraftfahrzeuge vorgesehen sein. Nicht zu vernachlässigen sind die Anforderungen für Anlieferung und Abholung von Waren. Um den fließenden Verkehr nicht zu stören, müssen eigene Flächen angedacht werden.

#### **Nutzungszeiträume:**

Geschäfte werden üblicherweise von den Morgenstunden bis in die Abendstunden ge-

nutzt. Anders als bei, z.B. Bürogebäuden, werden die Räumlichkeiten an Samstagen genutzt. Die Nutzungszeiträume von Gastronomiebetrieben variieren durch das unterschiedliche Angebot stärker; dieser kann sich von den frühen Morgenstunden bis in die späten Abendstunden erstrecken (Siehe Abb. 4.97). Üblicherweise sind Cafés und Restaurants vor allem am Wochenende geöffnet.

#### **Kombinierbarkeit:**

Vor allem die Anlieferung (üblicherweise in den frühen Morgenstunden) erschwert durch die damit verbundene Lärmentwicklung die direkte Kombination mit Wohnungen. Diese Kombination wird auch die ausgedehnten Nutzungszeiträume erschwert, die sich nur schwer mit dem Ruhebedürfnis von Bewohnern vereinbaren lassen; dies ist vor allem bei Gastronomiebetrieben zu beobachten. Der direkte Mix mit anderen Nutzungen (Arbeiten, öffentlich) ist leichter zu bewerkstelligen.



Abb. 4.98: repräsentativer Charakter (Quelle: [german-architects.com](http://german-architects.com))

## **ÖFFENTLICH:**

### **Belichtung/Belüftung:**

Die Gebäude unterteilen sich üblicherweise in einen öffentlichen und in einen Verwaltungsbereich. Während sich die Verwaltungszonen hinsichtlich der Belichtung und Belüftung ähnlich wie Bürogebäude verhalten und auch die gleichen Anforderungen besitzen, können die Anforderungen des öffentlichen Bereichs nicht generell erfasst werden. Die Belichtung und Belüftung dieser Bereiche variieren nach der jeweiligen Nutzung und dem Verwendungszweck.

### **Bezug zu Außenraum:**

Während der Außenraum für den Bereich der Verwaltung nur eine untergeordnete Rolle spielt, ist er aber für den öffentlichen Bereich von besonderer Bedeutung (Siehe Abb. 4.98). Generell soll durch die umgebende Gebäude und Flächen eine

Orientierungs- und Fokussierungsfunktion erfüllt werden, das öffentliche Gebäude soll als solches lokalisiert und erkannt werden. Des Weiteren ist die Öffnung nach außen ein Grundprinzip von öffentlichen Gebäuden.

### **Anforderungen an Innenraum:**

Für den öffentlichen Bereich gelten vor allem die Prinzipien der Transparenz und der Offenheit. Der Raum sollte sich nach außen öffnen, um seine Funktion erfüllen zu können. Des Weiteren muss er auch offen und übersichtlich sein, um die Orientierung zu erleichtern. Die Verwaltungsräumlichkeiten sollten wiederum flexibel gestaltet sein, um sich ändernden Anforderungen entsprechen zu können.

### **Infrastruktur:**

Auch das Funktionieren öffentlicher Gebäude ist maßgeblich von deren Zugänglichkeit abhängig. Wie schon im Punkt „Geschäfte/Gastronomie“



Abb. 4.99: Nutzung am Abend (Quelle: [hochtief.de](http://hochtief.de))

ausgeführt, sollten die Gebäude für alle Verkehrsteilnehmer erreichbar sein. Die zu Fuß zurückzulegenden Wegstrecken sollten jedoch so kurz wie möglich ausfallen, um auch mobilitätseingeschränkten Personen einen schnellen Zugang zu ermöglichen.

#### **Nutzungszeiträume:**

Vor allem die Nutzungszeiträume der Bereiche für Parteienverkehr und Information beschränken sich auf die Morgen- und frühen Nachmittagsstunden. Die Nutzung von Verwaltungsbereichen entspricht in etwa jener von Bürogebäuden, eine Nutzung am Wochenende findet nur selten statt. Für Gebäude mit kultureller Nutzung gelten jedoch andere Voraussetzungen. Sie können auch in den Abendstunden und vor allem am Wochenende genutzt werden; der genaue Nutzungszeitraum hängt aus diesem Grund stark von der jeweiligen Verwendung ab.

#### **Kombinierbarkeit:**

Der Kombination mit anderen Nutzungen sind kaum Grenzen gesetzt. Einzig bei kulturellen Bauten ist, durch deren Nutzung am Wochenende, von einer direkten Mischung mit Wohnen abzuraten, da die Bewohner vor allem in diesem Zeitraum ein höheres Ruhebedürfnis haben.



Abb. 4.100: Produktionshalle (Quelle: [pampus-automotive.de](http://pampus-automotive.de))

## **PRODUKTION:**

### **Belichtung/Belüftung:**

Die Belichtungs- und Belüftungsverhältnisse von Produktionsbetrieben orientieren sich im Wesentlichen nicht am Menschen, sondern am Produkt bzw. dem Produktionsablauf. Diese Anforderungen können nach Art des Prozesses variieren. Einzig im Bereich der Büronutzung sind die Belichtungs- und Belüftungsverhältnisse auf den Menschen ausgelegt; blendfreie, natürliche Beleuchtung wird, vor allem bei PC Arbeitsplätzen, angestrebt. Analog zur Belichtung verhält sich auch die Belüftung: auch sie orientiert sich am Produktionsprozess, wobei unterschiedliche Anforderungen hinsichtlich Reinheit, Temperatur und Feuchtigkeit der Luft bestehen, welche jeweils spezifische Belüftungssysteme verlangen.

### **Bezug zu Außenraum:**

Das System des Produktionsbetriebs ist streng nach innen ausgerichtet, der Außenraum bzw. die umgebende Bebauung haben kaum bzw. keinen Einfluss. Wohl aber hat er Einfluss auf seine Umgebung, vor allem hinsichtlich von Emissionen (Lärm, Verschmutzungen, ...) und seiner Gebäudestruktur (benötigte Kamine, Produktionshallen, ...), die sich teilweise negativ auswirken können. Räumlich bildet der Produktionsbetrieb eine in sich geschlossene und von außen abgeschottete Einheit.

### **Anforderungen an Innenraum:**

Die Anforderungen an das interne Raumangebot variieren je nach Produktionsverfahren. Generell kann angemerkt werden, dass es sich um eine sehr flächenintensive Nutzung handelt. Es müssen sowohl Verwaltungs-, als auch Produktionsflächen vorgesehen werden, die ihrerseits von Lagerflächen ergänzt werden.



Abb. 4.101: Lagerhalle (Quelle: [img.directindustry.de](http://img.directindustry.de))

#### **Infrastruktur:**

Hinsichtlich der Infrastruktur bestehen die Anforderungen vor allem aus dem Produktionsprozess, bzw. dessen Ergebnis, der Ware. Die Anlieferung und Abholung von Betriebsmitteln, Abfällen und der Ware selbst stellt diesbezüglich die Hauptaufgabe dar. Deshalb muss ein schneller und einfacher Zugang zu höherrangigen Verkehrswegen (Schiene, Straßen mit Verbindungsfunktion) vorhanden sein. Des Weiteren muss für Arbeitnehmer die einfache Erreichbarkeit des Betriebsgeländes, vorzugsweise mittels öffentlichen Verkehrs, Fuß- und Radwegen (oder eigenem PKW), gegeben sein.

#### **Nutzungszeiträume:**

Durch die Unterschiedlichkeit in den jeweiligen Produktionsprozessen, sowie der spezifischen Auslastung des Betriebs, variiert der Zeitraum der Nutzung. Während kleinere Betriebe sich oft an den

Arbeitszeiten von Büros orientieren (von z.B. 8:00 – 17:00), wird in größeren Betrieben oft mehrschichtig gearbeitet; dies kann sogar rund um die Uhr und am Wochenende erfolgen.

#### **Kombinierbarkeit:**

Die Kombinierbarkeit ist, aufgrund der vorher bereits erwähnten Aspekte der Emissionen und des Nutzungszeitraums, bzw. der räumlichen Artikulation, deutlich eingeschränkt. Doch vor allem kleinere Betriebe (Tischlereien, Goldschmiede, ...) lassen sich heutzutage, durch die Weiterentwicklung und Verbesserung von Produktionsbedingungen (Verminderung von Emissionen), leichter in ein städtisches Gefüge integrieren, da auch der Raumbedarf überschaubar bleibt. Die direkte Kombination mit Wohnen stellt sich trotzdem problematisch dar, da eine Unvereinbarkeit der Ansprüche beider Nutzungen besteht.

#### 4.5.2 Realisierung des Nutzungsmixes

Eine Mischung an Nutzungen lässt sich generell über zwei Wege verwirklichen:

- a) Situierung von mehreren monofunktionalen Gebäuden
- b) Situierung von multifunktionalen Gebäuden

Beide Möglichkeiten besitzen Vor- und Nachteile, die nachfolgend kurz erläutert werden sollen.

ad. a):

Der augenscheinlichste Vorteil besteht in dem Umstand, dass die Gebäudestruktur komplett den Anforderungen der jeweiligen Nutzung angepasst werden kann. Des Weiteren können auch die Verhältnisse, wie z.B. die Belichtung und Belüftung, für den Benutzer/Bewohner optimiert werden, die Gebäudeperformance kann so genau angepasst werden.

Als nachteilig erweist sich aber vor allem die geringe Variabilität. Einer möglichst langen Nutzungsdauer wird dadurch entgegengewirkt. Des Weiteren kann die Gefahr der Monofunktionalität eines ganzen Gebiets nicht komplett ausgeschlossen werden.

ad b):

Durch die Nutzungsoffenheit kann der Gefahr der Monofunktionalität entgegen gewirkt werden. Von Vorteil ist des Weiteren auch die Variabilität des jeweiligen Gebäudes, die sich positiv auf die mögliche Nutzungsdauer auswirkt.

Die Nutzungsoffenheit kann sich auch nachteilig auswirken, da die Gefahr von „neutralen“ Räumen besteht, die keiner Nutzung wirklich entsprechen. Den Anforderungen der jeweiligen Nutzungen (z.B. Belichtung, Belüftung) stehen die jeweils spezifischen Eigenheiten (z.B. Lärmemissionen) gegenüber, die oft nicht miteinander vereinbar sind. Aus diesem Grund müssen die möglichen

Nutzungsvarianten schon im Vorhinein definiert werden. Deshalb erscheint eine Zonierung des Gebäudes, auch im Hinblick auf die Vermeidung von nicht nutzbaren Räumlichkeiten, sinnvoll.

Für die Verwirklichung eines funktionierenden Nutzungsmixes ist neben der Art der Mischung auch die gewählte Gebäudetypologie von Bedeutung. Deren Charakteristika können bestimmten Nutzungen entgegenkommen oder ihnen aber auch entgegenwirken. Aus diesem Grund sollen die in Kapitel 4.4.2 definierten Gebäudetypologien nun einer Untersuchung ihrer Eignung unterzogen werden.

Die Bewertung dieser Eignung erfolgt nach einem dreiteiligen Punktesystem:

 sehr gut geeignet

 geeignet

 kaum geeignet

Aufgrund der Unterschiedlichkeit, vor allem im Hinblick auf räumliche Aspekte, der Anforderungen von Einzel- und Großraumbüros wurden diese getrennt untersucht (Siehe Tab. 4.4).

	Wohnen	Großraumbüro	Einzelbüro	Geschäfte&Gastro	öffentlich
ST 10-30	●●●	●	●●	●	●
ST 10-40	●●●	●	●●	●	●
F 15-30	●	●●●	●●	●●●	●●●
F 15-25	●●	●●	●●●	●●●	●●●
F 15-20	●●●	●●	●●●	●●●	●●
P 22-22	●●	●●	●●●	●●●	●●●
L 12-30-40	●●	●●●	●●●	●●	●●●

Tab. 4.4: Eignung der Gebäudetypen (Quelle: **eigene Darstellung**)

Um Vorteile zu nützen und um den möglichen Nachteilen entgegenzuwirken, sollen im städtebaulichen Entwurf beide Varianten der Nutzungsmischung (mehrere mono- und multifunktionale Gebäude) zum Einsatz kommen. Des Weiteren erfolgt auch eine Abstimmung mit den zur Verfügung stehenden Gebäudetypologien, um ein optimales Ergebnis zu erzielen. Um einen Überblick über diese Verknüpfungen und Abhängigkeiten, sowie deren Anwendung zu zeigen, sollen diese anhand eines Ausschnitts des Planungsgebiets dargestellt werden (Siehe Abb. 4.102-4.105). Die Darstellung der Nutzungen erfolgt mittels eines Farbcodes, der schon in Punkt 4.2.4 definiert wurde. Des Weiteren werden auch die Haupteinschlüsse der Gebäude, sowie die Einteilung von Einheiten schematisch dargestellt. Die weiterführenden Abbildungen 4.106 und 4.107 geben Aufschluss über die Verteilung der Nutzungen, sowie die Art und Situierung von Sondernutzungen.

Abbildung 4.106 stellt die Art des Nutzungsmixes, mit mono- und multifunktional genutzten Gebäuden dar. Monofunktionale Gebäude werden in der jeweiligen Farbe der Nutzungen (analog zu Abb. 4.102-4.105) dargestellt. Gebäude, die mehrer Nutzungen beherbergen sind weiß.

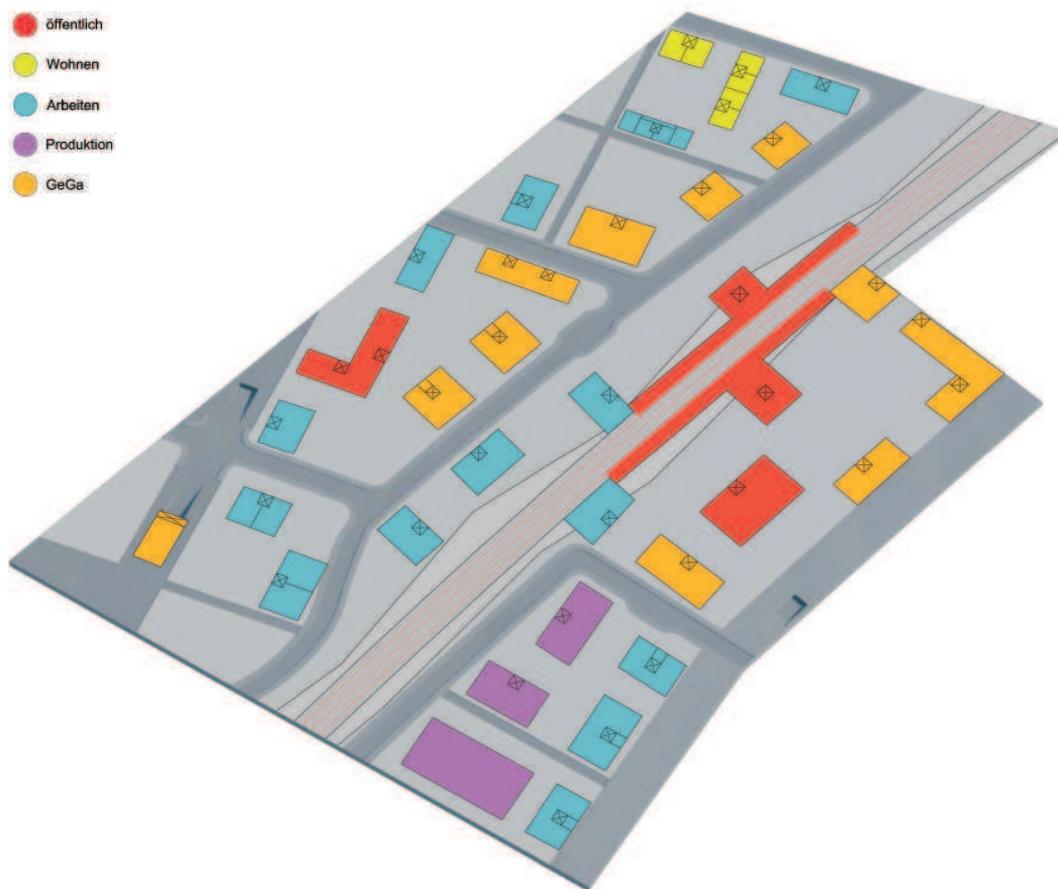


Abb. 4.102: Ausschnitt Nutzungen\_EG (Quelle: **eigene Darstellung**)

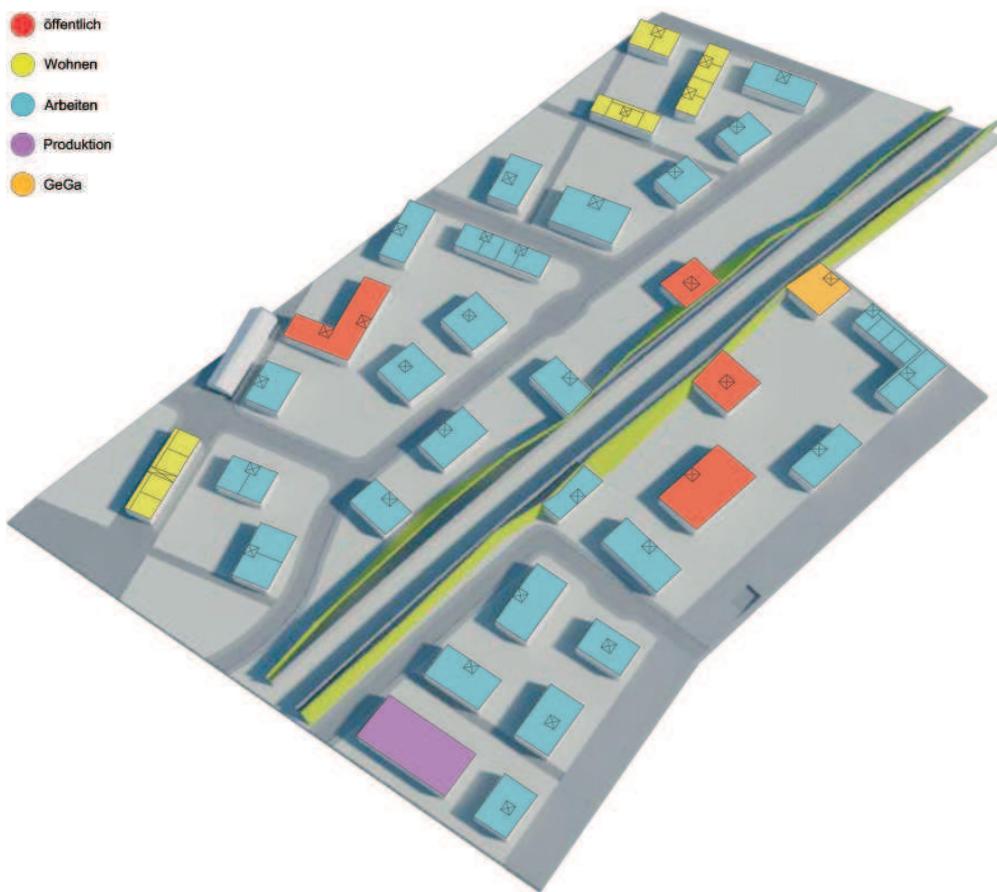


Abb. 4.103: Ausschnitt Nutzungen\_OG2 (Quelle: eigene Darstellung)

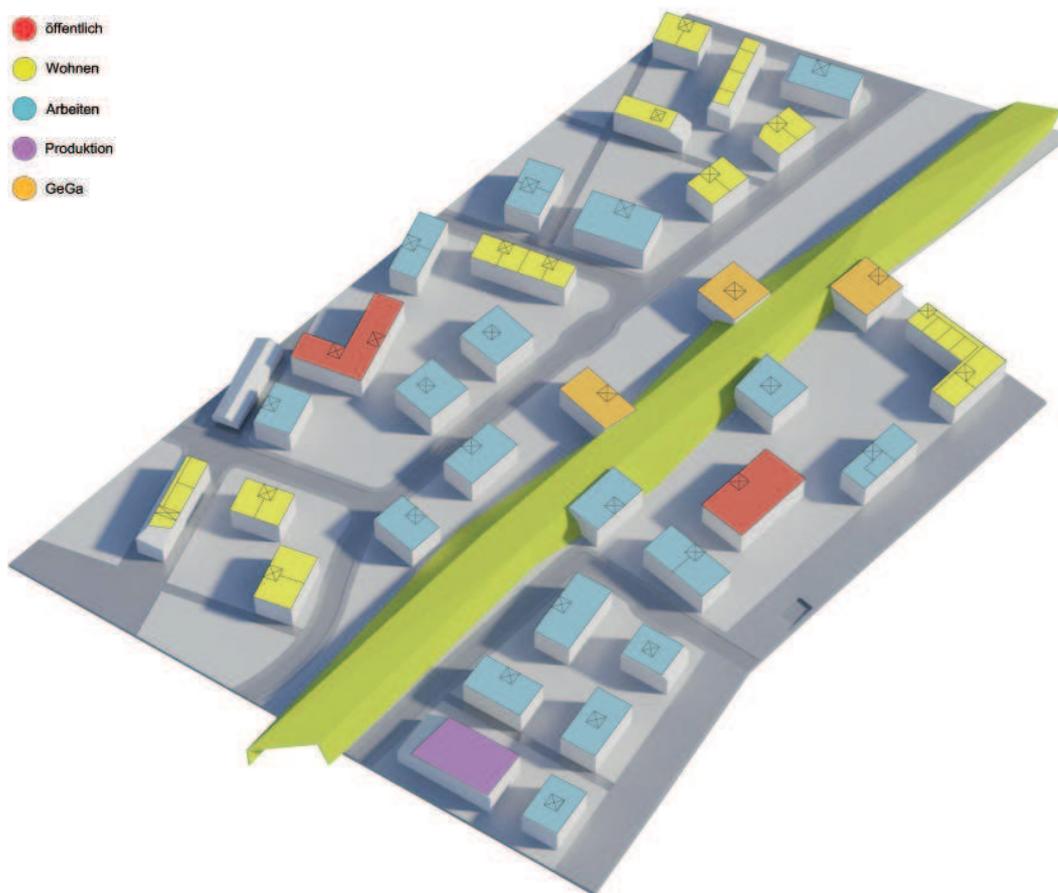


Abb. 4.104: Ausschnitt Nutzungen\_OG 4 (Quelle: eigene Darstellung)

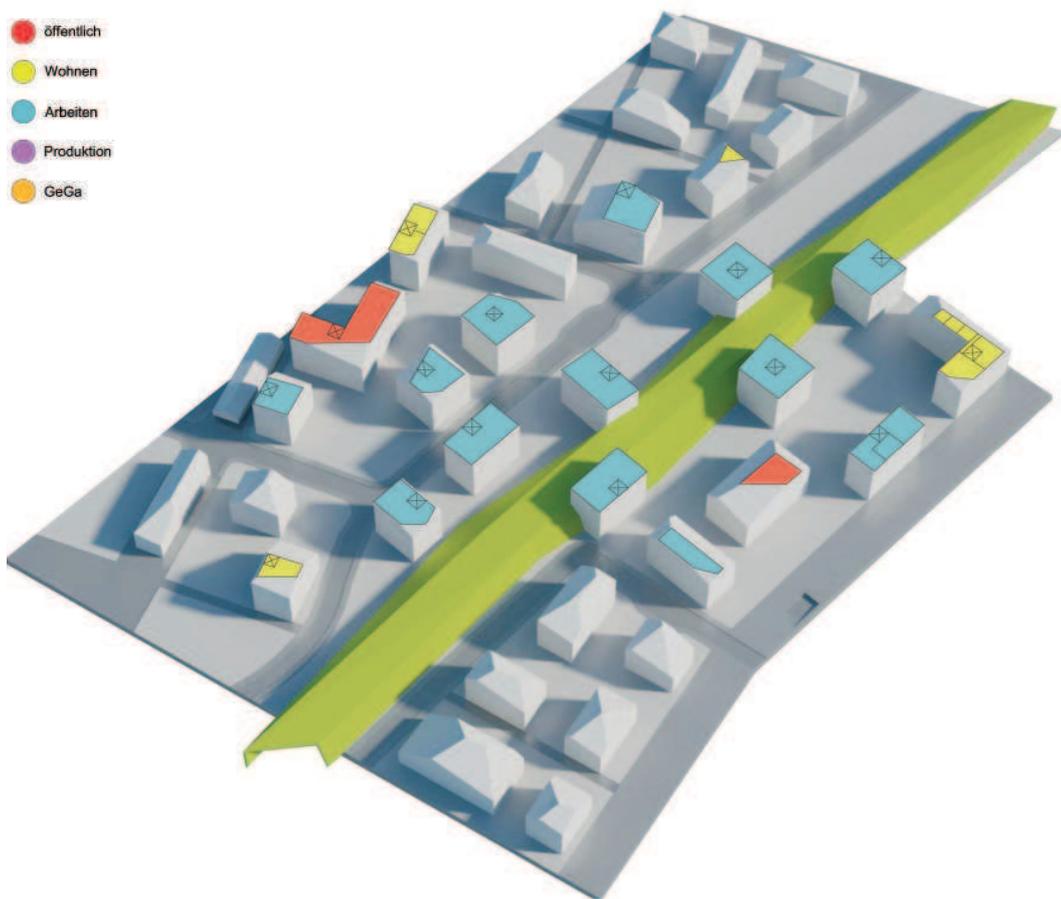


Abb. 4.105: Ausschnitt Nutzungen\_OG 7 (Quelle: **eigene Darstellung**)

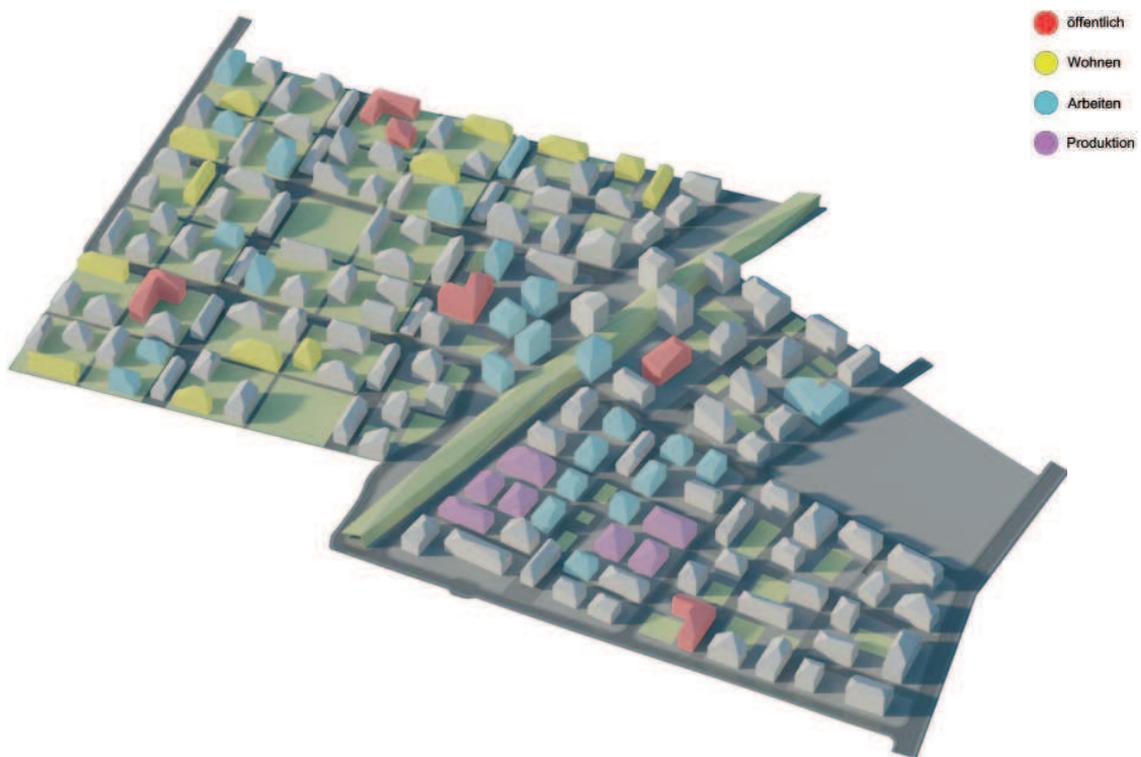


Abb. 4.106: Übersicht Nutzungsmix (Quelle: **eigene Darstellung**)

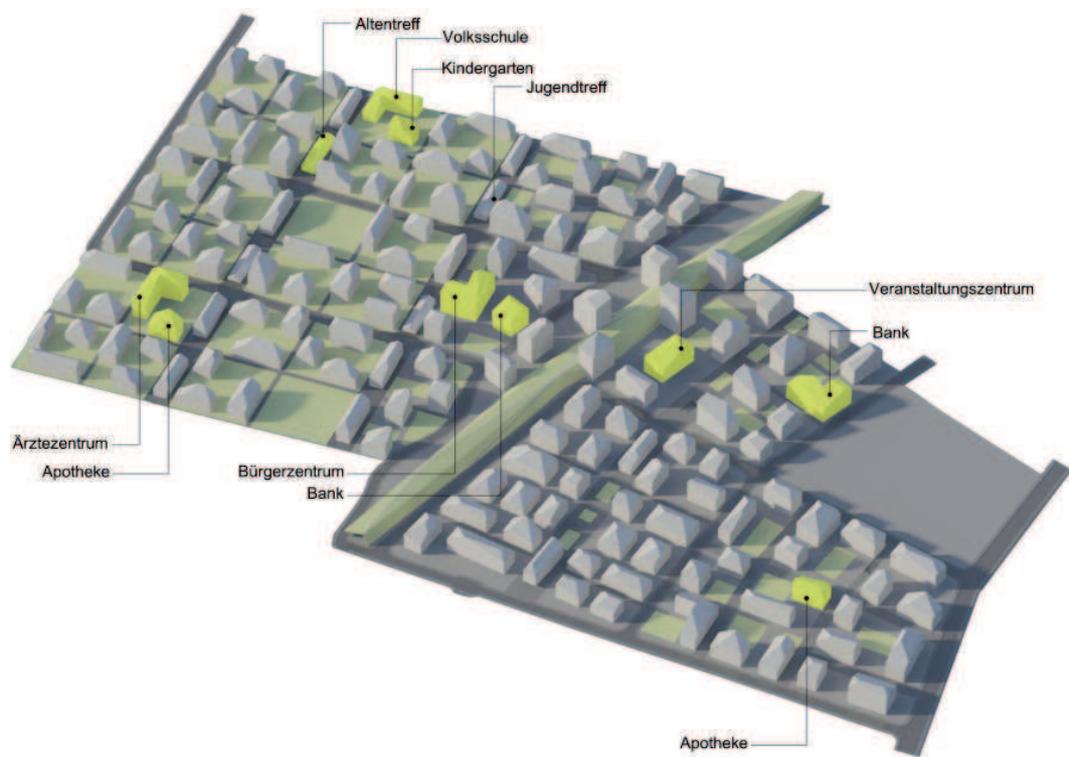


Abb. 4.107: Übersicht Sondernutzungen (Quelle: eigene Darstellung)

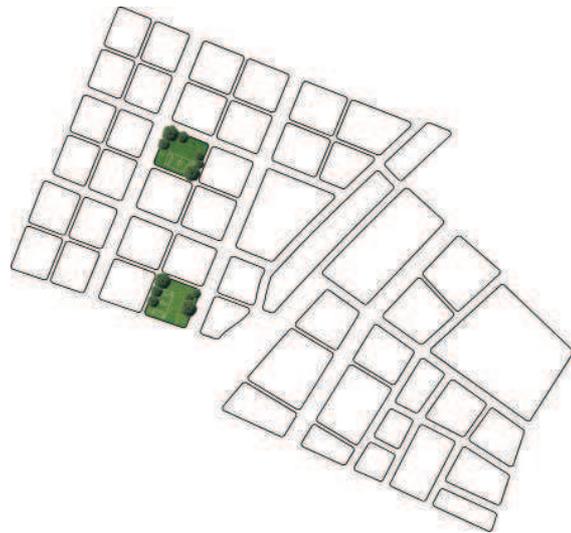


Abb. 4.108: Übersicht Aktivitätsflächen (Quelle: **eigene Darstellung**)

### 4.5.3 Freiräume

Freiräume haben für die Stadt und deren Bewohner eine besondere Bedeutung, da sie sowohl ökologische, als auch soziale/kulturelle Funktionen übernehmen. In ökologischer Hinsicht sorgen sie, durch die intensive Bepflanzung, vor allem für eine Verbesserung des städtischen Mikroklimas, sowie eine Kultivierung von Flora und Fauna. Dieser Naturraum trägt auch zur sozialen Interaktion bei. Spielplätze und Parks dienen oft als Treffpunkte und Orte der Kommunikation, da sie allgemein zugänglich sind. Alle stattfindenden Aktivitäten lassen sich des Weiteren in zwei Hauptgruppen zusammenfassen: Bewegung und Erholung.

Der Begriff „Bewegung“ umfasst alle spielerischen und sportlichen Aktivitäten, die viel Raum und adäquate (Spiel)flächen verlangen. „Erholung“ beschreibt währenddessen ausgleichende Tätigkeiten

wie z.B. in der Sonne liegen oder ein Buch lesen. Das Ruhebedürfnis ist dabei besonders hoch, weshalb Bewegungs- und Erholungsflächen getrennt werden sollten. Um diesen Anforderungen entsprechen zu können, werden unterschiedliche Varianten von Freiflächen situiert.

#### **Aktivitätsflächen:**

Um vor allem Jugendlichen und Erwachsenen vernünftigen Spielraum zu geben, wurden zwei Zellen als „Aktivitätsflächen“ ausgewiesen (Siehe Abb. 4.108). Neben einer jeweiligen Fläche von 3.500 bis 3.700 m<sup>2</sup> verfügen die Flächen des Weiteren über größere und kleinere Spielfelder, diverse Sitz- und Liegemöglichkeiten, sowie über einen Spielplatz (Geräte, Sandkiste, ...) für kleinere Kinder. Der Fokus liegt jedoch auf den Sportflächen. Die situier-ten Bäume dienen der Beschattung und haben des Weiteren auch eine Abschottungsfunktion zu den angrenzenden Gebäuden, inne.

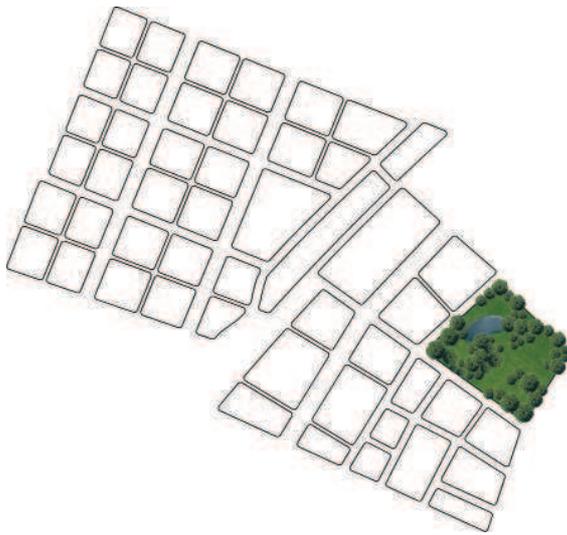


Abb. 4.109: Übersicht Erholungsfläche (Quelle: **eigene Darstellung**)

#### **Erholungsfläche:**

Die Erholungsflächen situieren sich auf einem ca. 20.000 m<sup>2</sup> großem Gebiet, in direktem Anschluss an die Breitenfurter Straße (Siehe Abb. 4.109). Diese Fläche basiert auf einem schon bestehenden Naturraum, der derzeit als Industriefläche gewidmet ist. Nach der Umwidmung in ein Grün- und Erholungsgebiet soll die Fläche adaptiert und aufgewertet werden, um die Funktion eines Parks zu übernehmen, der für das gesamte Gebiet von Bedeutung ist (vgl. Kapitel 4.1).

Der Gestaltungsfokus liegt hier vor allem in der Wahrung des Naturerlebnisses und des Ruhebedürfnisses.

#### **4.5.4 Überprüfung der Maßnahmen**

Im Bereich der Nutzungen wurden in Kapitel 4.2.4 zwei Voraussetzungen definiert, welche den Nutzungsmix und die Mindestgröße an Freiflächen pro Bewohner beinhalten. Wie aus Abbildung 4.110 entnommen werden kann, wird durch die flexible Bebauungsstruktur auch die Mischung an Nutzungen begünstigt - jede Zelle beherbergt mindestens zwei Funktionen. Durch die Situierung des ausgedehnten Parks, sowie der zwei Aktivitätsflächen stehen nun jedem Bewohner mindestens 5,2m<sup>2</sup> (Siehe Abb. 4.111) an Freiflächen zur Verfügung; auch der zweiten Voraussetzung wird hiermit entsprochen.

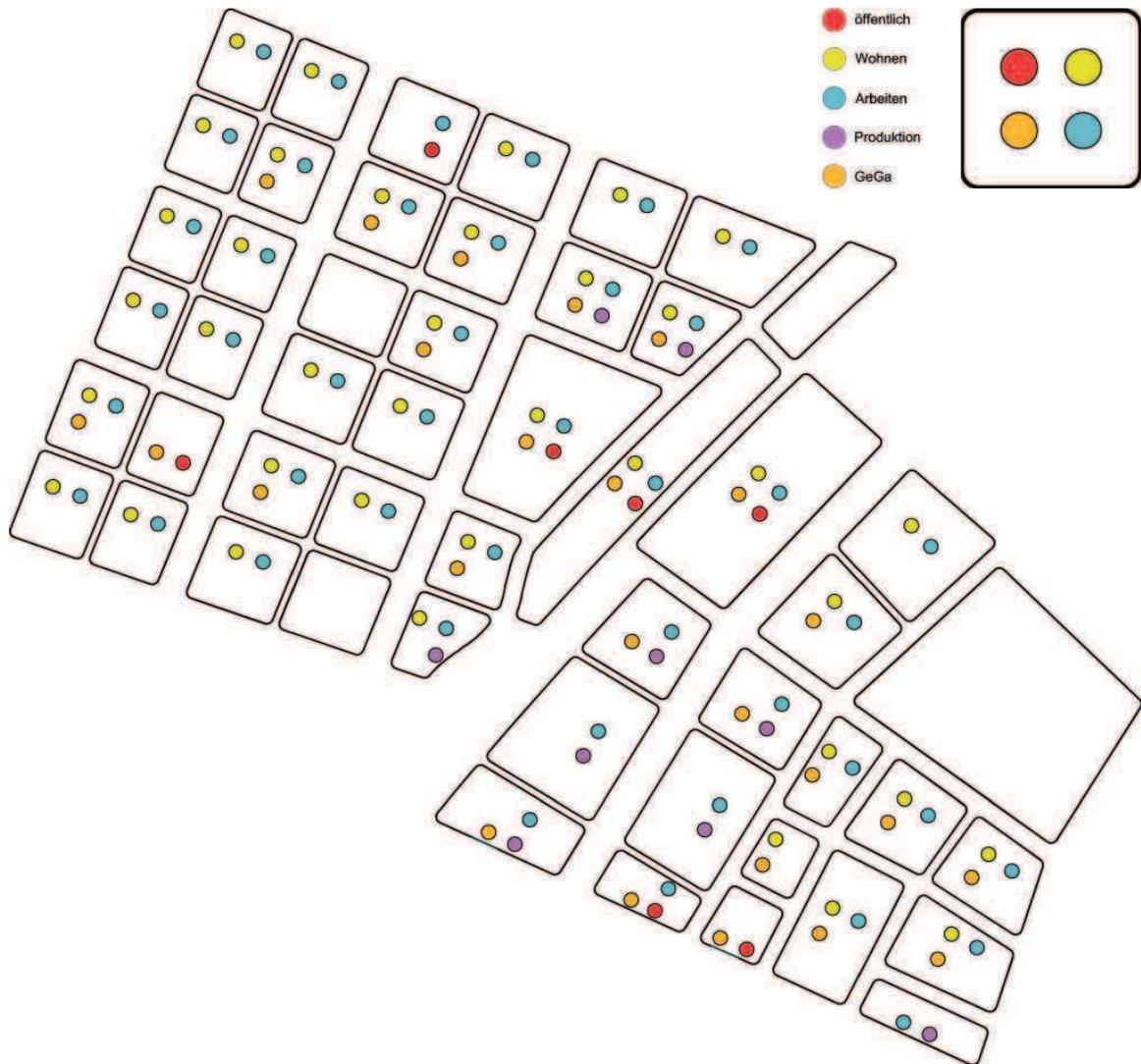


Abb. 4.110: Überblick Maßnahmen: Nutzungen (Quelle: eigene Darstellung)

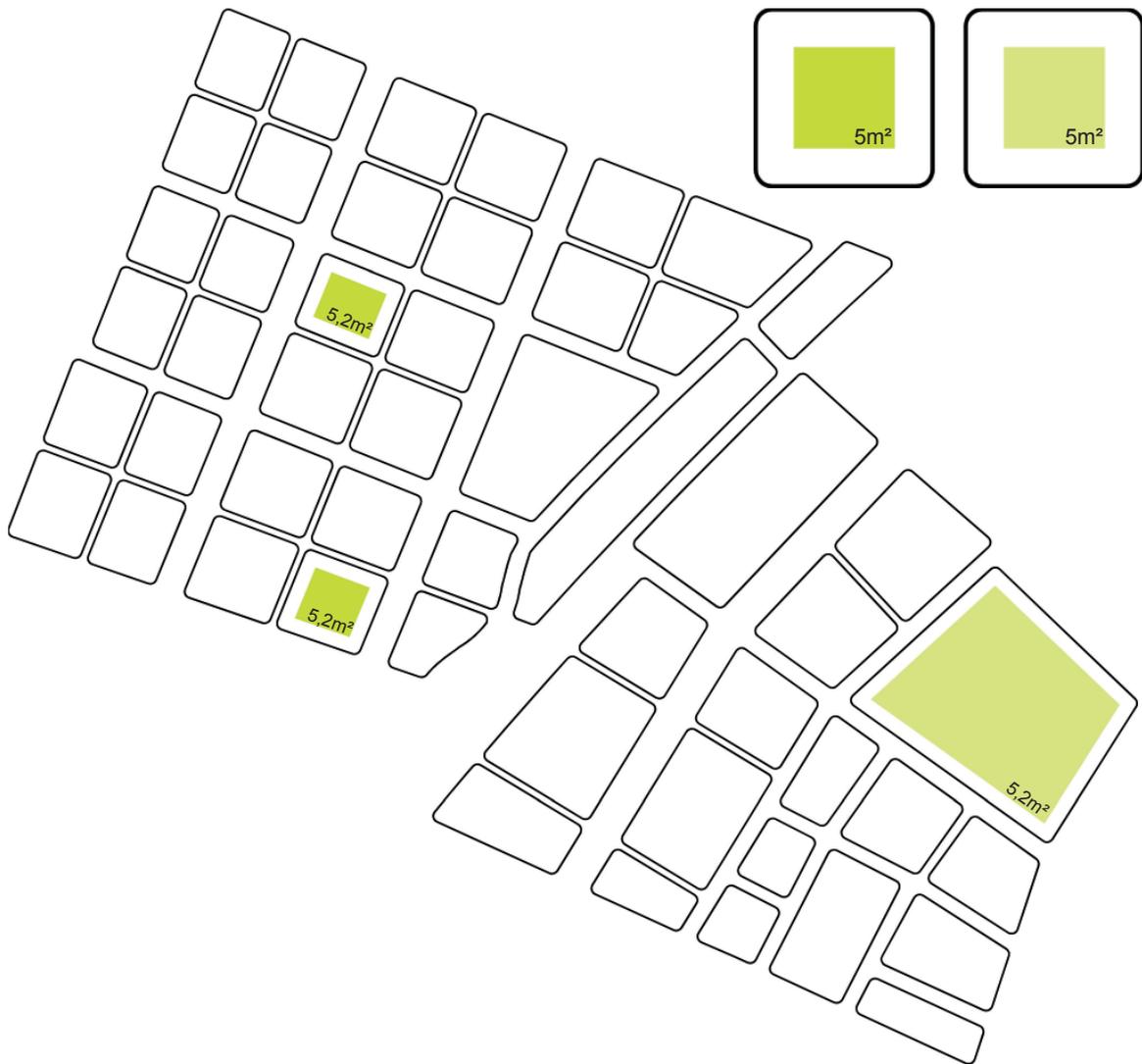


Abb. 4.111: Überblick Maßnahmen: Freiflächen (Quelle: **eigene Darstellung**)

## 4.6 Energiekonzept

### 4.6.1 die Zelle als Kraftwerk

Wie schon in Punkt 4.2 erwähnt, soll die einzelne Zelle möglichst autark agieren, auch in energetischer Hinsicht; sie kann demnach als Kraftwerk gesehen werden. Zur Energieerzeugung werden die auf der Zelle situierten Gebäude herangezogen. Durch Nutzung der zur Verfügung stehenden Fassaden- und Dachflächen soll eine mindestens 50%ige Deckung des Gesamtenergiebedarfs (Heizen/Kühlen, Strombedarf) erreicht werden. Durch die unterschiedliche Nutzung und Belegung der Gebäude bestehen auch individuelle energetische Erzeugungs- und Verbrauchsprofile, die sich voneinander durch die Art der Energie, deren Menge und deren zeitliche Komponente unterscheiden. Um die zur Verfügung stehenden

Ressourcen nun möglichst effizient zu nutzen, werden die einzelnen Gebäude miteinander verbunden; d.h. die jeweils erzeugte Energie wird einem zentralen Speicher zugeführt. Dadurch kann eine Abstimmung zwischen der Erzeugung von Energie und deren Verbrauch erfolgen; das kleinste mögliche Versorgungsnetz wird gebildet. Um leistungsfähigere Systeme zu erhalten, die auch auf größere Schwankungen reagieren können, werden die einzelnen Zellen miteinander verbunden, wobei der Fokus auf der einzelnen Zelle besteht. Erst wenn diese ausgeglichen agiert, können Energieüberschüsse in das übergeordnete System eingespeist bzw. kann es angezapft werden.

Bei der Energieerzeugung wird vor allem die Prämisse „Nutzung des Vorhandenen“ verfolgt. Das bedeutet, als potentielle Energiequelle werden nur die vorhandenen Ressourcen herangezogen, wie z.B. Sonne, Wind, Geothermie. Des Weiteren sol-

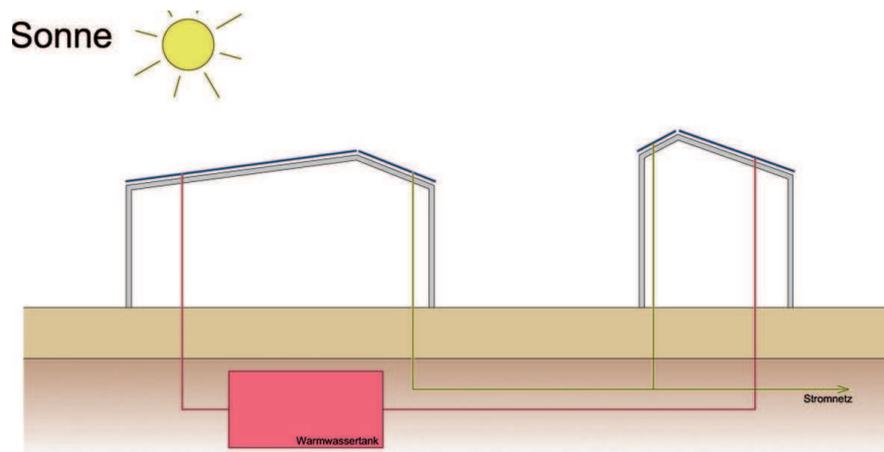


Abb. 4.112: Prinzip Solar (Quelle: eigene Darstellung)

len auch anfallendes Regenwasser und Biomasse (Grünschnitt, Bioabfälle) weiterverwendet, bzw. – verwertet werden.

Um einen Überblick über die verschiedenen Quellen, sowie deren Anwendungsbereiche zu erhalten, sollen diese nun einer genaueren Analyse unterzogen werden:

#### **Sonne:**

Um die Energie der Sonne zu nutzen, werden, neben Photovoltaikelementen (PV-Elemente), auch Solarkollektoren verwendet. Sie werden auf den Dachflächen situiert, deren Neigungen und Ausrichtungen, im Hinblick auf die Ausbeute, optimiert wurden (vgl. Kapitel 4.6.4). Der, durch die PV-Elemente, erzeugte Strom wird direkt über einen Umrichter in das Stromnetz eingespeist, aus dem auch die Verbraucher ihren Bedarf beziehen; eine Zwischenspeicherung über Akkumulatoren entfällt

somit (Siehe Abb. 4.112).

Für die Erzeugung von Warmwasser wird auf die Technologie des Solarkollektors zurückgegriffen. Da eine zeitliche Diskrepanz zwischen Erzeugung und Verbrauch des Warmwassers besteht, (die Erzeugung von Warmwasser erfolgt untertags, während der höchste Bedarf, vor allem bei Wohngebäuden, am Abend besteht) müssen Warmwasserspeicher vorgesehen werden. Des Weiteren muss auch eine längerfristige Speicherung des Wassers ins Auge gefasst werden, da im Winter der Verbrauch die Produktion bei Weitem übersteigt (im Sommer verhält es sich umgekehrt).

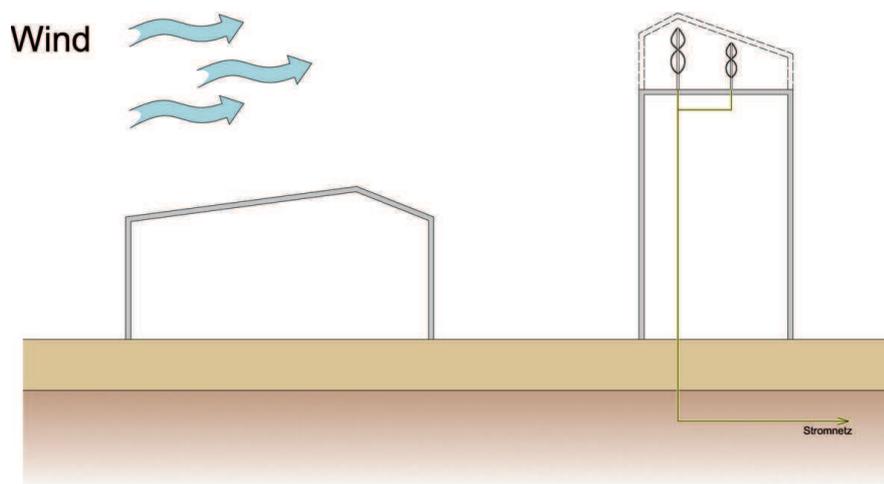


Abb. 4.113: Prinzip Wind (Quelle: eigene Darstellung)

#### Wind:

Vor allem bei diesem, als sehr windig zu bezeichnenden, Standort bietet sich die Nutzung dieser Energiequelle an. Der anfallende Wind wird in gebäudeintegrierten Rotoren in Strom umgewandelt, welcher wiederum in das Netz eingespeist wird (Siehe Abb. 1.113). Um diese Art der Energieerzeugung möglichst sinnvoll zu nutzen, sollte, sowohl über den Tag, als auch über das Jahr gesehen, eine möglichst kontinuierliche Anströmung des Rotors gewährleistet werden.

#### Geothermie:

Bei der Technologie der Geothermie wird die, in der Erdkruste gespeicherte, Wärme zur Erzeugung von Warmwasser bzw. von Strom herangezogen. In unterschiedlich tiefe Bohrungen werden Rohrleitungen verlegt, die ihrerseits von Wasser durchströmt werden. Dadurch, dass sich

die Temperatur mit abnehmendem Abstand zum Erdmittelpunkt erhöht, wird auch das Wasser erwärmt, das des Weiteren direkt in ein Nahwärmenetz eingespeist werden kann (Siehe Abb. 4.114). Die Erzeugung von Strom erfolgt indirekt über eine Dampfturbine. Geothermie eignet sich vor allem zur Deckung der Grundlast, da sie, im Gegensatz zu Sonne und Wind, keinen großen Schwankungen unterworfen ist.

#### Regenwasser:

Gemäß der Prämisse „Nutzung des Vorhandenen“ wird auch das anfallende Regenwasser in doppelter Hinsicht genutzt. Erstens wird durch die Begrünung und Vergrößerung der Dachflächen (vgl. Punkt 4.6.4, Abb. 1.115) eine Sammlung und kurzfristige Speicherung des Regenwassers erreicht. Nachdem dieses in eine zentrale Zisterne geleitet wurde, kann es als Brauchwasser (für Toiletten, für

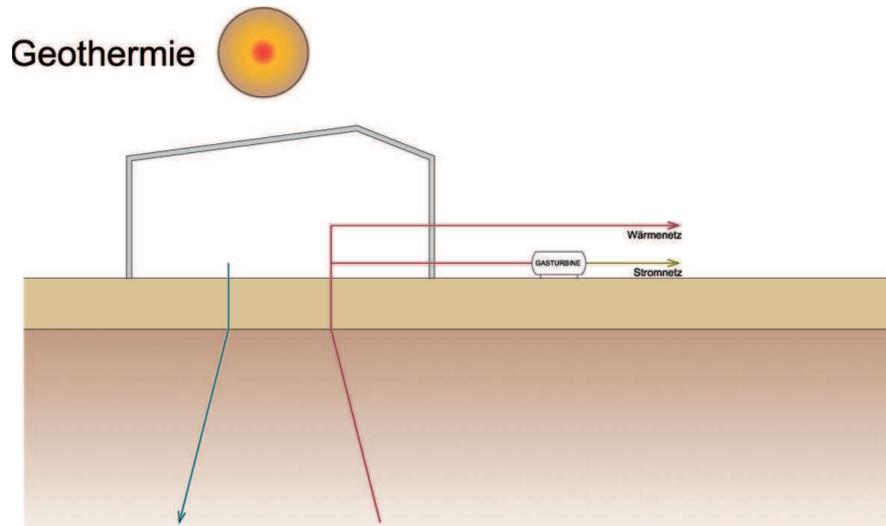


Abb. 4.114: Prinzip Geothermie (Quelle: **eigene Darstellung**)

### Regenwasser

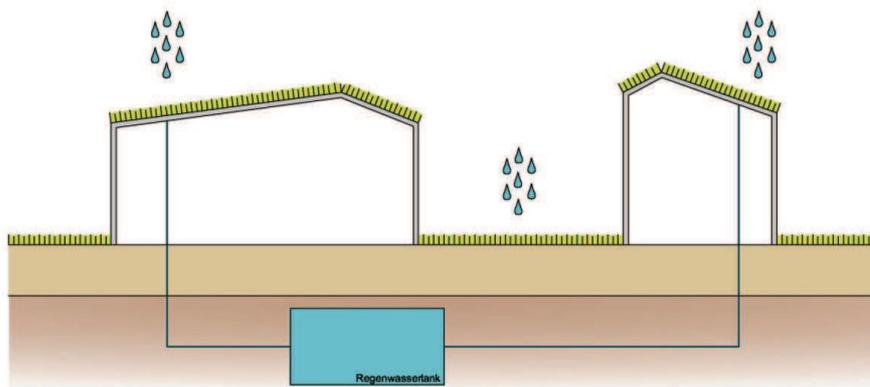


Abb. 4.115: Prinzip Regenwasser (Quelle: **eigene Darstellung**)

## Biomasse

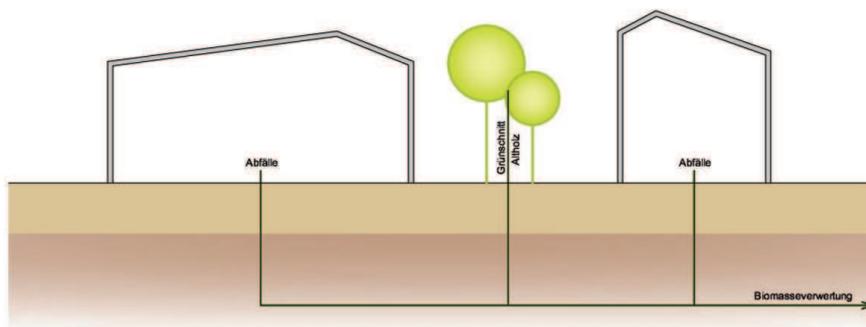


Abb. 4.116: Prinzip Biomasse (Quelle: eigene Darstellung)

Waschmaschinen, zur Bewässerung) weiterverwendet werden – dieses Vorgehen minimiert den Bedarf an Frischwasser. Zweitens wird durch die Vermeidung von versiegelten Flächen eine natürliche Versickerung des Regenwassers erreicht. Dadurch kann der Level des Grundwasserspiegels stabilisiert werden – einer Austrocknung des Bodens wird dadurch entgegengewirkt.

### **Biomasse:**

Auch die anfallende Biomasse soll einer sinnvollen Verwertung zugeführt werden. Zu diesem Zweck werden anfallender Biomüll (vor allem aus privaten Haushalten) und Grünschnitt (Abfall aus der Grünraumpflege) direkt gesammelt und in einer Kompostierungsanlage zu Humus umgewandelt werden (Siehe Abb. 4.116). Dieser kann dann direkt für die Grünraumpflege genutzt werden.

## 4.6.2 Energiebilanzen

Um die Effizienz zu steigern und die Gegebenheiten sinnvoll zu nutzen, werden die verwendeten Technologien zur regenerativen Energieerzeugung genau an die Anforderungen (aus der Nutzung selbst oder von den Nutzern) und Gegebenheiten (z.B. Umwelteinflüsse) angepasst. Abbildung 4.117 stellt eine Zusammenstellung der verwendeten Technologien dar, in weiterer Folge soll deren Anwendung und Nutzen näher erklärt werden.

**01:** Alle vergrößerten Dachflächen werden, mit Ausnahme der Südseite, zum größten Teil (ca. 70%) intensiv bepflanzt. Neben den positiven Auswirkungen auf das Mikroklima (z.B. Regulierung der Luftfeuchtigkeit) stellt dieser Dachaufbau ebenso eine zusätzliche Dämmebene, als auch einen Speicher für Regenwasser (vgl. Punkt 4.6.1) dar. Durch den speziellen, mehrschichtigen Dachaufbau

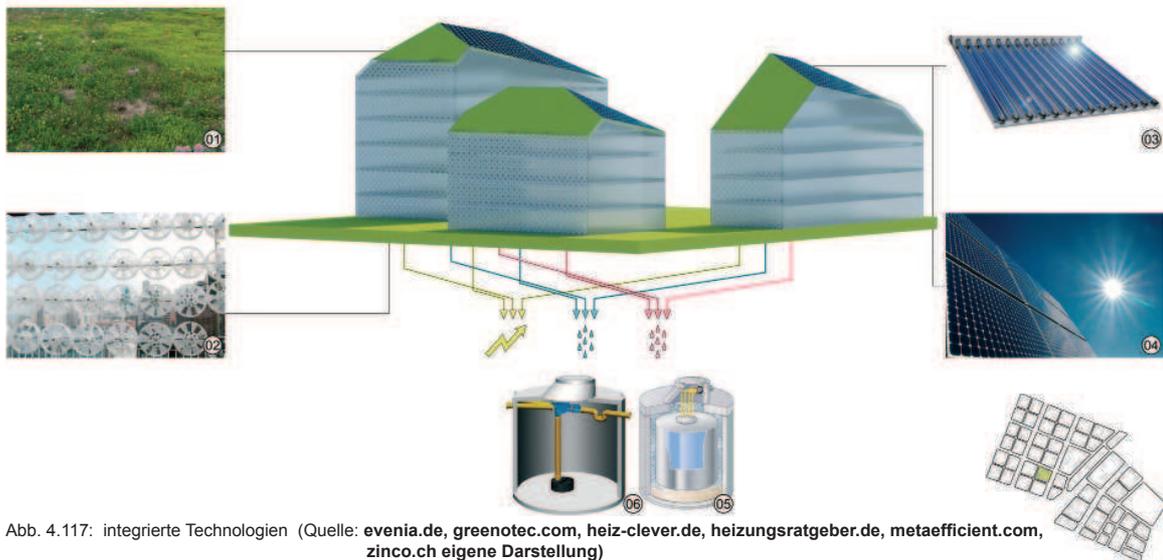


Abb. 4.117: integrierte Technologien (Quelle: [evenia.de](http://evenia.de), [greenotec.com](http://greenotec.com), [heiz-clever.de](http://heiz-clever.de), [heizungsratgeber.de](http://heizungsratgeber.de), [metaefficient.com](http://metaefficient.com), [zinco.ch](http://zinco.ch) eigene Darstellung)

wird auch eine gewisse Vorfiltration des eindringenden Regenwassers erreicht.

**02:** Für die Stromerzeugung mittels Wind wurde auf ein System fassadenintegrierter, kleiner Rotoren (Produktname: „Motorwind“, Produktdaten können aus dem Anhang entnommen werden) zurückgegriffen. Dieses System besteht aus mehreren Rotoren, die zwar jeweils nur einen Durchmesser von ca. 30 cm aufweisen (Datenquelle: [motorwavegroup.com](http://motorwavegroup.com)), aber, miteinander verbunden, eine Art Strom erzeugenden Vorhang bilden, der die Effizienz maßgeblich steigert. Die Stromerzeugung erfolgt ab einer durchschnittlichen Windgeschwindigkeit von nur 1m/s; der Forderung nach einer kontinuierlichen Betriebsweise wird hiermit entsprochen. Des Weiteren werden die Elemente an der jeweiligen Westseite der Gebäude montiert, da diese Fassade ganzjährig dem Wind ausgesetzt ist (vgl. Punkt 2.3.5). Weitere Vorteile sind vor allem die niedrigen

Investitionskosten, da keine Getriebeeinheiten oder Sonstiges benötigt werden. Des Weiteren kann auch die gute Integrierbarkeit angemerkt werden. Die jährliche Stromproduktion beträgt ca. 120 kWh/m<sup>2</sup>a.

**03:** Um die Überproduktion der Solarkollektoren in den Sommermonaten sinnvoll zu nutzen, werden auch benötigte Kältemaschinen mit Warmwasser betrieben (Prinzip der Absorptionskältemaschine). Die für diesen Prozess notwendigen, hohen Temperaturen lassen sich nur mit Vakuumröhrenkollektoren erzeugen. Die Situierung erfolgt auf speziell angepassten (streng nach Süden ausgerichtet, optimierte Neigung) Dachflächen, um die Effizienz weiter zu steigern.

**04:** Neben der Belegung mit Vakuumröhrenkollektoren sollen die nach Süden ausgerichteten Dachflächen auch mit PV-Elementen zur

Stromerzeugung belegt werden. Zur Verwendung kommen polykristalline Solarzellen mit einem Wirkungsgrad von durchschnittlich 15%. Polykristalline Zellen besitzen ein sehr gutes Verhältnis von Aufwand (Herstellerenergie, Anschaffungskosten) zu Ertrag (Stromerzeugung); der Erntefaktor bewegt sich zwischen 6,2 und 15, die Amortisationszeit beträgt zwischen 25 und 58 Monaten. (Theiß 2008, S. 103).

**05:** Für die Speicherung des produzierten Warmwassers wird ein, in der Erde versenkter (für eine zusätzliche Isolierung), Speicher verwendet, der seinerseits selbst gedämmt ist, um Verluste zu vermeiden. Dadurch kann er auch als saisonaler Speicher verwendet werden. Der, im Sommer produzierte, Überschuss an Warmwasser wird direkt in den Speicher geleitet und verwahrt, im Winter können diese Reserven wieder verwendet werden.

**06:** Das anfallende, gesammelte Regenwasser der Gründächer wird einer zentralen Zisterne gespeichert. Obwohl bereits, durch die Versickerung im Gründach, eine Vorfilterung durchgeführt wurde, verfügt diese Zisterne über ein eigenes Filtersystem. Die Entnahme von Brauchwasser erfolgt für alle Gebäude direkt aus diesem Speicher.

Um einen Überblick über die Funktionsweise und Effizienz der einzelnen Elemente und Maßnahmen zu bekommen, wurde für eine exemplarische Zelle deren spezifische Energiebilanz berechnet (Abbildung 4.118). Zu diesem Zweck wurde jedem Gebäude ein Nutzungsprofil zugewiesen, das in die Berechnungen einfließt.

Im ersten Schritt wird für jedes Gebäude der Bedarf an Heizwärme, der Kühlbedarf, sowie der Energiebedarf für Warmwasser, Luftförderung und Beleuchtung untersucht. Im zweiten Schritt wird die Strom- und Wärmeerzeugung der einzelnen

Gebäude durch Solarkollektoren, PV-Elemente und Windräder berechnet, die in weiterer Folge gemeinsam betrachtet werden. Der dritte Schritt beinhaltet eine Gegenüberstellung von Bedarf und Produktion. Des Weiteren wird die „Zusammenarbeit“ der einzelnen Gebäude untersucht. Durch die Betrachtung von Sommer- und Winterszenarien und deren Darstellung in diagrammatischer Form, soll ein Überblick über die Funktionsweise der Zusammenarbeit gegeben werden.

**Gebäude 1:**

Bruttogeschoßfläche (BGF):	2985,6m <sup>2</sup>
Bruttorauminhalt (BRI):	8772,05m <sup>2</sup>
Summe Fassadenflächen:	1548,75m <sup>2</sup>
Summe Dachflächen:	538,28m <sup>2</sup>
Nutzung:	reine Büronutzung
Besonderheiten:	Gebäude verfügt über Klimaanlage

**Gebäude 2:**

BGF:	1389,45m <sup>2</sup>
BRI:	4080,74m <sup>2</sup>
Summe Fassadenflächen:	808,19m <sup>2</sup>
Summe Dachflächen:	360,83m <sup>2</sup>
Nutzung:	EG: Geschäft, OG: Wohnen
Besonderheiten:	Geschäftsflächen für Bekleidung



Abb. 4.118a: Gebäude\_1  
(Quelle: eigene Darstellung)

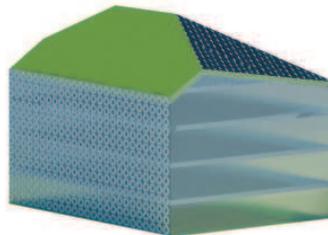


Abb. 4.118b: Gebäude\_2  
(Quelle: eigene Darstellung)

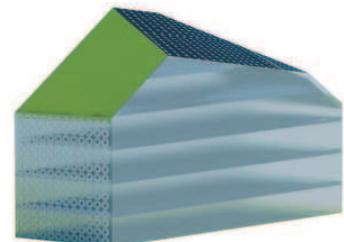


Abb. 4.118c: Gebäude\_4  
(Quelle: eigene Darstellung)

### Gebäude 3:

BGF: 1538,3m<sup>2</sup>  
 BRI: 4579,19m<sup>2</sup>  
 Summe Fassadenflächen: 1124,29m<sup>2</sup>  
 Summe Dachflächen: 352,00m<sup>2</sup>  
 Nutzung: reine Wohnnutzung  
 Besonderheiten: keine

### SCHRITT 1:

Für die Berechnung wurden generelle Rahmenbedingungen festgelegt:

- mittlere Innentemperatur: 20 °C
- Norm-Auslegungstemperatur: -12 °C
- schwerer Gebäudetyp
- generell Dreifachverglasung, auf der Südseite Sonnenschutzverglasung
- Sonnenschutz mittels Außenmarkise

### Ergebnisse:

Nachfolgend sollen die Ergebnisse der Berechnungen aufgelistet werden. Die genauen Datenblätter sind aus Anhang B zu entnehmen. Um den Energiebedarf der einzelnen Gebäude untereinander und auch mit anderen Bauten vergleichen zu können, wird der spezifische Bedarf auch auf einen Quadratmeter Bruttogeschoßfläche [kWh/m<sup>2</sup><sub>BGF</sub>a]

bezogen. Um schon im Vorhinein einen Überblick zu erhalten, welche Mengen an Strom und Wärme benötigt werden, um den Bedarf zu decken, wird schon bei dessen Auflistung die Art der benötigten Energieform (**W**...Wärme/**S**...Strom) angegeben.

#### **Gebäude 1:**

jährlicher Heizenergiebedarf (HEB):  
179.789 [kWh/a] (60,2 [kWh/m<sup>2</sup><sub>BGF</sub>a]) **W**

jährlicher Kühlenergiebedarf (KB):  
55.897 [kWh/a] (19,0 [kWh/m<sup>2</sup><sub>BGF</sub>a]) **W**

Energiebedarf für Warmwasser (WW):  
9.100 [kWh/a] (3,00 [kWh/m<sup>2</sup><sub>BGF</sub>a]) **W**

Energiebedarf für Luftförderung:  
16.421 [kWh/a] (6,00 [kWh/m<sup>2</sup><sub>BGF</sub>a]) **S**

Energiebedarf für Beleuchtung:  
39.591 [kWh/a] (13,0 [kWh/m<sup>2</sup><sub>BGF</sub>a]) **S**

#### **Gebäude 2:**

HEB:  
85.143 [kWh/a] (61,3 [kWh/m<sup>2</sup><sub>BGF</sub>a]) **W**

KB:  
12.585 [kWh/a] (9,00 [kWh/m<sup>2</sup><sub>BGF</sub>a]) **W**

Energiebedarf für WW:  
16.352 [kWh/a] (11,8 [kWh/m<sup>2</sup><sub>BGF</sub>a]) **W**

Energiebedarf für Luftförderung:  
0 [kWh/a] (0,00 [kWh/m<sup>2</sup><sub>BGF</sub>a]) **S**

Energiebedarf für Beleuchtung:  
20.842 [kWh/a] (15,0 [kWh/m<sup>2</sup><sub>BGF</sub>a]) **S**

#### **Gebäude 3:**

HEB:  
85.143 [kWh/a] (55,3 [kWh/m<sup>2</sup><sub>BGF</sub>a]) **W**

KB:  
16.110 [kWh/a] (10,0 [kWh/m<sup>2</sup><sub>BGF</sub>a]) **W**

Energiebedarf für WW:  
19.418 [kWh/a] (12,6 [kWh/m<sup>2</sup><sub>BGF</sub>a]) **W**

Energiebedarf für Luftförderung:  
0 [kWh/a] (0,00 [kWh/m<sup>2</sup><sub>BGF</sub>a]) **S**

Energiebedarf für Beleuchtung: 17.299 [kWh/a]  
(11,0 [kWh/m<sup>2</sup><sub>BGF</sub>a]) **S**

#### **Gesamtenergiebedarf alle Gebäude:**

HEB:  
350.075 [kWh/a] **W**

KB:  
84.592 [kWh/a] **W**

Energiebedarf für WW:  
44.870 [kWh/a] **W**

Energiebedarf für Luftförderung:  
16.421 [kWh/a] **S**

Energiebedarf für Beleuchtung:  
55.440 [kWh/a] **S**

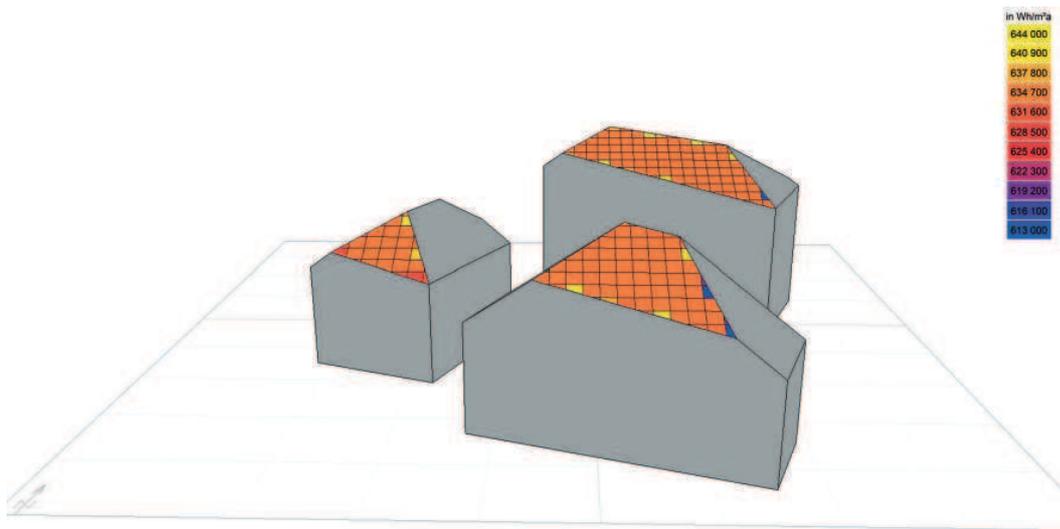


Abb. 4.119: Strahlungssumme auf Dachflächen (Quelle: eigene Darstellung)

## SCHRITT 2:

Die Berechnung der erzeugten Energie aus der Sonne ist im Wesentlichen abhängig von der Summe der solaren Strahlung auf die Flächen. Um diese Strahlung möglichst genau abschätzen zu können, wurde in einem ersten Schritt eine Simulation durchgeführt. Das Ergebnis liefert eine Gesamtstrahlungssumme pro Jahr von 631.700 kWh/m<sup>2</sup> (Untersuchung der jährlichen Strahlungssummen aus geneigte Dachflächen, Zeitraum von 9:00 bis 17:00, Siehe Abb. 4.119). Dieser Wert dient als Grundlage für die Berechnung der erzeugten Energie.

Für die Berechnung der Stromerzeugung mittels Windrädern wird ein Wert von 120 kWh/m<sup>2</sup>a angenommen. Die Berechnung dieses Wertes erfolgt aus den Angaben des Herstellers (130 kWh/a, Quelle: [motorwavegroup.com](http://motorwavegroup.com)), die jedoch modi-

fiziert wurden, um auch realistischen Bedingungen (auftretende Windstille, Reibungsverluste, nicht optimale Anströmung zu bestimmten Zeitpunkten) Rechnung zu tragen.

### Energieproduktion Solar:

Summe der Dachflächen: 392,54 m<sup>2</sup>  
 Jährliche Strahlungssumme: 631.700 [kWh/m<sup>2</sup>a]

Die Produktion von Wärme mittels Vakuumröhrenkollektoren (mit einem Wirkungsgrad von 55%) erfolgt auf 95% der zu Verfügung stehenden Flächen, die restlichen 5% werden mit PV-Elementen belegt (Erklärung hierzu Siehe SCHRITT 3). Dies führt zu folgenden Ergebnissen:

**Produktion Wärme:** 129.562 [kWh/a]  
**Produktion Strom:** 1.859 [kWh/a]

### Energieproduktion Wind:

Summe der Fassadenflächen: 243,84m<sup>2</sup>  
(40% aller nach Westen ausgerichteten Fassadenflächen)  
Jährliche Stromproduktion: 120 [kWh/m<sup>2</sup>a]

Die Berücksichtigung dieser Parameter führt zu folgendem Ergebnis:

**Produktion Strom: 29.260 [kWh/a]**

### SCHRITT 3:

Für eine Gegenüberstellung von Energiebedarf und –produktion werden in einem ersten Schritt die verschiedenen Posten des Bedarfs, je nach Art der benötigten Energieform, zusammengefasst. Daraus ergeben sich folgende Werte, die der tatsächlichen Produktion gegenüber gestellt werden.

Gesamtbedarf Wärme (HEB+KB+WW):  
**479.537 [kWh/a]**

Gesamtproduktion Wärme (Solar):  
**129.462 [kWh/a] (ca. 27%)**

Die Analyse dieser ersten Abschätzung lieferte folgende Erkenntnis: Der Deckungsgrad ist zum derzeitigen Zeitpunkt zu niedrig. Aufgrund der Tatsache, dass ein Bedarf an Heizenergie vor allem im Herbst und Winter besteht (zu Zeiten geringerer solarer Einstrahlung), kann auch die Kombination mit anderen Zellen zu keiner nennenswerten Erhöhung dieses Deckungsanteils führen – eine zusätzliche Energiequelle wird notwendig. Der Heizenergiebedarf soll zu 100% aus dieser Quelle gedeckt werden. So kann auch eine selbstständige, 100%ige Deckung des Restenergiebedarfs (KB+WW) erreicht werden. Die Bilanz lautet nun wie folgt:

Gesamtbedarf Wärme (KB+WW):  
**129.462 [kWh/a]**

Gesamtproduktion Wärme (Solar):  
**129.462 [kWh/a] (100%)**

Die solare Wärmeproduktion benötigt für die 100% Deckung des Wärmebedarfs nur 95% der zur Verfügung stehenden Dachflächen, der Rest von 5% wird für die Stromproduktion genutzt (vgl. SCHRITT 2).

Gesamtbedarf Strom (LF+Bel.):  
**71.861 [kWh/a]**

Gesamtproduktion Strom (Solar+Wind):  
**31.119 [kWh/a] (ca. 40%)**

Die fehlenden 60% des gesamten Strombedarfs müssen auch über diese zusätzliche Quelle gedeckt werden (vgl. Punkt 4.6.3).

### 4.6.3 Zusätzliche Energieversorgung

Aufgrund der Tatsache, dass der gesamte Energiebedarf der einzelnen Zelle, auch in Verbindung mit den anderen Zellen, nicht zu 100% gedeckt werden kann, wurde schon in Kapitel 5.6.2 die Notwendigkeit einer zusätzlichen Energieversorgung (Wärme und Strom) festgestellt. Der Prämisse „Nutzung des Vorhandenen“ folgend, wurden drei Möglichkeiten der Energieerzeugung ausgearbeitet. Diese sollen in weiterer Folge hinsichtlich ihrer Vor- und Nachteile untersucht werden, um eine optimale Lösung finden zu können:



Abb. 4.120: Blockheizkraftwerk (Quelle: [mvv.de](http://mvv.de))

#### **Blockheizkraftwerk (auf Biomasse basierend):**

##### Funktionsweise:

Die Technologie des Blockheizkraftwerkes basiert auf dem Prinzip der Kraft-Wärme-Koppelung. Als Antrieb zur Stromerzeugung werden vor allem Diesel- oder Gasmotoren bzw. (Gas)Turbinen verwendet. Die Abwärme aus der Stromerzeugung wird für Heizzwecke genutzt. (Siehe Abb. 4.120)

- sehr guter Wirkungsgrad (durch doppelte Nutzung)
- relativ geringe Investitionskosten (lang erprobtes System)
- Strom/Wärmeproduktion ist keinen Schwankungen unterworfen
- Emissionen durch Verbrennung
- nicht genügend Biomasse vorhanden (ca. 10% des Gesamtbedarfs)– muss extern zugeführt werden



Abb. 4.121: Windkraftanlage (Quelle: [cepm.at](http://cepm.at))

#### **Windräder (mit angeschlossener Wärmepumpe):**

##### Funktionsweise:

An geeigneter Stelle werden Windräder (Siehe Abb. 4.121) situiert, die ihrerseits Strom produzieren (der ins Netz eingespeist wird). Zur Generierung von Wärme wird eine Wärmepumpe in den Prozess eingebunden, die ein Nahwärmenetz versorgt.

- keine Emissionen
- Unabhängigkeit von fossilen Brennstoffen
- vor allem für windigen Standort wie Wien geeignet
- Situierung der Windräder vor allem im städtischen Kontext schwierig (Lärm, Sichtbehinderung)
- Wärmeerzeugung über Wärmepumpe ist nicht effizient
- Stromerzeugung ist starken Schwankungen unterworfen



Abb. 4.122: Bohrung Geothermie (Quelle: [erdwaerme-zeitung.de](http://erdwaerme-zeitung.de))

### Geothermie (Verwendung von Erdsonden)

Funktionsweise:

Mittels situerter Erdsonden (in einer Tiefe von 100 bis 5000m – abhängig von Geologie) wird das Wärmereservoir der Erdkruste angezapft. Die Nutzung dieses Reservoirs erfolgt über eine Beschickung der Sonden mit Wasser, welches sich beim Durchlaufen erwärmt (zwischen 90°C und 200°C, je nach Tiefe der Bohrung) und in ein Nahwärmenetz einspeist. Für eine gekoppelte Wärme/Stromerzeugung wird der Dampf sofort über eine Turbine geführt und erst dann in das Nahwärmenetz eingespeist. (Siehe Abb. 4.122)

- keine Emissionen
- kontinuierliche Wärmeproduktion
- Unabhängigkeit von fossilen Brennstoffen
- hoher Aufwand für Tiefenbohrungen
- niedriger Wirkungsgrad für Stromerzeugung

Nach Abwägung der jeweiligen Vor- und Nachteile wurde die Entscheidung zugunsten der Nutzung von Geothermie getroffen. Um die Effizienz dieser Technologie weiter zu steigern, wurde sich gegen eine dezentrale Situierung der Tiefenbohrungen (jede Zelle besitzt ihre eigene) entschieden, da dies mit großem Aufwand für die jeweiligen Bohrungen und Dampfturbinen verbunden gewesen wäre. Die Energieproduktion erfolgt demnach an zentraler Stelle (Siehe Abbildung 4.123, blau unterlegt). Die Leistung des Kraftwerks beträgt (bei 7000 Volllaststunden und einem jährlichen Gesamtenergiebedarf von  $18,88 \times 10^6$  kWh für Wärme und  $3,07 \times 10^6$  kWh für Strom):

$$\begin{array}{l} P_{\text{Wärme}} = 2,5 \text{ MW} \\ P_{\text{el}} = 0,5 \text{ MW} \end{array}$$

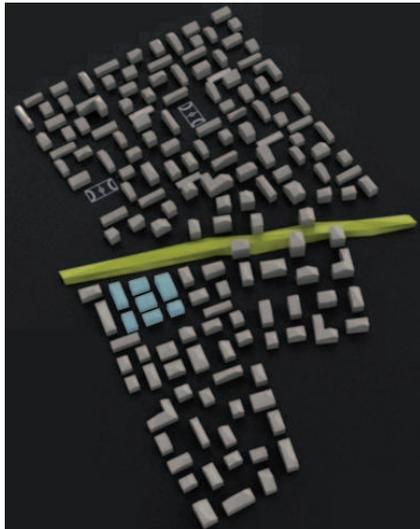


Abb. 4.123: Lage Kraftwerk (Quelle: eigene Darstellung)

Konventionelle geothermische Kraftwerke nutzen die Erdwärme nur in vulkanischen oder tektonisch gestörten Bereichen, die sich nur an bestimmten Stellen der Welt finden lassen (vgl. Abbildung 4.124). Für eine flächendeckende Nutzung von Geothermie wurden neue Verfahren entwickelt, die „Niedertemperatur Erdwärme“ (**vpe.ch**) nutzen; unter ihnen das HDR (HotDryRock) Verfahren.

Die Funktionsweise des HDR-Verfahrens ist simpel. Über eine oder mehrere Tiefenbohrungen wird kaltes Wasser unter großem Druck in das warme Gestein (Temperatur ca. 200°C) gepumpt. Durch den hohen Druck werden entstehen im Gestein Mikrospalten, die in ihrer Gesamtheit einen riesigen Aquifer darstellen (vgl. Abbildung 4.125). Das erwärmte Wasser wird über eine zusätzliche Sonde wieder an die Erdoberfläche gepumpt, wo es zur Stromerzeugung oder zur Einspeisung in ein Nahwärmenetz genutzt wird.

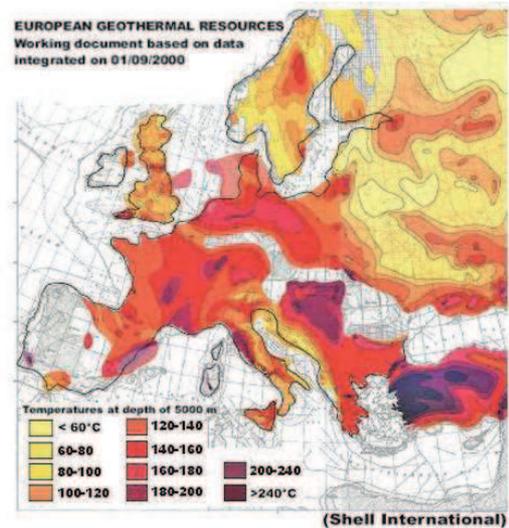


Abb. 4.124: geothermisches Potential Europa (Quelle: **soultz.net**)

Dem Problem des niedrigen Wirkungsgrades der Stromerzeugung (er liegt nur bei 15% -Quelle: **vpe.ch**) kann durch die Nutzung des ORC (OpenRancineProcess) entgegenwirkt werden. Das geförderte Wasser wird nicht direkt über die Turbine geleitet, sondern über einen Verdampfer geführt, der ein organisches Arbeitsmedium (Kohlenwasserstoffe, Iso-Oktan, Silikonöl) enthält, das seinerseits über die Turbine geführt wird. Dieses Medium hat eine niedrigere Siedetemperatur, weshalb sich „attraktivere Dampfparameter“ ergeben (**Wesselak 2009**, S. 340). Der Wirkungsgrad der Stromerzeugung wird somit gesteigert. Die Funktionsweise des ORC Prozesses wird auch aus Abbildung 4.126 ersichtlich.

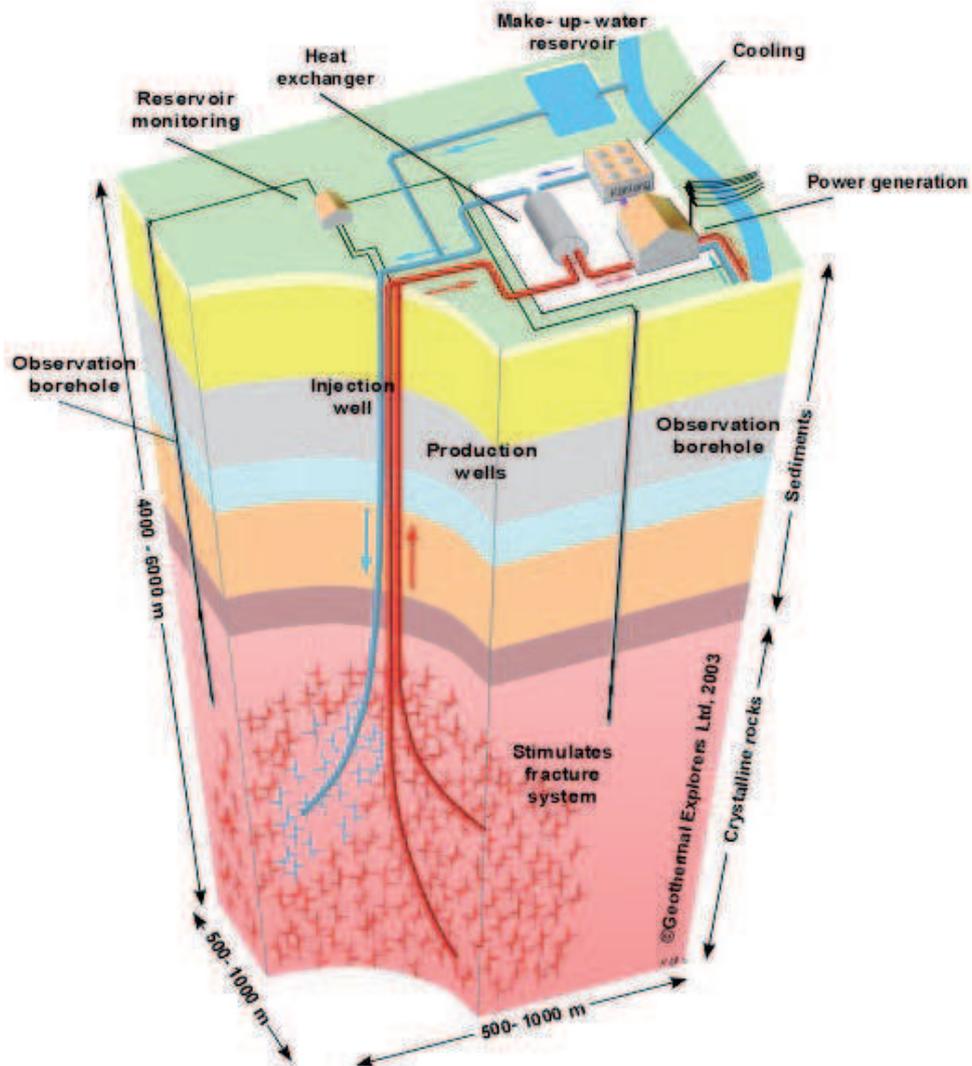


Abb. 4.125: Funktionsweise HDR Verfahren (Quelle: [hdr-geothermal.ch](http://hdr-geothermal.ch))

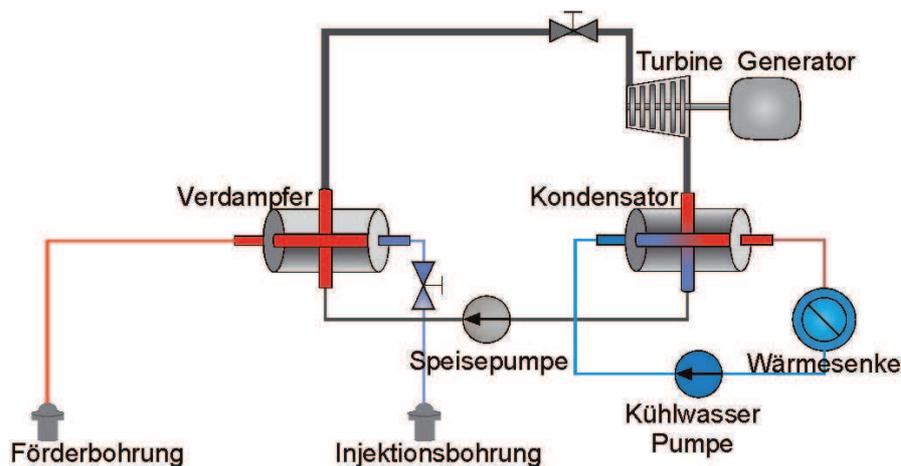


Abb. 4.126: Funktionsweise ORC Prozess (Quelle: itas-fzk.de)

#### 4.6.4 Optimierter Grünflächenanteil durch SUPERROOF

Grünflächen haben einen wichtigen Einfluss sowohl auf die Ökologie, als auch auf die Lebensqualität. Dieser Einfluss hängt von mehreren Faktoren ab, welche hier nur kurz aufgeführt werden sollen (nähere Ausführungen zu dieser Thematik können in Kapitel 3.6.3 nachgelesen werden):

- Verminderung von Strahlungsasymmetrien
- Regulierung des Mikroklimas
- Speicherung von Wasser im Erdreich
- Verbesserung der Luftgüte

Bei Betrachtung von Grünflächenspielen Dächereine besondere Rolle, da sie ein großes Flächenreservoir darstellen, das den Grünflächenanteil des gesamten Gebiets positiv beeinflussen kann. Um das gesteckte Ziel eines Mindestgrünflächenanteils von 50%

verwirklichen zu können, müssen auch die Dächer in die Grünraumgestaltung einbezogen werden. Werden jedoch nur die vorhandenen Flachdächer begrünt (ca. 40% der gesamten Fläche, der Rest bleibt der Energieproduktion vorbehalten), kann dieses Ziel von einigen Zellen nicht erreicht werden - deren Werte bewegen sich ca. 5-10% unter der Mindestanforderung (Siehe Abb.4.128).

Die Anwendung von SUPERROOF hat neben einer Verdichtung des Gebiets, auch eine Vergrößerung der Dachoberfläche zur Folge. Wird das gesamte Dach betrachtet, so vergrößert sich die Oberfläche um durchschnittlich 15-20%; wird jedoch die für Grünflächen nutzbare Fläche (Dachflächen mit West-, Ost-, und Nordausrichtung) betrachtet, so vergrößert sich dieser Wert um durchschnittlich 50%. Diese Steigerung schlägt sich auch in der Neuberechnung des Grünflächenanteils nieder, welcher sich um durchschnittlich 3-10% vergrößert;

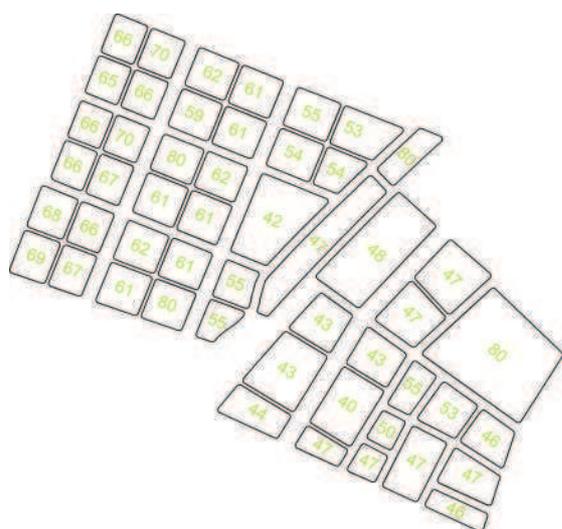


Abb. 4.127: Grünflächenanteil Flachdach (Quelle: **eigene Darstellung**)

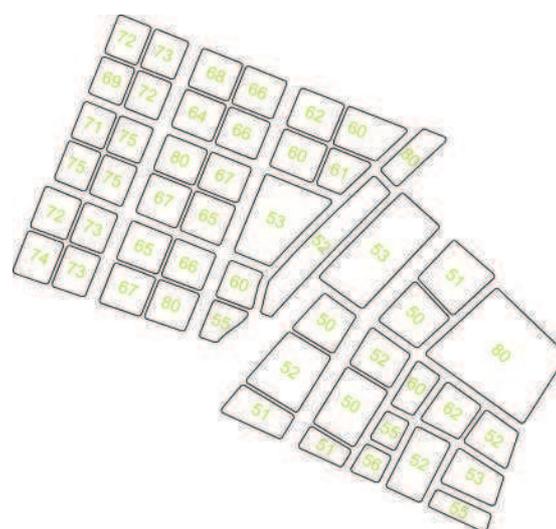


Abb. 4.128: Grünflächenanteil SUPERROOF (Quelle: **eigene Darstellung**)

die Mindestanforderungen werden nun von allen Zellen erfüllt (Siehe Abb. 4.128).

#### 4.6.5 Überprüfung der Maßnahmen

Wie schon in Kapitel 4.6.4 ausgeführt wurde, kann erst durch die Anwendung von SUPERROOF der notwendige Grünflächenanteil jeder Zelle von 50% erreicht werden (Siehe Abb. 4.127, 4.128, sowie 4.130). Auch im Bereich der Nutzung von erneuerbaren Energien werden die in Kapitel 4.2.4 definierten Vorgaben erfüllt. Jede Zelle greift bei der Gewinnung von Energie auf die Ressourcen Sonne und Wind zurück, des Weiteren wird die Wärme aus der Erde für die Versorgung mit Heizwärme genutzt. Ein Überblick über die genutzten Ressourcen wird in Abbildung 4.130 gegeben.



Abb. 4.129: Überblick Maßnahmen: regenerative Energien (Quelle: eigene Darstellung)

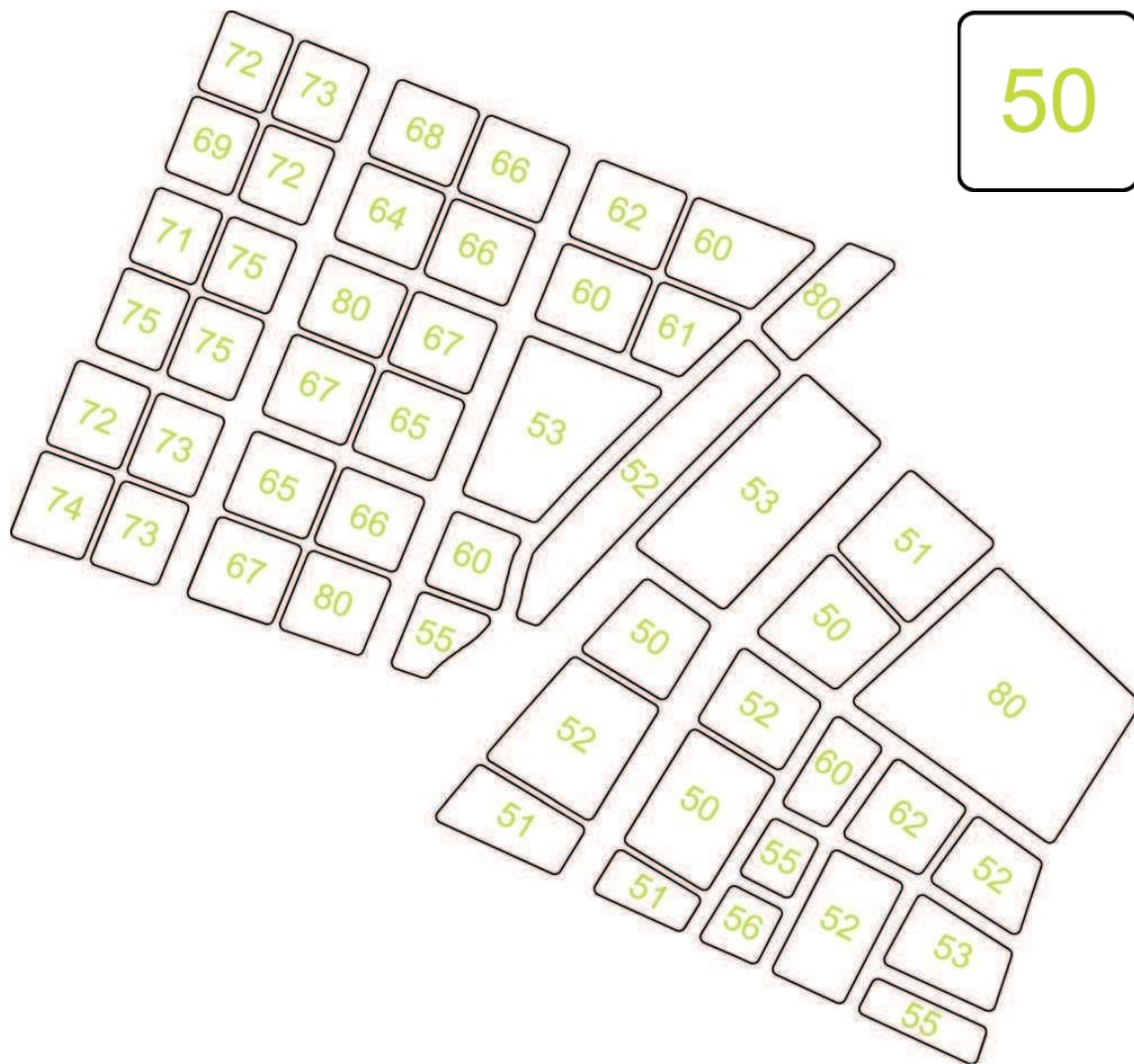


Abb. 4.130: Überblick Maßnahmen: Grünflächenanteil (Quelle: eigene Darstellung)

# 5 Impressionen

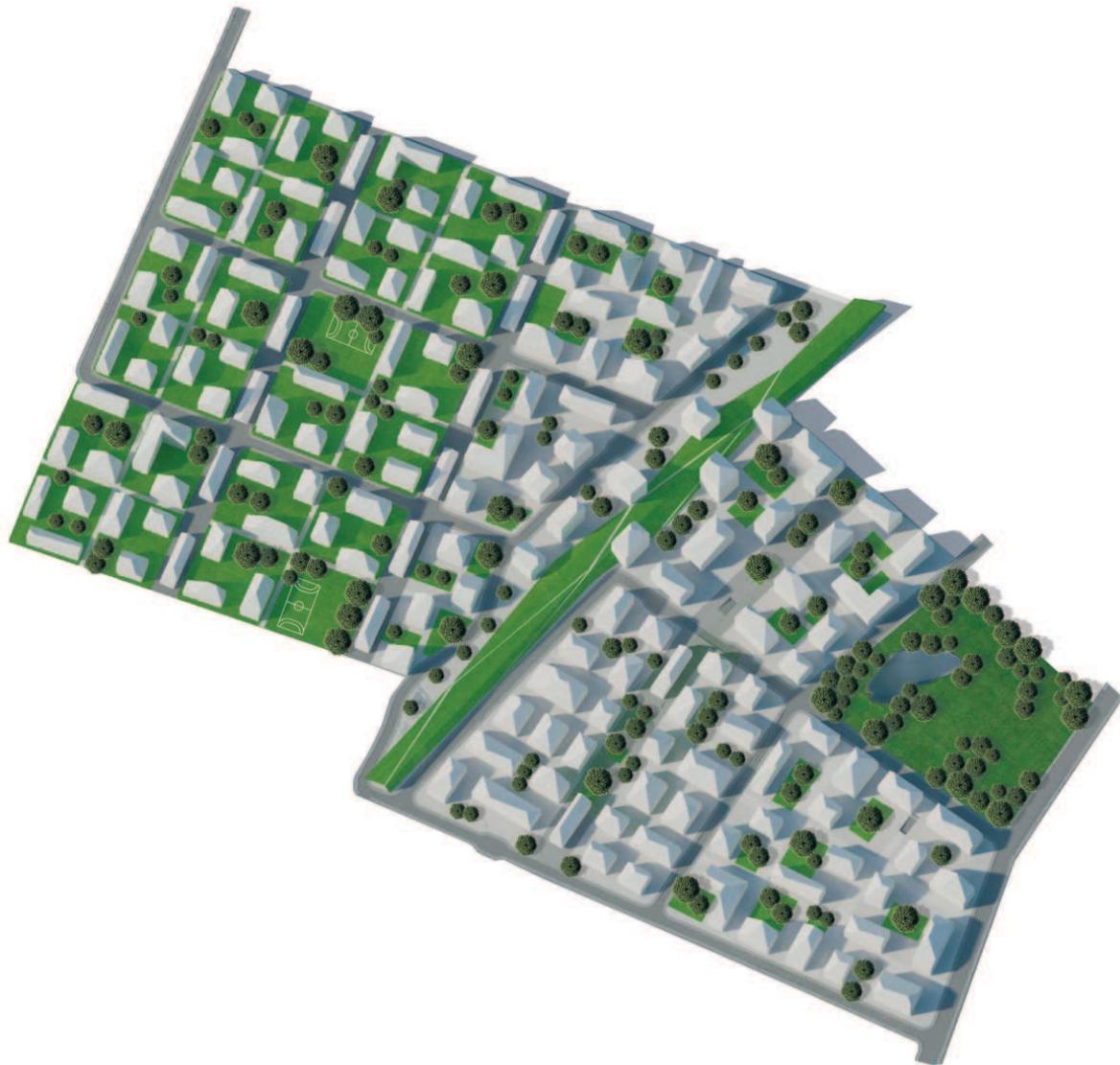


Abb. 5.1: Übersicht Planungsgebiet (Quelle: eigene Darstellung)

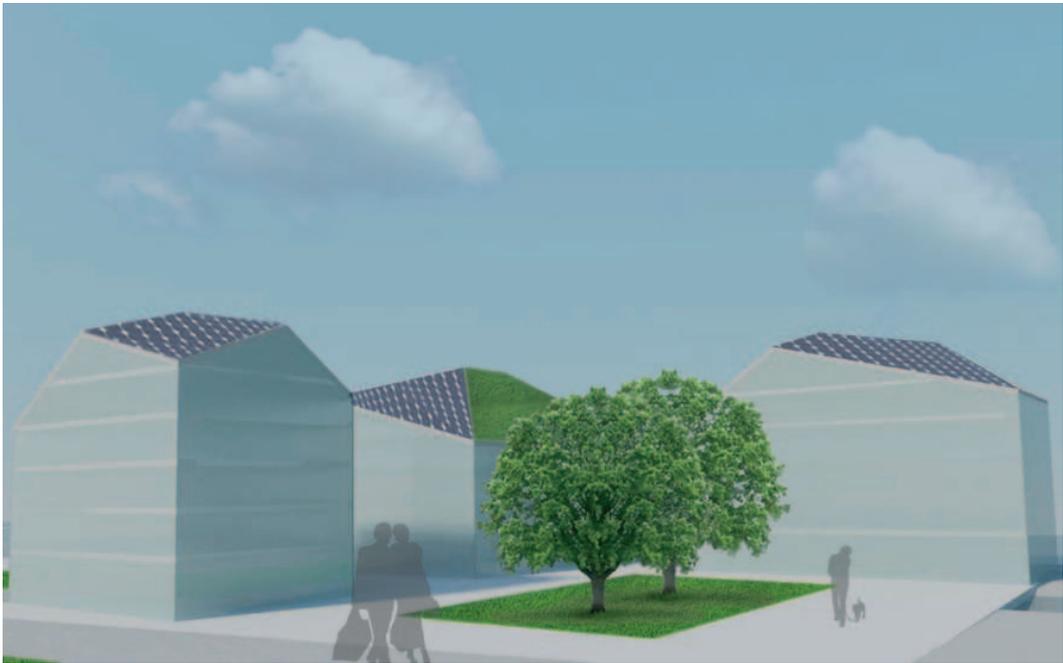


Abb. 5.2: Visualisierung Geschäftsbereich (Quelle: **eigene Darstellung**)



Abb. 5.3: Visualisierung Zelle (Quelle: **eigene Darstellung**)



Abb. 5.2: Visualisierung Vorplatz (Quelle: **eigene Darstellung**)



# 6 Verzeichnisse

## 6.1 Literaturverzeichnis

- Becker 1998** BECKER, Heidede (Hrsg.): Ohne Leitbild? - Städtebau in Deutschland und Europa  
Karl Krämer Verlag Stuttgart+Zürich, 1998
- Brown 2001** BROWN, G.Z.; DEKAY, Mark: Sun, Wind & Light – Architectural Design Strategies  
Wiley, 2.Auflage, 2001
- Frick 2006** FRICK, Dieter: Theorie des Städtebaus - Zur baulich-räumlichen Organisation von  
Stadt  
Ernst Wasmuth Verlag Tübingen Berlin, 2006
- Giseke 1988** Bundesminister für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau; GISEKE, Undine:  
Städtebauliche Lösungsansätze zur Verminderung der Bodenversiegelung als  
Beitrag zum Bodenschutz – Schriftenreihe Forschung  
Eigenverlag, 1998
- Heier 2007** HEIER, Siegfried: Nutzung der Windenergie  
Solarpraxis AG, 5. Auflage, 2007
- Hochhauskonzept** Stadtentwicklung Wien: Hochhäuser in Wien – Städtebauliche Leitlinien  
Eigenverlag
- Korda 2005** KORDA, Martin (Hrsg.): Städtebau – Technische Grundlagen  
B.G. Teubner Stuttgart Leipzig Wiesbaden, 5. Auflage, 2005
- Masterplan Verkehr  
2003** Stadt Wien, Magistratsabteilung 18 Stadtentwicklung und Stadtplanung: Masterplan  
Verkehr 2003 – Evaluierung und Fortschreibung  
Eigenverlag, 2008

- Meyer 2003** MEYER, Johannes: Städtebau – Ein Grundkurs  
Verlag W. Kohlhammer, 2003
- STEP 05 2005** Stadtentwicklung Wien, Magistratsabteilung 18 Stadtentwicklung und Stadtplanung:  
STEP 05 - Stadtentwicklungsplan 2005 – Kurzfassung  
Eigenverlag, 2005
- Theiß 2008** Regenerative Energieversorgung  
Fraunhofer IRB Verlag, 2008
- Thomas 2007** THOMAS, Bernd: Mini Blockheizkraftwerke - Grundlagen, Gerätetechnik,  
Betriebsdaten  
Vogel Buchverlag, 1. Auflage, 2007
- Treberspurg 2008** TREBERSPURG Martin (Hrsg.): solarCity - Linz Pichling - nachhaltige  
Stadtentwicklung  
SpringerWienNewYork, 1. Auflage 2008
- Wesselak 2009** Regenerative Energietechnik  
Springer Verlag Berlin, 2009

## 6.2 Verzeichnis der Internetquellen

<b>arup.com</b>	<a href="http://www.arup.com">www.arup.com</a>	offizielle Homepage
<b>baunetz.de</b>	<a href="http://www.baunetz.de">www.baunetz.de</a>	
<b>behnisch.com</b>	<a href="http://www.behnisch.com">www.behnisch.com</a>	offizielle Homepage
<b>detail.de</b>	<a href="http://www.detail.de">www.detail.de</a>	
<b>floornatur.com</b>	<a href="http://www.floornature.com">www.floornature.com</a>	
<b>fosterandpartners.com</b>	<a href="http://www.fosterandpartners.com">www.fosterandpartners.com</a>	offizielle Homepage
<b>geoisla.com</b>	<a href="http://www.geoisla.com">www.geoisla.com</a>	
<b>linz.at</b>	<a href="http://www.linz.at">www.linz.at</a>	offizielle Homepage der Stadt Linz
<b>masdar.ae</b>	<a href="http://www.masdar.ae">www.masdar.ae</a>	offizielle Homepage des Projekts Masdar
<b>motorwavegroup.com</b>	<a href="http://www.motorwavegroup.com">www.motorwavegroup.com</a>	
<b>stadtwien.at</b>	<a href="http://www.stadtwien.at">www.stadtwien.at</a>	
<b>Statistik Austria</b>	<a href="http://www.statistik.at">www.statistik.at</a>	
<b>vpe.ch</b>	<a href="http://www.vpe.ch">www.vpe.ch</a>	
<b>wien.at</b>	<a href="http://www.wien.gv.at">www.wien.gv.at</a>	offizielle Homepage der Stadt Wien
<b>ZAMG Austria</b>	<a href="http://www.zamg.ac.at">www.zamg.ac.at</a>	offizielle Homepage

# Anhang A

## Liste der Abkürzungen

Abb.	Abbildung
ca.	circa
d.h.	das heißt
ff.	fortführend
S.	Seite
vgl.	vergleiche
z.B	zum Beispiel

# Anhang B

**STATISTIK  
AUSTRIA**

**Arbeitsstättenzählung vom  
15. Mai 2001**

Gemeinde: Wien

Arbeitsstätten und Beschäftigte im Vergleich zu 1991

Einheit	Jahr		Veränderung 1991 - 2001 in %
	2001	1991	
Arbeitsstätten	87.691	70.979	23,6
Beschäftigte	821.458	744.449	10,3

**STATISTIK  
AUSTRIA**

**Arbeitsstättenzählung vom  
15. Mai 2001**

Gemeinde: Wien 23., Liesing <92301>

Arbeitsstätten und Beschäftigte im Vergleich zu 1991

Einheit	Jahr		Veränderung 1991 - 2001 in %
	2001	1991	
Arbeitsstätten	4.497	3.444	30,6
Beschäftigte	55.759	50.030	11,5

**STATISTIK  
AUSTRIA**

**Arbeitsstättenzählung vom  
15. Mai 2001**

Gemeinde: Wien 12., Meidling <91201>

Arbeitsstätten und Beschäftigte im Vergleich zu 1991

Einheit	Jahr		Veränderung 1991 - 2001 in %
	2001	1991	
Arbeitsstätten	3.537	2.977	18,8
Beschäftigte	30.157	29.241	3,1

**STATISTIK  
AUSTRIA**

**Arbeitsstättenzählung vom 15. Mai 2001**

Gemeinde: Wien (90001)

Arbeitsstätten und Beschäftigte nach Abschnitten der ÖNACE 1995 und groben Beschäftigtengrößengruppen

ÖNACE 1995	Arbeitsstätten						Beschäftigte	
	Insg.	Davon mit ... unselbst. Beschäftigten					Insg.	Darunter unselbst. Beschäftigte
		0 - 4	5 - 19	20 - 99	100 - 199	200 und mehr		
<b>Insgesamt</b>	<b>87.691</b>	<b>64.631</b>	<b>16.892</b>	<b>5.026</b>	<b>666</b>	<b>476</b>	<b>821.458</b>	<b>756.984</b>
C Bergbau und Gewinnung von Steinen u. Erden	18	13	2	2	1	0	244	237
D Sachgüterherzeugung	4.977	3.212	1.194	420	76	69	83.285	79.404
E Energie- und Wasserversorgung	96	35	21	22	8	12	7.603	7.601
F Bauwesen	4.080	2.135	1.489	414	42	20	49.589	46.564
G Handel, Reparatur v. Kfz u. Gebrauchsgütern	23.310	17.477	4.691	988	121	35	150.723	134.736
H Beherbergungs- u. Gaststättenwesen	7.174	5.425	1.447	276	17	9	42.188	35.758
I Verkehr und Nachrichtenübermittlung	4.356	3.060	865	262	65	74	71.637	68.613
J Kredit- und Versicherungswesen	2.100	1.072	659	288	41	40	43.584	42.793
K Realitätenwesen, Unternehmensdienstl.	21.672	17.576	3.145	797	97	57	130.573	112.132
L Öffentl. Verwaltung, Sozialversicherung	857	122	266	308	92	69	60.965	60.665
M Unterrichtswesen	2.622	888	957	708	60	21	54.298	53.621
N Gesundheits-, Veterinär- u. Sozialwesen	7.405	6.202	894	243	25	41	72.215	68.053

**STATISTIK  
AUSTRIA**

**Arbeitsstättenzählung vom 15. Mai 2001**

Gemeinde: Wien 23., Liesing (92301)

Arbeitsstätten und Beschäftigte nach Abschnitten der ÖNACE 1995 und groben Beschäftigtengrößengruppen

ÖNACE 1995	Arbeitsstätten						Beschäftigte	
	Insg.	Davon mit ... unselbst. Beschäftigten					Insg.	Darunter unselbst. Beschäftigte
		0 - 4	5 - 19	20 - 99	100 - 199	200 und mehr		
<b>Insgesamt</b>	<b>4.487</b>	<b>2.907</b>	<b>1.018</b>	<b>478</b>	<b>64</b>	<b>30</b>	<b>55.758</b>	<b>52.710</b>
C Bergbau und Gewinnung von Steinen u. Erden	1	0	0	1	0	0	24	24
D Sachgüterherzeugung	413	155	132	93	17	16	15.314	15.036
E Energie- und Wasserversorgung	8	3	3	2	0	0	88	88
F Bauwesen	254	110	83	52	7	2	5.320	5.152
G Handel, Reparatur v. Kfz u. Gebrauchsgütern	1.600	987	401	185	22	5	18.317	17.332
H Beherbergungs- u. Gaststättenwesen	193	148	38	7	0	0	962	770
I Verkehr und Nachrichtenübermittlung	249	142	72	25	6	4	3.776	3.615
J Kredit- und Versicherungswesen	62	60	24	8	0	0	581	531
K Realitätenwesen, Unternehmensdienstl.	949	785	115	42	5	2	5.049	4.287
L Öffentl. Verwaltung, Sozialversicherung	24	4	10	9	1	0	576	576
M Unterrichtswesen	122	31	58	31	2	0	2.174	2.145
N Gesundheits-, Veterinär- u. Sozialwesen	283	232	37	9	4	1	2.153	1.931

Gemeinde: Wien 12., Meidling (91201)

Arbeitsstätten und Beschäftigte nach Abschnitten der ÖNACE 1995 und groben Beschäftigtengrößengruppen

ÖNACE 1995	Arbeitsstätten						Beschäftigte	
	insg.	Davon mit ... selbst. Beschäftigten					insg.	Darunter unselbst. Beschäftigte
		0 - 4	5 - 19	20 - 99	100 - 199	200 und mehr		
<b>Insgesamt</b>	<b>3.537</b>	<b>2.623</b>	<b>683</b>	<b>194</b>	<b>21</b>	<b>16</b>	<b>30.157</b>	<b>27.601</b>
C Bergbau und Gewinnung von Steinen u. Erden	0	0	0	0	0	0	0	0
D Sachgüterherzeugung	269	167	89	24	4	5	6.129	5.933
E Energie- und Wasserversorgung	3	0	1	2	0	0	115	115
F Bauwesen	243	133	75	28	6	1	3.171	3.021
G Handel, Reparatur v. Kfz u. Gebrauchsgütern	697	763	192	36	4	2	5.994	5.290
H Beherbergungs- u. Gaststättenwesen	294	235	41	8	0	0	1.217	964
I Verkehr und Nachrichtenübermittlung	169	127	30	6	1	2	1.990	1.879
J Kredit- und Versicherungswesen	71	40	21	7	3	0	878	845
K Realitätenwesen, Unternehmensdienstl.	732	605	103	22	0	2	3.757	3.152
L Öffentl. Verwaltung, Sozialversicherung	36	3	14	14	2	3	2.001	2.001
M Unterrichtswesen	91	30	32	29	0	0	1.704	1.680
N Gesundheits-, Veterinär- u. Sozialwesen	306	240	66	8	1	1	2.035	1.787

Bevölkerungsstand und -struktur für Gemeinden  
01.01.2008

Gemeinde (LAU 2): Wien (90001)  
 Bundesland (NUTS 2): Wien  
 NUTS 3 Region: Wien (AT130)  
 Politischer Bezirk: ---

Merkmal	Zusammen	in %	Männer	Frauen
Bevölkerung	1.677.867	100,0	801.776	876.091
<b>Nach groben Altersgruppen (in Jahren)</b>				
bis unter 15	240.367	14,3	123.123	117.244
15 bis 64	1.161.762	69,2	571.919	589.843
65 und älter	275.738	16,4	106.734	169.004
<b>Nach fünfjährigen Altersgruppen (in Jahren)</b>				
bis 4	82.531	4,9	42.336	40.195
5 bis 9	77.551	4,6	39.566	37.985
10 bis 14	80.285	4,8	41.221	39.064
15 bis 19	86.958	5,2	44.050	42.908
20 bis 24	113.039	6,7	55.250	57.789
25 bis 29	127.906	7,6	63.084	64.822
30 bis 34	125.449	7,5	62.118	63.331
35 bis 39	138.449	8,3	68.734	69.715
40 bis 44	143.524	8,6	72.758	70.766
45 bis 49	127.192	7,6	63.757	63.435
50 bis 54	105.195	6,3	50.705	54.490
55 bis 59	97.549	5,8	46.522	51.027
60 bis 64	96.501	5,8	44.941	51.560
65 bis 69	95.836	5,7	43.653	52.183
70 bis 74	49.884	3,0	21.483	28.401
75 bis 79	49.713	3,0	19.205	30.508
80 bis 84	44.205	2,6	13.889	30.316
85 bis 89	25.087	1,5	6.455	18.632
90 und älter	11.013	0,7	2.249	8.764
<b>Nach Staatsangehörigkeit</b>				
Österreich	1.345.667	80,2	630.340	715.327
Nicht-Österreich	332.200	19,8	171.436	160.764
<b>Nach Geburtsland</b>				
Österreich	1.178.363	70,2	560.053	618.310
Ausland	499.504	29,8	241.723	257.781

Merkmal	Zusammen	in %
<b>Nicht-österreichische Staatsangehörige</b>		
<b>nach Zugehörigkeit zur EU</b>		
EU-14 <sup>1)</sup>	44.972	2,7
Beitrittsländer 2004 <sup>2)</sup>	44.099	2,6
Beitrittsländer 2007 <sup>3)</sup>	15.529	0,9
Nicht-EU	227.600	13,6
<b>nach Kontinenten</b>		
Europa	272.653	16,2
darunter		
Deutschland	26.404	1,5
Ehemaliges Jugoslawien <sup>4)</sup>	116.057	6,9
Türkei	40.137	2,4
Afrika	11.764	0,7
Amerika	7.659	0,5
Asien	33.533	2,0
Ozeanien	557	0,0
Staatenlos, ungeklärt, unbekannt	6.034	0,4
<b>Ausländisches Geburtsland</b>		
<b>nach Zugehörigkeit zur EU</b>		
EU-14 <sup>1)</sup>	57.955	3,5
Beitrittsländer 2004 <sup>2)</sup>	83.398	5,0
Beitrittsländer 2007 <sup>3)</sup>	23.956	1,4
Nicht-EU	334.197	19,9
<b>nach Kontinenten</b>		
Europa	401.174	23,9
darunter		
Deutschland	28.938	1,7
Ehemaliges Jugoslawien <sup>4)</sup>	153.067	9,1
Türkei	84.091	3,8
Afrika	22.120	1,3
Amerika	12.097	0,7
Asien	61.737	3,7
Ozeanien	913	0,1
Unbekannt	1.463	0,1

Q: STATISTIK AUSTRIA, Statistik des Bevölkerungsstandes.

1) Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Italien, Luxemburg, Niederlande, Portugal, Schweden, Spanien, Vereinigtes Königreich.

2) Estland, Lettland, Litauen, Malta, Polen, Slowakei, Slowenien, Tschechische Republik, Ungarn, Zypern.

3) Bulgarien, Rumänien.

4) Ohne Slowenien.

Bevölkerungsstand und -struktur für Gemeinden  
01.01.2008

Gemeinde (LAU 2): **Wien 23., Liesing (92301)**  
 Bundesland (NUTS 2): **Wien**  
 NUTS 3 Region: **Wien (AT130)**  
 Politischer Bezirk: **Wien 23., Liesing**

Merkmal	Zusammen	in %	Männer	Frauen
Bevölkerung	90.999	100,0	42.536	48.463

Nach groben Altersgruppen (in Jahren)

bis unter 15	13.498	14,8	6.859	6.639
15 bis 64	60.876	66,9	28.837	32.039
65 und älter	16.625	18,3	6.840	9.785

Nach fünfjährigen Altersgruppen (in Jahren)

bis 4	4.317	4,7	2.193	2.124
5 bis 9	4.435	4,9	2.253	2.182
10 bis 14	4.746	5,2	2.413	2.333
15 bis 19	5.156	5,7	2.598	2.558
20 bis 24	4.859	5,3	2.445	2.414
25 bis 29	5.399	5,9	2.577	2.822
30 bis 34	5.617	6,2	2.834	2.983
35 bis 39	7.026	7,7	3.287	3.739
40 bis 44	7.998	8,8	3.786	4.212
45 bis 49	7.116	7,8	3.392	3.724
50 bis 54	5.820	6,4	2.656	3.164
55 bis 59	5.692	6,3	2.683	3.009
60 bis 64	6.193	6,8	2.779	3.414
65 bis 69	6.419	7,1	2.989	3.430
70 bis 74	2.988	3,3	1.365	1.623
75 bis 79	2.871	3,2	1.199	1.672
80 bis 84	2.508	2,8	828	1.682
85 bis 89	1.310	1,4	361	949
90 und älter	529	0,6	100	429

Nach Staatsangehörigkeit

Österreich	82.243	90,4	38.245	43.998
Nicht-Österreich	8.756	9,6	4.291	4.465

Nach Geburtsland

Österreich	74.441	81,8	35.088	39.353
Ausland	16.558	18,2	7.448	9.110

Merkmal	Zusammen	in %
---------	----------	------

Nicht-österreichische Staatsangehörige

nach Zugehörigkeit zur EU

EU-14 <sup>1)</sup>	1.576	1,7
Beitrittsländer 2004 <sup>2)</sup>	1.429	1,6
Beitrittsländer 2007 <sup>3)</sup>	425	0,5
Nicht-EU	5.326	5,9

nach Kontinenten

Europa	7.386	8,1
darunter		
Deutschland	1.065	1,2
Ehemaliges Jugoslawien <sup>4)</sup>	2.873	3,2
Türkei	770	0,8
Afrika	230	0,3
Amerika	173	0,2
Asien	743	0,8
Ozeanien	13	0,0
Staatenlos, ungeklärt, unbekannt	211	0,2

Ausländisches Geburtsland

nach Zugehörigkeit zur EU

EU-14 <sup>1)</sup>	2.471	2,7
Beitrittsländer 2004 <sup>2)</sup>	3.744	4,1
Beitrittsländer 2007 <sup>3)</sup>	837	0,9
Nicht-EU	9.506	10,4

nach Kontinenten

Europa	13.632	15,0
darunter		
Deutschland	1.338	1,5
Ehemaliges Jugoslawien <sup>4)</sup>	4.458	4,9
Türkei	1.678	1,7
Afrika	537	0,6
Amerika	346	0,4
Asien	1.959	2,2
Ozeanien	27	0,0
Unbekannt	57	0,1

Q: STATISTIK AUSTRIA, Statistik des Bevölkerungsstandes.

1) Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Italien, Luxemburg, Niederlande, Portugal, Schweden, Spanien, Vereinigtes Königreich.

2) Estland, Lettland, Litauen, Malta, Polen, Slowakei, Slowenien, Tschechische Republik, Ungarn, Zypern.

3) Bulgarien, Rumänien.

4) Ohne Slowenien.

Bevölkerungsstand und -struktur für Gemeinden  
01.01.2008

Gemeinde (LAU 2): **Wien 12., Meidling (91201)**  
 Bundesland (NUTS 2): **Wien**  
 NUTS 3 Region: **Wien (AT130)**  
 Politischer Bezirk: **Wien 12., Meidling**

Merkmal	Zusammen	in %	Männer	Frauen
<b>Bevölkerung</b>	<b>86.030</b>	<b>100,0</b>	<b>41.176</b>	<b>44.854</b>
<b>Nach groben Altersgruppen (in Jahren)</b>				
bis unter 15	12.974	15,1	6.687	6.287
15 bis 64	59.040	68,6	29.240	29.800
65 und älter	14.016	16,3	5.249	8.767
<b>Nach fünfjährigen Altersgruppen (in Jahren)</b>				
bis 4	4.559	5,3	2.368	2.191
5 bis 9	4.199	4,9	2.157	2.042
10 bis 14	4.216	4,9	2.162	2.054
15 bis 19	4.566	5,3	2.356	2.210
20 bis 24	5.885	6,8	2.898	2.987
25 bis 29	6.710	7,8	3.268	3.451
30 bis 34	6.311	7,3	3.175	3.136
35 bis 39	6.778	7,9	3.386	3.392
40 bis 44	7.195	8,4	3.680	3.515
45 bis 49	6.380	7,4	3.238	3.142
50 bis 54	5.502	6,4	2.668	2.834
55 bis 59	5.058	5,9	2.385	2.673
60 bis 64	4.646	5,4	2.188	2.458
65 bis 69	4.546	5,3	2.072	2.474
70 bis 74	2.444	2,8	1.023	1.421
75 bis 79	2.618	3,0	937	1.681
80 bis 84	2.432	2,8	742	1.690
85 bis 89	1.365	1,6	358	1.007
90 und älter	611	0,7	117	494
<b>Nach Staatsangehörigkeit</b>				
Österreich	67.460	78,4	31.509	35.951
Nicht-Österreich	18.570	21,6	9.667	8.903
<b>Nach Geburtsland</b>				
Österreich	58.058	67,5	27.560	30.498
Ausland	27.972	32,5	13.616	14.356

Merkmal	Zusammen	in %
<b>Nicht-österreichische Staatsangehörige</b>		
<b>nach Zugehörigkeit zur EU</b>		
EU-14 <sup>1)</sup>	1.612	1,9
Beitrittsländer 2004 <sup>2)</sup>	2.431	2,8
Beitrittsländer 2007 <sup>3)</sup>	918	1,1
Nicht-EU	13.609	15,8
<b>nach Kontinenten</b>		
Europa	15.645	18,2
darunter		
Deutschland	959	1,1
Ehemaliges Jugoslawien <sup>4)</sup>	7.499	8,7
Türkei	2.720	3,2
Afrika	583	0,7
Amerika	226	0,3
Asien	1.735	2,0
Ozeanien	16	0,0
Staatenlos, ungeklärt, unbekannt	365	0,4
<b>Ausländisches Geburtsland</b>		
<b>nach Zugehörigkeit zur EU</b>		
EU-14 <sup>1)</sup>	2.242	2,6
Beitrittsländer 2004 <sup>2)</sup>	4.327	5,0
Beitrittsländer 2007 <sup>3)</sup>	1.320	1,5
Nicht-EU	20.083	23,3
<b>nach Kontinenten</b>		
Europa	22.659	26,3
darunter		
Deutschland	1.180	1,3
Ehemaliges Jugoslawien <sup>4)</sup>	9.666	11,2
Türkei	4.316	5,0
Afrika	1.343	1,6
Amerika	384	0,4
Asien	3.460	4,0
Ozeanien	30	0,0
Unbekannt	96	0,1

Q: STATISTIK AUSTRIA, Statistik des Bevölkerungsstandes.

1) Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Italien, Luxemburg, Niederlande, Portugal, Schweden, Spanien, Vereinigtes Königreich.

2) Estland, Lettland, Litauen, Malta, Polen, Slowakei, Slowenien, Tschechische Republik, Ungarn, Zypern.

3) Bulgarien, Rumänien.

4) Ohne Slowenien.

**STATISTIK  
AUSTRIA**

**Volkszählung vom 15. Mai 2001  
Demografische Daten**

Gemeinde: 90001 Wien

Merkmal	Zusammen	%	Männer	Frauen	Merkmal	Zusammen	%		
<b>Wohnbevölkerung</b>	1.550.123	100,0	731.344	818.779	<b>ausgewählte Staatsbürgerschaften der Ausländer</b>				
in %	100,0	.	47,2	52,8	Deutschland	12.729	0,8		
<b>Nach groben Altersgruppen (in Jahren)</b>				sonstige EU(15)-Bürger				11.987	0,8
Bis unter 15	227.579	14,7	116.594	110.985	Bundesrep. Jugoslawien	88.798	4,4		
15 bis unter 60	988.353	63,8	486.379	499.974	Bosnien-Herzegowina	21.638	1,4		
60 und mehr	336.191	21,7	128.371	207.820	Kroatien	16.214	1,0		
<b>Nach fünfjährigen Altersgruppen (in Jahren)</b>				Türkei				39.119	2,5
bis 4	74.529	4,8	38.085	36.444	sonstige Ausländer	77.781	5,0		
5 bis 9	77.434	5,0	39.642	37.792	<b>Nach ausgewählten Geburtsländern</b>				
10 bis 14	75.816	4,9	38.887	36.749	Deutschland	26.230	1,7		
15 bis 19	75.817	4,9	38.979	36.838	sonstige EU(15)-Staaten	15.542	1,0		
20 bis 24	86.544	5,6	42.705	43.839	Bundesrep. Jugoslawien	73.035	4,7		
25 bis 29	112.005	7,2	54.108	57.897	Bosnien-Herzegowina	34.373	2,2		
30 bis 34	139.729	9,0	69.222	70.507	Kroatien	10.789	0,7		
35 bis 39	140.494	9,1	71.228	69.266	Türkei	47.321	3,1		
40 bis 44	119.758	7,7	59.845	59.913	sonstige Staaten	159.019	10,3		
45 bis 49	101.024	6,5	49.023	52.001	<b>Nach Umgangssprache</b>				
50 bis 54	107.302	6,9	51.774	55.528	Deutsch	1.186.768	75,3		
55 bis 59	103.680	6,7	49.495	54.185	Burgenland-Kroatisch	2.456	0,2		
60 bis 64	88.054	5,7	41.373	46.681	Slowenisch	2.398	0,2		
65 bis 69	57.856	3,7	25.381	32.475	Tschechisch	7.769	0,5		
70 bis 74	62.003	4,0	24.730	37.273	Ungarisch	15.435	1,0		
75 bis 79	61.251	4,0	19.593	41.658	Serbisch	97.824	6,3		
80 bis 84	32.798	2,1	9.472	23.326	Kroatisch	37.654	2,4		
85 und älter	34.229	2,2	7.822	26.407	Bosnisch	8.575	0,6		
<b>Nach Familienstand</b>				Türkisch				70.976	4,6
ledig	632.981	40,8	328.765	304.216	Sonstige und unbekannt	140.272	9,0		
verheiratet	638.039	41,2	322.502	315.537	<b>Nach Religion</b>				
verwitwet	117.612	7,6	17.421	100.191	römisch-katholisch	762.089	49,2		
geschieden	161.491	10,4	62.656	98.835	evangelisch	72.492	4,7		
<b>Österreicher/Ausländer</b>				orthodox				93.294	6,0
Österreicher	1.301.859	84,0	599.801	702.058	islamisch	121.149	7,8		
sonst. EU(15)-Bürger	24.716	1,6	12.318	12.400	israelitisch	6.988	0,5		
sonstige Ausländer	223.548	14,4	119.227	104.321	sonstiges	30.810	2,0		
<b>Nach Geburtsland</b>				ohne Bekenntnis				397.598	25,6
Österreich	1.183.834	76,4	554.243	629.591	unbekannt	65.705	4,2		
sonst. EU(15)-Staaten	41.772	2,7	19.084	23.688					
sonstige Staaten	324.517	20,9	159.017	165.500					

**STATISTIK  
AUSTRIA**

**Volkszählung vom 15. Mai 2001  
Demografische Daten**

**Wiener Gemeindebezirk: Wien 23., Liesing**

Merkmal	Zusammen	%	Männer	Frauen	Merkmal	Zusammen	%		
<b>Wohnbevölkerung</b>	84.718	100,0	39.518	45.200	<b>ausgewählte Staatsbürgerschaften der Ausländer</b>				
in %	100,0	.	46,6	53,4	Deutschland	654	0,8		
<b>Nach groben Altersgruppen (in Jahren)</b>				sonstige EU(15)-Bürger				354	0,4
Bis unter 15	12.950	15,3	6.502	6.448	Bundesrep. Jugoslawien	1.101	1,3		
15 bis unter 60	53.069	62,6	25.338	27.731	Bosnien-Herzegowina	634	0,7		
60 und mehr	18.699	22,1	7.678	11.021	Kroatien	403	0,5		
<b>Nach fünfjährigen Altersgruppen (in Jahren)</b>				Türkei				496	0,6
bis 4	3.845	4,5	1.971	1.874	sonstige Ausländer	2.019	2,4		
5 bis 9	4.320	5,1	2.158	2.162	<b>Nach ausgewählten Geburtsländern</b>				
10 bis 14	4.785	5,6	2.373	2.412	Deutschland	1.531	1,8		
15 bis 19	4.480	5,3	2.290	2.191	sonstige EU(15)-Staaten	553	0,7		
20 bis 24	4.433	5,2	2.227	2.206	Bundesrep. Jugoslawien	1.509	1,8		
25 bis 29	4.946	5,8	2.385	2.561	Bosnien-Herzegowina	1.065	1,3		
30 bis 34	6.929	8,2	3.300	3.629	Kroatien	392	0,5		
35 bis 39	7.382	8,7	3.472	3.910	Türkei	851	1,0		
40 bis 44	6.578	7,8	3.091	3.487	sonstige Staaten	6.061	7,2		
45 bis 49	5.439	6,4	2.534	2.905	<b>Nach Umgangssprache</b>				
50 bis 54	6.280	7,4	2.932	3.348	Deutsch	73.959	87,3		
55 bis 59	6.602	7,8	3.098	3.504	Burgenland-Kroatisch	96	0,1		
60 bis 64	5.610	6,6	2.725	2.885	Slowenisch	119	0,1		
65 bis 69	3.300	3,9	1.520	1.780	Tschechisch	356	0,4		
70 bis 74	3.439	4,1	1.471	1.968	Ungarisch	770	0,9		
75 bis 79	3.172	3,7	1.116	2.056	Serbisch	2.035	2,4		
80 bis 84	1.536	1,8	476	1.060	Kroatisch	1.189	1,4		
85 und älter	1.642	1,9	370	1.272	Bosnisch	258	0,3		
<b>Nach Familienstand</b>				Türkisch				1.394	1,6
ledig	32.135	37,9	16.422	15.713	Sonstige und unbekannt	4.572	5,4		
verheiratet	37.865	44,7	18.928	18.937	<b>Nach Religion</b>				
verwitwet	6.098	7,2	987	5.111	römisch-katholisch	46.790	55,2		
geschieden	8.620	10,2	3.181	5.439	evangelisch	5.711	6,7		
<b>Österreicher/Ausländer</b>				orthodox				2.083	2,5
Österreicher	79.057	93,3	36.652	42.405	islamisch	2.709	3,2		
sonst. EU(15)-Bürger	1.008	1,2	475	533	israelitisch	59	0,1		
sonstige Ausländer	4.653	5,5	2.391	2.262	sonstiges	1.451	1,7		
<b>Nach Geburtsland</b>				ohne Bekenntnis				23.095	27,3
Österreich	72.758	85,9	34.151	38.605	unbekannt	2.620	3,3		
sonst. EU(15)-Staaten	2.084	2,5	898	1.216					
sonstige Staaten	9.876	11,7	4.499	5.379					

Gemeinde (LAU 2): **Wien 12., Meidling (91201)**  
 Bundesland (NUTS 2): **Wien**  
 NUTS 3 Region: **Wien (AT130)**  
 Politischer Bezirk: **Wien 12., Meidling**

Merkmal	Zusammen	in %	Männer	Frauen
Bevölkerung	86.030	100,0	41.176	44.854

Nach groben Altersgruppen (in Jahren)				
bis unter 15	12.974	15,1	6.687	6.287
15 bis 64	59.040	68,6	29.240	29.800
65 und älter	14.016	16,3	5.249	8.767

Nach fünfjährigen Altersgruppen (in Jahren)				
bis 4	4.559	5,3	2.368	2.191
5 bis 9	4.199	4,9	2.157	2.042
10 bis 14	4.216	4,9	2.162	2.054
15 bis 19	4.566	5,3	2.356	2.210
20 bis 24	5.885	6,8	2.898	2.987
25 bis 29	6.719	7,8	3.268	3.451
30 bis 34	6.311	7,3	3.175	3.136
35 bis 39	6.778	7,9	3.368	3.392
40 bis 44	7.195	8,4	3.680	3.515
45 bis 49	6.380	7,4	3.238	3.142
50 bis 54	5.502	6,4	2.688	2.834
55 bis 59	5.058	5,9	2.385	2.673
60 bis 64	4.646	5,4	2.186	2.460
65 bis 69	4.546	5,3	2.072	2.474
70 bis 74	2.444	2,8	1.023	1.421
75 bis 79	2.618	3,0	937	1.681
80 bis 84	2.432	2,8	742	1.690
85 bis 89	1.365	1,6	358	1.007
90 und älter	611	0,7	117	494

Nach Staatsangehörigkeit				
Österreich	67.460	78,4	31.509	35.951
Nicht-Österreich	18.570	21,6	9.667	8.903

Nach Geburtsland				
Österreich	58.058	67,5	27.560	30.498
Ausland	27.972	32,5	13.616	14.356

Merkmal	Zusammen	in %
---------	----------	------

Nicht-österreichische Staatsangehörige		
<i>nach Zugehörigkeit zur EU</i>		
EU-14 <sup>1)</sup>	1.612	1,9
Beitrittsländer 2004 <sup>2)</sup>	2.431	2,8
Beitrittsländer 2007 <sup>3)</sup>	918	1,1
Nicht-EU	13.609	15,8
<i>nach Kontinenten</i>		
Europa	15.645	18,2
<i>darunter</i>		
Deutschland	959	1,1
Ehemaliges Jugoslawien <sup>4)</sup>	7.489	8,7
Türkei	2.720	3,2
Afrika	583	0,7
Amerika	226	0,3
Asien	1.735	2,0
Ozeanien	16	0,0
Staatenlos, ungeklärt, unbekannt	365	0,4

Ausländisches Geburtsland		
<i>nach Zugehörigkeit zur EU</i>		
EU-14 <sup>1)</sup>	2.242	2,6
Beitrittsländer 2004 <sup>2)</sup>	4.327	5,0
Beitrittsländer 2007 <sup>3)</sup>	1.320	1,5
Nicht-EU	20.083	23,3
<i>nach Kontinenten</i>		
Europa	22.659	26,3
<i>darunter</i>		
Deutschland	1.160	1,3
Ehemaliges Jugoslawien <sup>4)</sup>	9.666	11,2
Türkei	4.318	5,0
Afrika	1.343	1,6
Amerika	384	0,4
Asien	3.460	4,0
Ozeanien	30	0,0
Unbekannt	96	0,1

Q: STATISTIK AUSTRIA, Statistik des Bevölkerungsstandes.

1) Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Italien, Luxemburg, Niederlande, Portugal, Schweden, Spanien, Vereinigtes Königreich.

2) Estland, Lettland, Litauen, Malta, Polen, Slowakei, Slowenien, Tschechische Republik, Ungarn, Zypern.

3) Bulgarien, Rumänien.

4) Ohne Slowenien.

STATISTIK  
AUSTRIA

Gebäude- u. Wohnungszählung  
vom 15. Mai 2001

Gemeinde: Wien (90001)

Merkmal	Zusammen	%	Merkmal	Zusammen	%
<b>Gebäude insgesamt</b>	188.167	100,0			
	in %	100,0			
<b>Art des Gebäudes</b>			<b>Gebäudezentralheizung</b>		
Wohngebäude mit ...			Zentralheizung (Fernwärme)	25.958	15,4
1 od. 2 Wohnungen	82.273	48,9	Zentralheizung (Blockheizung, Biomassefermwärme)	747	0,4
3 bis 10 Wohnungen	23.353	13,9	Hauszentralheizung	61.775	36,7
11 od. mehr Wohnungen	33.413	19,9	keine Zentralheizung	79.687	47,4
Wohngebäude von Gemeinschaften	518	0,3			
Nichtwohngebäude (CC)	28.610	17,0			
<b>Eigentümer des Gebäudes</b>			<b>Brennstoff / Energieträger zur Gebäudebeheizung</b>		
Privatperson/en	112.281	66,8	Heizöl	11.404	6,8
Gebietskörperschaft	26.028	15,5	Holz	1.595	0,9
Gemeinnützige Bauvereinigung	15.741	9,4	Hackschnitzel, Sägespäne, Pellets, Stroh	127	0,1
sonstige juristische Person	14.117	8,4	Kohle, Koks, Briketts	641	0,4
<b>Staatsbürgerschaft des Gebäudeeigentümers</b>			Elektrischer Strom	2.459	1,5
Inländer	183.186	97,0	Gas	45.842	27,3
Ausländer: sonst. EU- u. anderer Staat (ohne österr. Beteiligung)	1.902	1,1	Alternative Wärmebereitstellungs- systeme (Solar, Wärmepumpe usw.)	331	0,2
In- u. Ausländer als Miteigentümer (mit österr. Beteiligung)	3.079	1,8	Sonstiger Brennstoff	123	0,1
<b>Überwiegende Nutzung des Gebäudes</b>			Fernwärme	25.958	15,4
Wohngebäude mit 1 oder 2 Wohnungen	82.273	48,9	Gebäude nicht zentralbeheizt	79.687	47,4
Wohngebäude mit 3 oder mehr Wohnungen	96.766	33,8	<b>Nachträgliche bauliche Maßnahmen</b> <b>(bezogen auf die Gesamtzahl der Gebäude)</b>		
Wohngebäude von Gemeinschaften	518	0,3	Dachneudeckung	16.052	9,5
Hotel oder ähnliche Gebäude	1.103	0,7	Erneuerung der Fenster im überwiegenden Teil des Gebäudes	23.886	14,2
Bürogebäude	5.175	3,1	Einbau einer neuen Zentralheizung für das ganze Gebäude	6.986	4,2
Gebäude des Groß- oder Einzelhandels	3.380	2,0	Fassadenerneuerung mit Wärmedämmung	13.282	7,9
Gebäude des Verkehrs- oder Nachrichtenwesens	459	0,3	Anschluss an das Kanalnetz	16.088	9,6
Werkstätte, Industrie- oder Lagerhalle	6.126	3,6			
Gebäude für Kultur/Freizeit, Bildungs/Gesundheitswesen	1.777	1,1			
Sonstiges Gebäude	10.590	6,3			

**STATISTIK  
AUSTRIA**

**Gebäude- u. Wohnungszählung  
vom 15. Mai 2001**

Gemeinde: Wien 23., Liesing (92301)

Merkmal	Zusammen	%	Merkmal	Zusammen	%
<b>Gebäude insgesamt</b>	15.450	100,0			
	in %	100,0			
<b>Art des Gebäudes</b>			<b>Gebäudezentralheizung</b>		
Wohngebäude mit ...			Zentralheizung (Fernwärme)	2.619	17,0
1 od. 2 Wohnungen	9.889	64,0	Zentralheizung (Blockheizung, Biomassefernwärme)	111	0,7
3 bis 10 Wohnungen	1.909	12,9	Hauszentralheizung	8.293	53,7
11 od. mehr Wohnungen	984	6,4	keine Zentralheizung	4.427	28,7
Wohngebäude von Gemeinschaften	36	0,2			
Nichtwohngebäude (CC)	2.542	16,5			
<b>Eigentümer des Gebäudes</b>			<b>Brennstoff / Energieträger zur Gebäudebeheizung</b>		
Privatperson/en	11.266	72,9	Heizöl	1.364	8,8
Gebietskörperschaft	1.694	11,0	Holz	206	1,3
Gemeinnützige Bauvereinigung	1.400	9,1	Hackschnitzel, Sägespäne, Pellets, Stroh	19	0,1
sonstige juristische Person	1.090	7,1	Kohle, Koks, Briketts	75	0,5
<b>Staatsbürgerschaft des Gebäudeeigentümers</b>			Elektrischer Strom	300	1,9
Inländer	15.043	97,4	Gas	6.392	41,4
Ausländer: sonst. EU- u. anderer Staat (ohne österr. Beteiligung)	213	1,4	Alternative Wärmebereitstellungs- systeme (Solar, Wärmepumpe usw.)	40	0,3
In-u. Ausländer als Miteigentümer (mit österr. Beteiligung)	194	1,3	Sonstiger Brennstoff	8	0,1
<b>Überwiegende Nutzung des Gebäudes</b>			Fernwärme	2.619	17,0
Wohngebäude mit 1 oder 2 Wohnungen	9.889	64,0	Gebäude nicht zentralbeheizt	4.427	28,7
Wohngebäude mit 3 oder mehr Wohnungen	2.993	19,3	<b>Nachträgliche bauliche Maßnahmen</b> (bezogen auf die Gesamtzahl der Gebäude)		
Wohngebäude von Gemeinschaften	36	0,2	Dachneudeckung	1.282	8,2
Hotel oder ähnliche Gebäude	75	0,5	Erneuerung der Fenster im überwiegenden Teil des Gebäudes	2.192	14,2
Bürogebäude	552	3,6	Einbau einer neuen Zentralheizung für das ganze Gebäude	839	5,4
Gebäude des Groß- oder Einzelhandels	306	2,0	Fassadenerneuerung mit Wärmedämmung	1.154	7,5
Gebäude des Verkehrs- oder Nachrichtenwesens	93	0,6	Anschluss an das Kanalnetz	803	5,2
Werkstätte, Industrie- oder Lagerhalle	897	5,8			
Gebäude für Kultur/Freizeit, Bildungs/Gesundheitswesen	110	0,7			
Sonstiges Gebäude	569	3,7			

**STATISTIK  
AUSTRIA**

**Gebäude- u. Wohnungszählung  
vom 15. Mai 2001**

Gemeinde: Wien 23., Liesing (92301)

Merkmal	Zusammen	%	Merkmal	Zusammen	%
<b>Wohnungen insgesamt</b>	44.832	100,0			
	in %	100,0			
<b>Wohnsitzangabe</b>			<b>Ausstattungskategorie der Wohnung</b>		
mit Hauptwohnsitzangabe	39.918	89,0	Zentralheizung u.ä. Bad/Dusche, WC (A')	41.332	92,2
nur mit Nebenwohnsitzangabe	1.501	3,3	Bad/Dusche, WC (B')	2.037	4,5
ohne Wohnsitzangabe	3.413	7,6	WC und Wasser- entnahme in der Wohnung (C')	569	1,3
			kein WC od. keine Wasser- installation in der Wohnung (D')	894	2,0
<b>Rechtsgrund für die Wohnungsbenützung</b>			<b>Nutzfläche der Wohnung in m²</b>		
Hauptmiete befristet	1.265	2,8	unter 35	2.775	6,2
Hauptmiete unbefristet	28.034	62,5	35 bis unter 45	2.743	6,1
Eigenbenützung durch Gebäudeeigentümer	7.739	17,3	45 bis unter 60	8.154	18,2
Eigenbenützung durch Wohnungseigentümer	4.998	11,1	60 bis unter 90	18.458	41,2
Dienst- oder Naturalwohnung	922	2,1	90 bis unter 110	5.934	13,2
Sonstiges Rechtsverhältnis	1.874	4,2	110 bis unter 130	3.521	7,9
			130 bis unter 150	1.585	3,5
			150 oder mehr	1.682	3,8
<b>Überwiegende Heizungsart</b>			<b>Wohnungsbeheizung (Energieträger)</b>		
Fernheizung oder Blockheizung	15.100	33,7	Fernwärme (Brennstoff/ Energieträger irrelevant)	13.838	30,9
Hauszentralheizung	12.668	28,3	Heizöl für Block-,Haus/ Wohnungszentralheizung/ Einzelöfen	4.350	9,7
Gaskonvektoren	3.166	7,1	Holz für Block-,Haus/ Wohnungszentralheizung/ Einzelöfen	778	1,7
Elektroheizung (fest angeschlossen)	1.501	3,3	Kohle, Koks, Briketts für Block-,Haus/ Wohnungszentralheizung/ Einzelöfen	416	0,9
Wohnungszentralheizung (Etagenheizung)	9.348	20,9	Elek. Strom für Haus-/ Wohnungszentralheizung/ Einzelöfen	2.799	6,2
Einzelöfen	3.049	6,8	Gas für Block-,Haus/ Wohnungszentralheizung/ Einzelöfen	22.357	49,9
			Alternat. Wärmebereitstellungs- systeme für Block/ Hauszentralheizung	34	0,1
			Hackschnitzel/ Sägespäne/ Pellets/ Stroh für Block-/ Hauszentralheizung	17	0,0
			Sonst. Brennstoff für Block-,Haus/ Wohnungszentralheizung/ Einzelöfen	244	0,5

**STATISTIK  
AUSTRIA**

**Gebäude- u. Wohnungszählung  
vom 15. Mai 2001**

Gemeinde: Wien 12., Meidling (91201)

Merkmal	Zusammen	%	Merkmal	Zusammen	%
<b>Gebäude insgesamt</b>	7.275	100,0			
	in %	100,0			
<b>Art des Gebäudes</b>			<b>Gebäudezentralheizung</b>		
Wohngebäude mit ...			Zentralheizung (Fernwärme)	1.311	18,0
1 od. 2 Wohnungen	2.713	37,3	Zentralheizung (Blockheizung, Biomassefermwärme)	8	0,1
3 bis 10 Wohnungen	1.267	17,7	Hauszentralheizung	1.657	22,8
11 od. mehr Wohnungen	1.859	25,6	keine Zentralheizung	4.299	59,1
Wohngebäude von Gemeinschaften	17	0,2			
Nichtwohngebäude (OC)	1.399	19,2			
<b>Eigentümer des Gebäudes</b>			<b>Brennstoff / Energieträger zur Gebäudebeheizung</b>		
Privatperson/en	4.094	56,3	Heizöl	356	4,9
Gebietskörperschaft	1.379	19,0	Holz	19	0,3
Gemeinnützige Bauvereinigung	1.217	16,7	Hackschnitzel, Sägespäne, Pellets, Stroh	8	0,0
sonstige juristische Person	586	8,0	Kohle, Koks, Briketts	9	0,1
			Elektrischer Strom	97	1,3
<b>Staatsbürgerschaft des Gebäudeeigentümers</b>			Gas	1.173	16,1
Inländer	7.094	97,5	Alternative Wärmebereitstellungs- systeme (Solar, Wärmepumpe usw.)	7	0,1
Ausländer: sonst. EU- u. anderer Staat (ohne österr. Beteiligung)	40	0,5	Sonstiger Brennstoff	1	0,0
In- u. Ausländer als Miteigentümer (mit österr. Beteiligung)	141	1,9	Fernwärme	1.311	18,0
			Gebäude nicht zentralbeheizt	4.299	59,1
<b>Überwiegende Nutzung des Gebäudes</b>			<b>Nachträgliche bauliche Maßnahmen</b> (bezogen auf die Gesamtzahl der Gebäude)		
Wohngebäude mit 1 oder 2 Wohnungen	2.713	37,3	Dachneudeckung	977	13,4
Wohngebäude mit 3 oder mehr Wohnungen	3.148	43,2	Erneuerung der Fenster im überwiegenden Teil des Gebäudes	1.305	17,9
Wohngebäude von Gemeinschaften	17	0,2	Einbau einer neuen Zentralheizung für das ganze Gebäude	202	4,0
Hotel oder ähnliche Gebäude	48	0,7	Fassadenerneuerung mit Wärmedämmung	649	8,9
Bürogebäude	303	4,2	Anschluss an das Kanalnetz	686	9,4
Gebäude des Groß- oder Einzelhandels	258	3,5			
Gebäude des Verkehrs- oder Nachrichtenwesens	15	0,2			
Werkstätte, Industrie- oder Lagerhalle	304	4,2			
Gebäude für Kultur/Freizeit					
Bildungs/Gesundheitswesen	49	0,7			
Sonstiges Gebäude	422	5,8			

**STATISTIK  
AUSTRIA**

**Gebäude- u. Wohnungszählung  
vom 15. Mai 2001**

Gemeinde: Wien 12., Meidling (91201)

Merkmalsname	Zusammen	%	Merkmalsname	Zusammen	%
<b>Wohnungen insgesamt</b>	46.874	100,0			
	in %	100,0			
<b>Wohnsitzangabe</b>			<b>Ausstattungskategorie der Wohnung</b>		
mit Hauptwohnsitzangabe	40.032	85,4	Zentralheizung u.ä., Bad/Dusche, WC ('A')	38.374	81,9
nur mit Nebenwohnsitzangabe	3.643	7,8	Bad/Dusche, WC ('B')	3.056	6,5
ohne Wohnsitzangabe	3.199	6,8	WC und Wasser- entnahme in der Wohnung ('C')	1.364	2,9
			kein WC od. keine Wasser- installation in der Wohnung ('D')	4.080	8,7
<b>Rechtsgrund für die Wohnungsbenützung</b>			<b>Nutzfläche der Wohnung in m²</b>		
Hauptmiete befristet	2.662	5,7	unter 35	4.882	10,4
Hauptmiete unbefristet	32.033	68,3	35 bis unter 45	7.717	16,5
Eigenbenützung durch Gebäudeeigentümer	2.228	4,8	45 bis unter 60	11.589	24,7
Eigenbenützung durch Wohnungseigentümer	6.725	14,3	60 bis unter 90	16.370	34,9
Dienst- oder Naturalwohnung	1.505	3,2	90 bis unter 110	3.659	7,8
Sonstiges Rechtsverhältnis	1.721	3,7	110 bis unter 130	1.461	3,1
			130 bis unter 150	472	1,0
			150 oder mehr	424	0,9
<b>Überwiegende Heizungsart</b>			<b>Wohnungsbeheizung (Energieträger)</b>		
Fernheizung oder Blockheizung	11.729	25,0	Fernwärme (Brennstoff/ Energieträger irrelevant)	11.702	25,0
Hauszentralheizung	4.668	10,0	Heizöl für Block-, Haus/ Wohnungszentralheizung/ Einzelöfen	3.600	7,7
Gaskonvektoren	7.860	16,8	Holz für Block-, Haus/ Wohnungszentralheizung/ Einzelöfen	909	1,9
Elektroheizung (fest angeschlossen)	3.279	7,0	Kohle, Koks, Briketts für Block-, Haus/ Wohnungszentralheizung/ Einzelöfen	698	1,5
Wohnungszentralheizung (Etagenheizung)	13.831	29,5	Elek. Strom für Haus-/ Wohnungszentralheizung/ Einzelöfen	4.602	9,8
Einzelöfen	5.507	11,7	Gas für Block-, Haus/ Wohnungszentralheizung/ Einzelöfen	24.724	52,7
			Alternat. Wärmebereitstellungs- systeme für Block/ Hauszentralheizung	8	0,0
			Hackschnitzel/ Sägespäne/ Pellets/ Stroh für Block-/ Hauszentralheizung	1	0,0
			Sonst. Brennstoff für Block-, Haus/ Wohnungszentralheizung/ Einzelöfen	630	1,3

Lufttemperatur		t	mtmax	mtmin	tmax	tmin
	Jänner	0,1	2,9	-2	16,7	-19,6
	Februar	1,6	5,1	-0,9	19,1	-17,2
	März	5,7	10,3	2,4	25,5	-15,3
	April	10	15,2	5,8	27,8	-2,7
	Mai	15,2	20,5	10,5	30,7	1
	Juni	18,2	23,4	13,5	35,9	4,8
	Juli	20,2	25,6	15,4	36	8,4
	August	19,8	25,4	15,3	37	7
	September	15,3	20,3	11,7	31,1	3,1
	Oktober	9,9	14,2	7	26,4	-4,5
	November	4,6	7,5	2,4	20,8	-9,6
	Dezember	1,5	4	-0,5	16,1	-18,1
	Jahr	10,2	14,5	6,7	37	-19,6

Niederschlag		rsum	rmax	n1	n10
	Jänner	37,2	27	7,3	0,9
	Februar	39,4	30	7,6	0,8
	März	46,1	43	8,3	1,2
	April	51,7	46	7,5	1,3
	Mai	61,8	85	8,5	1,7
	Juni	70,2	78	9,1	2
	Juli	68,2	65	9	2,1
	August	57,8	60	8	1,7
	September	53,5	53	7	1,5
	Oktober	40	55	6	1,1
	November	50	31	8,3	1,3
	Dezember	44,4	32	8,2	1
	Jahr	620,3	85	94,8	16,6

Sonne		global	heiter	trueb
	Jänner	9306	2	16,6
	Februar	15968	3,2	12,4
	März	29423	3,2	13,1
	April	42810	3,2	10,8
	Mai	57434	3,6	8,6
	Juni	58611	2,6	8,4
	Juli	60013	4,8	6,8
	August	52583	4,9	6
	September	34911	4,3	8,7
	Oktober	22191	3,9	9,8
	November	10240	2	15,4
	Dezember	7272	1,5	17,6
	Jahr	33397	39,2	134,2

besondere Tage	frost	eis	sommer	heisse	ht	gradt
Jänner	19,9	8,8	0	0	31	607
Februar	14,6	4,4	0	0	28	504
März	7,2	0,8	0	0	28	404
April	0,8	0	0,5	0	19,2	224
Mai	0	0	5,3	0,1	4,7	48
Juni	0	0	11	1,5	0,5	5
Juli	0	0	18	4,7	0,1	1
August	0	0	17	5	0	0
September	0	0	4,5	0,2	3,2	30
Oktober	1,1	0	0,1	0	18,6	221
November	7,5	1,4	0	0	28,9	443
Dezember	15,1	5,6	0	0	30,8	563
Jahr	66,2	21	56,4	11,5	193	3048

Wind		w	w6	w8
	Jänner	3,7	4,3	0,9
	Februar	3,7	4,1	0,6
	März	3,7	3,6	0,4
	April	3,7	2,9	0,1
	Mai	3,4	2	0
	Juni	3,6	2,1	0,2
	Juli	3,4	2	0,1
	August	3,1	1,5	0,13
	September	3,1	1,4	0,07
	Oktober	3,2	2,2	0,1
	November	3,5	3,2	0,27
	Dezember	3,8	4,8	0,4
	Jahr	3,5	34,1	3,27

Windrichtung		N	NO	O	SO	S	SW	W	NW	C
	Jänner	6,6	6,8	9,7	19,1	7,5	6,2	28,5	14,1	1,6
	Februar	8,3	5,9	9,6	17,8	5,7	5,7	28,5	16,6	1,8
	März	9,4	6,3	10,3	17	6	5,7	26,7	16,7	1,9
	April	12,5	6,5	10,6	13,7	6,3	4,5	24,4	20	1,5
	Mai	10,6	7,6	13,6	16,8	7,2	3,2	22,1	17,6	1,3
	Juni	9,8	7,5	9,7	12,1	4,7	3,9	32	19,5	0,9
	Juli	10,3	5,9	9,9	9,5	3,3	4,2	33,9	21,7	1,3
	August	9	6,6	10,9	13,7	4,8	4,1	29,2	19,8	1,9
	September	8,7	6	9,8	14,1	4,7	5,5	31	17,7	2,5
	Oktober	8,1	6,5	10,6	18,9	6,8	5,8	26,1	14,8	2,4
	November	7,3	6,5	9,3	18,2	7,7	6,6	27,9	14,9	1,5
	Dezember	5,3	5,9	7,7	18,1	8	7	31,3	15,1	1,5
	Jahr	8,8	6,5	10,1	15,8	6,1	5,2	28,5	17,4	2,7

# Anhang B

## Gebäude 1

Wärmebedarfsabschätzung (ohne Warmwasserbereitung)				
<b>GEBÄUDEDATEN</b>				
	Fläche/Volumen			
Nutzfläche NF [m <sup>2</sup> ]	2.388			
Bruttogeschossfläche BGF [m <sup>2</sup> ]	2.986			
Brutto-Rauminhalt BRI [m <sup>3</sup> ]	8.772			
Belüftetes Nettovolumen [m <sup>3</sup> ]	7.895	(BRI * 0.9)		
<b>AUSLEGUNGSTEMPERATUREN UND VOLLLASTSTUNDEN</b>				
Mittlere Innenraumtemperatur T <sub>i</sub> [°C]	20			
Normauslegungstemperatur T <sub>NE</sub> [°C]	-12	aus www.wien.gv.at		
Volllaststunden [h/a]	1150	aus biomasseverband.at		
<b>TRANSMISSIONSLEITWERT</b> $L_T = \sum A_i \times u_i \times f_i$				
	Fläche [m <sup>2</sup> ]	u-Wert	f	L <sub>T</sub>
Aussenwand	1548,75	0,3	1	464,625
Fensterflächen	1084,125	1,1	1	1192,54
Dachfläche	538,28	0,2	1	107,656
Boden	450	0,2	0,5	45
Summe Transmissionsleitwert L <sub>T</sub> [W/K]	1809,8185			
<b>LÜFTUNGSLEITWERT</b> $L_V = c_{p, Luft} \times \rho_{Luft} \times n \times V_n$				
	Fläche [m <sup>2</sup> ]			
Dichte Luft	1			
spez. Wärmekapazität Luft	1,2			
Luftwechselzahl n	1	(0.5 als Standard)		
Lüftungsleitwert L <sub>V</sub> [W/K]	2632			
<b>NORMHEIZLAST</b> $P_N = (L_T + L_V) \times 1,1 \times (T_i - T_{NE})$				
total [kW]	156			
spezifisch [W/m <sup>2</sup> <sub>NF</sub> ]	65,5			
spezifisch [W/m <sup>2</sup> <sub>BGF</sub> ]	52,4			
<b>JÄHRESHEIZWÄRMEBEDARF</b> $Q_H = P_N \times \lambda_p$				
total [kWh/a]	179.789			
spezifisch [kWh/m <sup>2</sup> <sub>NF</sub> /a]	75			
spezifisch [kWh/m <sup>2</sup> <sub>BGF</sub> /a]	60			
<b>AUSWERTUNG</b>				
NF/BGF	0.80			
A/V	0.41			
Transmission Fenster/Transmission opak	1.93			
Transmissions-/Lüftungswärmebedarf	0.69			

## Gebäude 2

Wärmebedarfsabschätzung (ohne Warmwasserbereitung)				
<b>GEBÄUDEDATEN</b>				
	Fläche/Volumen			
Nutzfläche NF [m <sup>2</sup> ]	1.112			
Bruttogeschossfläche BGF [m <sup>2</sup> ]	1.389			
Brutto-Rauminhalt BRI [m <sup>3</sup> ]	4.081			
Belüftetes Nettovolumen [m <sup>3</sup> ]	3.673	(BRI * 0.9)		
<b>AUSLEGUNGSTEMPERATUREN UND VOLLLASTSTUNDEN</b>				
Mittlere Innenraumtemperatur T <sub>i</sub> [°C]	20			
Normauslegungstemperatur T <sub>NE</sub> [°C]	-12	aus www.wien.gv.at		
Volllaststunden [h/a]	1500	aus biomasseverband.at		
<b>TRANSMISSIONSLEITWERT</b> $L_T = \sum A_i \times u_i \times f_i$				
	Fläche [m <sup>2</sup> ]	u-Wert	f	L <sub>T</sub>
Aussenwand	808,19	0,3	1	242,457
Fensterflächen	484,91	1,1	1	533,401
Dachfläche	360,83	0,2	1	72,166
Boden	300	0,2	0,5	30
Summe Transmissionsleitwert L <sub>T</sub> [W/K]	878,024			
<b>LÜFTUNGSLEITWERT</b> $L_V = c_{p, Luft} \times \rho_{Luft} \times n \times V_n$				
	Fläche [m <sup>2</sup> ]			
Dichte Luft	1			
spez. Wärmekapazität Luft	1,2			
Luftwechselzahl n	0,6			
Lüftungsleitwert L <sub>V</sub> [W/K]	735			
<b>NORMHEIZLAST</b> $P_N = (L_T + L_V) \times 1,1 \times (T_i - T_{NE})$				
total [kW]	57			
spezifisch [W/m <sup>2</sup> <sub>NF</sub> ]	51,1			
spezifisch [W/m <sup>2</sup> <sub>BGF</sub> ]	40,9			
<b>JÄHRESHEIZWÄRMEBEDARF</b> $Q_H = P_N \times \lambda_p$				
total [kWh/a]	85.143			
spezifisch [kWh/m <sup>2</sup> <sub>NF</sub> /a]	77			
spezifisch [kWh/m <sup>2</sup> <sub>BGF</sub> /a]	61			
<b>AUSWERTUNG</b>				
NF/BGF	0.80			
A/V	0.48			
Transmission Fenster/Transmission opak	1.55			
Transmissions-/Lüftungswärmebedarf	1.20			

Gebäude 3

Wärmebedarfsabschätzung (ohne Warmwasserbereitung)			
<b>GEBÄUDEDATEN</b>			
	Fläche/Volumen		
Nutzfläche NF [m <sup>2</sup> ]	1.231		
Bruttogeschossfläche BGF [m <sup>2</sup> ]	1.538		
Brutto-Rauminhalt BRI [m <sup>3</sup> ]	4.579		
Belüftetes Nettovolumen [m <sup>3</sup> ]	4.121	(BRI * 0.9)	
<b>AUSLEGUNGSTEMPERATUREN UND VOLLLASTSTUNDEN</b>			
Mittlere Innenraumtemperatur T <sub>i</sub> [°C]	20		
Normauslegungstemperatur T <sub>NE</sub> [°C]	-12	aus www.wien.gv.at	
Volllaststunden [h/a]	1500	aus biomasseverband.at	
<b>TRANSMISSIONSLEITWERT</b> $L_T = \sum A_i \times u_i \times f_i$			
	Fläche [m <sup>2</sup> ]	u-Wert	f
Aussenwand	1124,29	0,3	1
Fensterflächen	449,71	1,1	1
Dachfläche	352	0,2	1
Boden	300	0,2	0,5
Summe Transmissionsleitwert L <sub>T</sub> [W/K]	932,368		
<b>LÜFTUNGSLEITWERT</b> $L_V = c_p \cdot \rho_{Luft} \times \rho_{Luft} \times n \times V_N$			
	Fläche [m <sup>2</sup> ]		
Dichte Luft	1		
spez. Wärmekapazität Luft	1,2		
Luftwechsellzahl n	0,5	(0.5 als Standard)	
Luftungsleitwert L <sub>V</sub> [W/K]	687		
<b>NORMHEIZLAST</b> $P_N = (L_T + L_V) \times 1,1 \times (T_i - T_{NE})$			
total [kW]	57		
spezifisch [W/m <sup>2</sup> <sub>NF</sub> ]	46,3		
spezifisch [W/m <sup>2</sup> <sub>BGF</sub> ]	37,1		
<b>JAHRE SHEIZWÄRMEBEDARF</b> $Q_H = P_N \times h_p$			
total [kWh/a]	85.496		
spezifisch [kWh/m <sup>2</sup> <sub>NF</sub> a]	69		
spezifisch [kWh/m <sup>2</sup> <sub>BGF</sub> a]	56		
<b>AUSWERTUNG</b>			
NF/BGF	0,80		
A/V	0,49		
Transmission Fenster/Transmission opak	1,13		
Transmissions-/Lüftungswärmebedarf	1,36		

Gebäude 1

Kühlbedarfsabschätzung			
<b>GEBÄUDEDATEN</b>			
	Fläche/Volumen		
Nutzfläche NF [m <sup>2</sup> ]	2.389		
Bruttogeschossfläche BGF [m <sup>2</sup> ]	2.956		
Brutto-Rauminhalt BRI [m <sup>3</sup> ]	8.772		
Belüftetes Nettovolumen V <sub>N</sub> [m <sup>3</sup> ]	7.895	(BRI * 0.9)	
<b>LÜFTWECHSEL UND VOLLLASTSTUNDEN</b>			
Luftwechsellzahl n	1	0.5 als Standard	
Volllaststunden Kühlung h <sub>V,K</sub> [h/a]	370		
<b>INNERE SEHSIBLE KÜHLLAST</b> $\dot{Q}_{i,s} = \dot{Q}_{p,s} + \dot{Q}_{u,s} = (\dot{q}_{p,s} + \dot{q}_{u,s}) \times A_{GP} \times s$			
Speicherfaktor s [-]	0,85		
spezifische sensible Wärmeabgabe Mensch [W/m <sup>2</sup> ]	5		
spezifische sensible Wärmeabgabe Maschinen [W/m <sup>2</sup> ]	15		
Innere sensible Kühllast [kW]	40,60		
Anm. unter Vernachlässigung von Kurzlicht			
<b>INNERE LATENTE KÜHLLAST</b> $\dot{Q}_{i,l} = \dot{Q}_{p,l} = \dot{q}_{p,l} \times A_{GP} \times s$			
Speicherfaktor s [-]	0,85		
spezifische latente Wärmeabgabe Mensch [W/m <sup>2</sup> ]	2,5		
Innere latente Kühllast [kW]	5,08		
<b>AUSSERE KÜHLLAST</b> $\dot{Q}_e = \left[ \sum_{i=1}^n (A_{G,i} \times T_{ext,i} \times \delta) \right] \times s$			
	Fassade mit größtem Glasanteil	übrige	übrige
A <sub>G,ext</sub> [m <sup>2</sup> ]	440,92	130,6	245,9
h <sub>ext</sub> [W/m <sup>2</sup> ]	600	80	80
Durchfallfaktor b [-]	0,165	0,27	0,27
Speicherfaktor s [-]	0,85		
Äußere Kühllast [kW]	52,76		
Anm. unter Vernachlässigung von Transmission durch Wände und Fenster			
<b>Außenluftkühlung und Entfeuchtung</b> $\dot{Q}_{e,c} = V_N \times n \times A_{G,ext} \times (\rho_{ext} - \rho_{ext,c})$			
Dichte Luft	1,2		
Enthalpie Raum (24°C/50% r.F.) [kJ/kg]	45		
Enthalpie Außenluft am Standort [kJ/kg]	65		
Kühlung und Entfeuchtung der Außenluft [kW]	52,63		
<b>KÜHLLAST, GESAMT</b> $\dot{Q}_{K,G} = \dot{Q}_{i,s} + \dot{Q}_{i,l} + \dot{Q}_e + \dot{Q}_{e,c}$			
total [kW]	161,07		
spezifisch [W/m <sup>2</sup> <sub>NF</sub> ]	63,3		
spezifisch [W/m <sup>2</sup> <sub>BGF</sub> ]	50,6		
<b>JAHRESKÜHLBEDARF</b> $Q_{K,G} = \dot{Q}_{K,G} \times h_{V,K}$			
total [kWh/a]	59.897		
spezifisch [kWh/m <sup>2</sup> <sub>NF</sub> a]	23		
spezifisch [kWh/m <sup>2</sup> <sub>BGF</sub> a]	19		

### Gebäude 2

Kühlbedarfsabschätzung					
<b>GEBAÜDEDATEN</b>					
	Fläche/Volumen				
Nutzfläche NF [m <sup>2</sup> ]	1.112				
Bruttogeschossfläche BGF [m <sup>2</sup> ]	1.389				
Brutto-Rauminhalt BRV [m <sup>3</sup> ]	4.081				
Belüftetes Nettovolumen V <sub>N</sub> [m <sup>3</sup> ]	3.673	(BRI * 0.9)			
<b>LUFTWECHSEL UND VOLLLASTSTUNDEN</b>					
Luftwechszahl n	0.5	0.5 als Standard			
Volllaststunden Kühlung h <sub>V,L</sub> [h/a]	280				
<b>INNERE SENSIBLE KÜHLLAST</b> $\dot{Q}_{i,s} = \dot{Q}_{p,s} + \dot{Q}_{M,s} = (q_{p,s} + q_{M,s}) \times A_{BGF} \times f$					
Speicherfaktor s [-]	0.85				
spezifische sensible Wärmeabgabe Mensch [W/m <sup>2</sup> ]	2.5				
spezifische sensible Wärmeabgabe Maschinen [W/m <sup>2</sup> ]	6				
Innere sensible Kühllast [kW]	7.09				
Anm.: unter Vernachlässigung von Kunstlicht					
<b>INNERE LATENTE KÜHLLAST</b> $\dot{Q}_{i,l} = \dot{Q}_{p,l} = q_{p,l} \times A_{BGF} \times f$					
Speicherfaktor s [-]	0.85				
spezifische latente Wärmeabgabe Mensch [W/m <sup>2</sup> ]	1				
Innere latente Kühllast [kW]	0.94				
<b>AUSSERE KÜHLLAST</b> $\dot{Q}_{e} = \left[ \sum_{\text{alle Fassadenöffnungen}} (A_{G,iss} \times f_{G,iss} \times b) \right] \times s$					
	Fassade mit größtem Glasanteil	übrige	übrige	übrige	Dachfl.
A <sub>G,iss</sub> [m <sup>2</sup> ]	155.84	108.12	88.79	113.88	72.16
f <sub>G,iss</sub> [W/m <sup>2</sup> ]	600	80	80	80	400
Durchfallfaktor b [-]	0.165	0.165	0.27	0.27	0.27
Speicherfaktor s [-]	0.85				
Außere Kühllast [kW]	24.57				
Anm.: unter Vernachlässigung von Transmission durch Wände und Fenster					
<b>AUßERLUFTKÜHLUNG UND ENTFEUCHTUNG</b> $\dot{Q}_{e,c} = V_{L} \times \rho \times c_{p,air} \times (t_{p,ext} - t_{p,int})$					
Dichte Luft	1.2				
Enthalpie Raum (24°C/50% r.F.) [kJ/kg]	45				
Enthalpie Außenluft am Standort [kJ/kg]	65				
Kühlung und Entfeuchtung der Außenluft [kW]	12.24				
<b>KÜHLLAST, GESAMT</b> $\dot{Q}_{tot} = \dot{Q}_{i,s} + \dot{Q}_{i,l} + \dot{Q}_{e} + \dot{Q}_{e,c}$					
total [kW]	44.95				
spezifisch [W/m <sup>2,NF</sup> ]	40.4				
spezifisch [W/m <sup>2,BGF</sup> ]	32.3				
<b>JÄHRE SKÜHLBEDARF</b> $\dot{Q}_{tot} \times h_{V,L}$					
total [kWh/a]	12.585				
spezifisch [kWh/m <sup>2,NF,a</sup> ]	11				
spezifisch [kWh/m <sup>2,BGF,a</sup> ]	9				

### Gebäude 3

Kühlbedarfsabschätzung					
<b>GEBAÜDEDATEN</b>					
	Fläche/Volumen				
Nutzfläche NF [m <sup>2</sup> ]	1.231				
Bruttogeschossfläche BGF [m <sup>2</sup> ]	1.538				
Brutto-Rauminhalt BRV [m <sup>3</sup> ]	4.579				
Belüftetes Nettovolumen V <sub>N</sub> [m <sup>3</sup> ]	4.121	(BRI * 0.9)			
<b>LUFTWECHSEL UND VOLLLASTSTUNDEN</b>					
Luftwechszahl n	0.5	0.5 als Standard			
Volllaststunden Kühlung h <sub>V,L</sub> [h/a]	280				
<b>INNERE SENSIBLE KÜHLLAST</b> $\dot{Q}_{i,s} = \dot{Q}_{p,s} + \dot{Q}_{M,s} = (q_{p,s} + q_{M,s}) \times A_{BGF} \times f$					
Speicherfaktor s [-]	0.85				
spezifische sensible Wärmeabgabe Mensch [W/m <sup>2</sup> ]	2.5				
spezifische sensible Wärmeabgabe Maschinen [W/m <sup>2</sup> ]	6				
Innere sensible Kühllast [kW]	7.65				
Anm.: unter Vernachlässigung von Kunstlicht					
<b>INNERE LATENTE KÜHLLAST</b> $\dot{Q}_{i,l} = \dot{Q}_{p,l} = q_{p,l} \times A_{BGF} \times f$					
Speicherfaktor s [-]	0.85				
spezifische latente Wärmeabgabe Mensch [W/m <sup>2</sup> ]	1				
Innere latente Kühllast [kW]	1.05				
<b>AUSSERE KÜHLLAST</b> $\dot{Q}_{e} = \left[ \sum_{\text{alle Fassadenöffnungen}} (A_{G,iss} \times f_{G,iss} \times b) \right] \times s$					
	Fassade mit größtem Glasanteil	übrige	übrige	übrige	Dachfl.
A <sub>G,iss</sub> [m <sup>2</sup> ]	277.66	51.9	167.74	56.99	70.4
f <sub>G,iss</sub> [W/m <sup>2</sup> ]	600	80	80	80	400
Durchfallfaktor b [-]	0.165	0.27	0.27	0.27	0.27
Speicherfaktor s [-]	0.85				
Außere Kühllast [kW]	34.91				
Anm.: unter Vernachlässigung von Transmission durch Wände und Fenster					
<b>AUßERLUFTKÜHLUNG UND ENTFEUCHTUNG</b> $\dot{Q}_{e,c} = V_{L} \times \rho \times c_{p,air} \times (t_{p,ext} - t_{p,int})$					
Dichte Luft	1.2				
Enthalpie Raum (24°C/50% r.F.) [kJ/kg]	45				
Enthalpie Außenluft am Standort [kJ/kg]	65				
Kühlung und Entfeuchtung der Außenluft [kW]	13.74				
<b>KÜHLLAST, GESAMT</b> $\dot{Q}_{tot} = \dot{Q}_{i,s} + \dot{Q}_{i,l} + \dot{Q}_{e} + \dot{Q}_{e,c}$					
total [kW]	57.54				
spezifisch [W/m <sup>2,NF</sup> ]	46.8				
spezifisch [W/m <sup>2,BGF</sup> ]	37.4				
<b>JÄHRE SKÜHLBEDARF</b> $\dot{Q}_{tot} \times h_{V,L}$					
total [kWh/a]	16.110				
spezifisch [kWh/m <sup>2,NF,a</sup> ]	13				
spezifisch [kWh/m <sup>2,BGF,a</sup> ]	10				

Gebäude 1

Gesamtenergiebedarf	
<b>GEBÄUDEDATEN</b>	
	Fläche/Volumen
Nutzfläche NF [m <sup>2</sup> ]	2.388
Bruttogeschossfläche BGF [m <sup>2</sup> ]	2.586
Brutto-Rauminhalt BRI [m <sup>3</sup> ]	8.772
Belüftetes Nettovolumen V <sub>n</sub> [m <sup>3</sup> ]	7.896
Luftwechsellzahl n [1/h]	1.0
<b>JAHRE S HEIZWÄRMEBEDARF</b> $Q_{SH} = \dot{Q}_{SH} \cdot h_p$	
total [kWh/a]	179.769
spezifisch [kWh/m <sup>2</sup> GFa]	75,3
spezifisch [kWh/m <sup>2</sup> GGa]	60,2
<b>JAHRE SKÜHLBEDARF</b> $Q_{SK} = \dot{Q}_{SK} \cdot h_{p,K}$	
total [kWh/a]	55.897
spezifisch [kWh/m <sup>2</sup> GFa]	23
spezifisch [kWh/m <sup>2</sup> GGa]	19
$Q_{HW} = P \cdot \text{Bedarf} / (\text{Person} \cdot \text{Tag}) \cdot \text{Betriebsstage} \cdot (40 - 10) \cdot K \cdot c_{p, \text{Wasser}} \cdot \rho_{\text{Wasser}} / 3600$	
<b>WARMWASSERBEREITUNG</b>	
c <sub>p, Wasser</sub> [kJ/(kg·K)]	4,2
ρ <sub>Wasser</sub> [kg/l]	1,0
Personenzahl P	100
Wärmewasserbedarf (Person·Tag) [(P·d)]	10
Betriebsstage [d]	260
Wärmewasserbedarf total, Q <sub>HW</sub> [kWh/a]	9.100
Jahresenergiebedarf spez., Q <sub>HW</sub> [kWh/m <sup>2</sup> GFa]	3,8
Jahresenergiebedarf spez., Q <sub>HW</sub> [kWh/m <sup>2</sup> GGa]	3,0
<b>LUFTFÖRDERUNG</b> $E_{\text{Mech. Lüftung}} = \text{Systemkennwert} \cdot V_n \cdot n \cdot t_{\text{Betriebs}} / 3,6$	
Systemkennwert der mechanischen Lüftungsanlage [W/(l/s)]	2,4
Leistungsaufnahme P <sub>Mech. Lüftung</sub> [W]	5.263
Betriebszeit [h]	3120
Jahresenergiebedarf total, E <sub>Mech. Lüftung</sub> [kWh/a]	16.421
Jahresenergiebedarf spezifisch, E <sub>Mech. Lüftung</sub> [kWh/m <sup>2</sup> GFa]	7
Jahresenergiebedarf spezifisch, E <sub>Mech. Lüftung</sub> [kWh/m <sup>2</sup> GGa]	6
<b>BELEUCHTUNG</b> $E_{\text{Kunstlicht}} = P \cdot A_{\text{TL}} \cdot t_{\text{Betriebs, TL}} + P \cdot A_{\text{OTL}} \cdot t_{\text{Betriebs}}$	
<b>Bereiche mit Tageslicht</b>	
$\bar{D} = \frac{A_{\text{TL}} \cdot \theta_T}{A(1 - \bar{R})}$	
Bestimmung des Tageslichtquotienten	
Mittlerer Tageslichtquotient, Mittelung über alle Zonen	3,4
Betriebsstunden Kunstlicht t <sub>Betriebs, art</sub> [h]	780
Fläche mit Tageslicht A <sub>TL</sub> [m <sup>2</sup> ]	2.286
Spezifische Anschlussleistung [W/m <sup>2</sup> ]	12
Jahresenergiebedarf für Bereich mit Tageslicht total [kWh/a]	21.398
<b>Bereiche ohne Tageslicht</b>	
Betriebsstunden Kunstlicht t <sub>Betriebs</sub> [h]	2.100
Fläche ohne Tageslicht A <sub>OTL</sub> [m <sup>2</sup> ]	722
Spezifische Anschlussleistung [W/m <sup>2</sup> ]	12
Jahresenergiebedarf für Bereich ohne Tageslicht total [kWh/a]	18.193
Jahresenergiebedarf Kunstlicht total, E <sub>Kunstlicht</sub> [kWh/a]	39.591
Jahresenergiebedarf Kunstlicht spez., E <sub>Kunstlicht</sub> [kWh/m <sup>2</sup> GFa]	17
Jahresenergiebedarf Kunstlicht spez., E <sub>Kunstlicht</sub> [kWh/m <sup>2</sup> GGa]	13

Gebäude 2

GEBÄUDEDATEN	
	Fläche/Volumen
Nutzfläche NF [m <sup>2</sup> ]	1.112
Bruttogeschossfläche BGF [m <sup>2</sup> ]	1.389
Brutto-Rauminhalt BRI [m <sup>3</sup> ]	4.081
Belüftetes Nettovolumen V <sub>n</sub> [m <sup>3</sup> ]	3.673
Luftwechsellzahl n [1/h]	0,6
<b>JAHRE S HEIZWÄRMEBEDARF</b> $Q_{SH} = \dot{Q}_{SH} \cdot h_p$	
total [kWh/a]	85.143
spezifisch [kWh/m <sup>2</sup> GFa]	76,6
spezifisch [kWh/m <sup>2</sup> GGa]	61,3
<b>JAHRE SKÜHLBEDARF</b> $Q_{SK} = \dot{Q}_{SK} \cdot h_{p,K}$	
total [kWh/a]	12.585
spezifisch [kWh/m <sup>2</sup> GFa]	11
spezifisch [kWh/m <sup>2</sup> GGa]	9
$Q_{HW} = P \cdot \text{Bedarf} / (\text{Person} \cdot \text{Tag}) \cdot \text{Betriebsstage} \cdot (40 - 10) \cdot K \cdot c_{p, \text{Wasser}} \cdot \rho_{\text{Wasser}} / 3600$	
<b>WARMWASSERBEREITUNG</b>	
c <sub>p, Wasser</sub> [kJ/(kg·K)]	4,2
ρ <sub>Wasser</sub> [kg/l]	1,0
Personenzahl P	32
Wärmewasserbedarf (Person·Tag) [(P·d)]	40
Betriebsstage [d]	365
Wärmewasserbedarf total, Q <sub>HW</sub> [kWh/a]	16.352
Jahresenergiebedarf spez., Q <sub>HW</sub> [kWh/m <sup>2</sup> GFa]	14,7
Jahresenergiebedarf spez., Q <sub>HW</sub> [kWh/m <sup>2</sup> GGa]	11,8
<b>LUFTFÖRDERUNG</b> $E_{\text{Mech. Lüftung}} = \text{Systemkennwert} \cdot V_n \cdot n \cdot t_{\text{Betriebs}} / 3,6$	
Systemkennwert der mechanischen Lüftungsanlage [W/(l/s)]	2,4
Leistungsaufnahme P <sub>Mech. Lüftung</sub> [W]	1.469
Betriebszeit [h]	0
Jahresenergiebedarf total, E <sub>Mech. Lüftung</sub> [kWh/a]	0
Jahresenergiebedarf spezifisch, E <sub>Mech. Lüftung</sub> [kWh/m <sup>2</sup> GFa]	0
Jahresenergiebedarf spezifisch, E <sub>Mech. Lüftung</sub> [kWh/m <sup>2</sup> GGa]	0
<b>BELEUCHTUNG</b> $E_{\text{Kunstlicht}} = P \cdot A_{\text{TL}} \cdot t_{\text{Betriebs, TL}} + P \cdot A_{\text{OTL}} \cdot t_{\text{Betriebs}}$	
<b>Bereiche mit Tageslicht</b>	
$\bar{D} = \frac{A_{\text{TL}} \cdot \theta_T}{A(1 - \bar{R})}$	
Bestimmung des Tageslichtquotienten	
Mittlerer Tageslichtquotient, Mittelung über alle Zonen	4,3
Betriebsstunden Kunstlicht t <sub>Betriebs, art</sub> [h]	1.500
Fläche mit Tageslicht A <sub>TL</sub> [m <sup>2</sup> ]	1.227
Spezifische Anschlussleistung [W/m <sup>2</sup> ]	10
Jahresenergiebedarf für Bereich mit Tageslicht total [kWh/a]	18.401
<b>Bereiche ohne Tageslicht</b>	
Betriebsstunden Kunstlicht t <sub>Betriebs</sub> [h]	1.500
Fläche ohne Tageslicht A <sub>OTL</sub> [m <sup>2</sup> ]	163
Spezifische Anschlussleistung [W/m <sup>2</sup> ]	10
Jahresenergiebedarf für Bereich ohne Tageslicht total [kWh/a]	2.441
Jahresenergiebedarf Kunstlicht total, E <sub>Kunstlicht</sub> [kWh/a]	20.842
Jahresenergiebedarf Kunstlicht spez., E <sub>Kunstlicht</sub> [kWh/m <sup>2</sup> GFa]	19
Jahresenergiebedarf Kunstlicht spez., E <sub>Kunstlicht</sub> [kWh/m <sup>2</sup> GGa]	15

Gebäude 3

Gesamtenenergiebedarf	
<b>GEBAUDEDATEN</b>	
	Fläche/Volumen
Nutzfläche NF [m <sup>2</sup> ]	1.231
Bruttogeschossfläche BGF [m <sup>2</sup> ]	1.538
Brutto-Rauminhalt BR [m <sup>3</sup> ]	4.579
Befülltes Nettovolumen V <sub>n</sub> [m <sup>3</sup> ]	4.121
Luftwechszahl n [1/h]	0,5
<b>JAHRE SHEIZWÄRMEBEDARF</b> $Q_{SH} = \dot{Q}_{SH} \times \dot{h}_y$	
total [kWh/a]	85.143
spezifisch [kWh/m <sup>2</sup> GFa]	69,2
spezifisch [kWh/m <sup>3</sup> GFa]	55,3
<b>JAHRE SKÜHLBEDARF</b> $Q_{SK} = \dot{Q}_{SK} \times \dot{h}_y$	
total [kWh/a]	16.110
spezifisch [kWh/m <sup>2</sup> GFa]	13
spezifisch [kWh/m <sup>3</sup> GFa]	10
$Q_{WH} = P \cdot \text{Bedarf (Person Tag)} \cdot \text{Betriebstage (40-10)K} \cdot c_p \cdot \rho_{Wasser} \cdot \rho_{Wasser} / 3600$	
<b>WARMWASSERBEREITUNG</b>	
$c_{p, Wasser}$ [kJ/(kg·K)]	4,2
$\rho_{Wasser}$ [kg/l]	1,0
Personenzahl P	38
Warmwasserbedarf(Person*Tag) [(P*d)]	40
Betriebstage [d]	365
Jahresenergiebedarf total, $Q_{WH}$ [kWh/a]	15.418
Jahresenergiebedarf spez., $Q_{WH}$ [kWh/m <sup>2</sup> GFa]	15,8
Jahresenergiebedarf spez., $Q_{WH}$ [kWh/m <sup>3</sup> GFa]	12,6
<b>LUFTFORDERUNG</b> $E_{Mech, Lüftung} = \text{Systemkennwert } \eta_c \cdot n \cdot t_{Betrieb} / 3,6$	
Systemkennwert der mechanischen Lüftungsanlage [W/(Vs)]	2,4
Leistungsaufnahme $P_{Mech, Lüftung}$ [W]	1.374
Betriebszeit [h]	0
Jahresenergiebedarf total, $E_{Mech, Lüftung}$ [kWh/a]	0
Jahresenergiebedarf spezifisch, $E_{Mech, Lüftung}$ [kWh/m <sup>2</sup> GFa]	0
Jahresenergiebedarf spezifisch, $E_{Mech, Lüftung}$ [kWh/m <sup>3</sup> GFa]	0
<b>BELEUCHTUNG</b> $E_{Kunstlicht} = p \cdot A_{Z1} \cdot t_{Betrieb, Z1} + p \cdot A_{Z2} \cdot t_{Betrieb, Z2}$	
<b>Bereiche mit Tageslicht</b>	
$\bar{D} = \frac{A_t \cdot \theta_T}{A(1-R)}$	
Bestimmung des Tageslichtquotienten	
Mittlerer Tageslichtquotient, Mittelung über alle Zonen	3,4
Betriebsstunden Kunstlicht $t_{Kunstlicht, art}$ [h]	1.100
Fläche mit Tageslicht $A_{TL}$ [m <sup>2</sup> ]	1.446
Spezifische Anschlussleistung [W/m <sup>2</sup> ]	10
Jahresenergiebedarf für Bereich mit Tageslicht total [kWh/a]	15.906
<b>Bereiche ohne Tageslicht</b>	
Betriebsstunden Kunstlicht $t_{Kunstlicht}$ [h]	1.500
Fläche ohne Tageslicht $A_{OZ}$ [m <sup>2</sup> ]	93
Spezifische Anschlussleistung [W/m <sup>2</sup> ]	10
Jahresenergiebedarf für Bereich ohne Tageslicht total [kWh/a]	1.393
Jahresenergiebedarf Kunstlicht total, $E_{Kunstlicht}$ [kWh/a]	17.299
Jahresenergiebedarf Kunstlicht spez., $E_{Kunstlicht}$ [kWh/m <sup>2</sup> GFa]	14
Jahresenergiebedarf Kunstlicht spez., $E_{Kunstlicht}$ [kWh/m <sup>3</sup> GFa]	11

Berechnung Energieerzeugung

<b>Gebäude 1:</b> Energiebedarf			
HWB:	179.789,00 kWh/a	(60,2 kWh/m² BGF)	
KB:	55.897,00 kWh/a	(19 kWh/m² BGF)	
WW:	9.100,00 kWh/a	(3 kWh/m² BGF)	
LF:	16.421,00 kWh/a	(6 kWh/m² BGF)	
Belichtung:	39.591,00 kWh/a	(13 kWh/m² BGF)	
Strahlungssumme auf Fläche:		631,70 kWh/m²a	
Fläche:		200,97 m²	
Leistung Windrad:		120,00 kWh/m²a	
Fläche:		267,85 m²	
<b>Gebäude 2:</b> Energiebedarf			
HWB:	85.143,00 kWh/a	(61,3 kWh/m² BGF)	
KB:	12.585,00 kWh/a	(9 kWh/m² BGF)	
WW:	16.352,00 kWh/a	(11,8 kWh/m² BGF)	
LF:	0,00 kWh/a		
Belichtung:	20.842,00 kWh/a	(15 kWh/m² BGF)	
Strahlungssumme auf Fläche:		631,70 kWh/m²a	
Fläche:		59,77 m²	
Leistung Windrad:		120,00 kWh/m²a	
Fläche:		227,77 m²	
<b>Gebäude 3:</b> Energiebedarf			
HWB:	85.143,00 kWh/a	(55,3 kWh/m² BGF)	
KB:	16.110,00 kWh/a	(10 kWh/m² BGF)	
WW:	19.418,00 kWh/a	(12,6 kWh/m² BGF)	
LF:	0,00 kWh/a		
Belichtung:	17.299,00 kWh/a	(11 kWh/m² BGF)	
Strahlungssumme auf Fläche:		631,70 kWh/m²a	
Leistung Windrad:		120,00 kWh/m²a	
Fläche:		113,98 m²	

Gesamtenergiebedarf (alle 3 Gebäude)				
	HWB:	350.075,00	kWh/a	Wärme zu 100% aus Geothermie
	KB:	84.592,00	kWh/a	Wärme Solarkollektor
	WW:	44.870,00	kWh/a	Wärme Solarkollektor
	LF:	16.421,00	kWh/a	Strom PV/Windräder
	Belichtung:	55.440,00	kWh/a	Strom PV/Windräder
	<b>Wärmebedarf (KB+WW):</b>		129.462,00 kWh/a	
	<b>Strombedarf (LF+Beleuchtung):</b>		71.860,00 kWh/a	
Energieproduktion:				
	<b>SOLAR:</b>			
	Dachfläche gesamt:	392,54	m <sup>2</sup>	
	Produktion Wärme:	129.563,00	kWh/a	95% der Fläche
	(Vakuumpipelinekollektor 55%)			
	Stromproduktion:	1.859,00	kWh/a	5% der Fläche
	(polykristalline Zelle 15%)			
	<b>WIND:</b>			
	Fassadenflächen gesamt:	609,60	m <sup>2</sup> (243,84m <sup>2</sup> )	40% der Fassadenflächen
	Produktion Strom gesamt:	29.260,80	m <sup>2</sup>	mit Miniwindrädern bestückt
Deckung des Bedarfs:				
	<b>Wärme (WW/KB):</b>		<b>100%</b>	
	<b>Strom (LF/Beleuchtung):</b>		<b>40%</b>	