



Diplomarbeit

Wer hat Zugang zur Grünen Stadt?

Eine GIS-gestützte Analyse zur Erreichbarkeit von öffentlichen Grünflächen in Wien aus Sicht vulnerabler Bevölkerungsgruppen

ausgeführt zum Zwecke der Erlangung des akademischen Grades einer
Diplom-Ingenieurin

unter der Leitung von

Univ. Prof. Mag. Dr. Rudolf Giffinger
Fachbereich für Stadt- und Regionalforschung
Department für Raumplanung E280/2

mit betreut von

Univ.Ass. DI Robert Kalasek

Eingereicht an der Technischen Universität Wien
Fakultät für Architektur und Raumplanung

verfasst von

Marion Frotzbacher, BSc, BA
Matrikelnr.: 0608512

Wien, am 28.11.2018

Abstract

Angesichts der zunehmenden Häufigkeit und der Intensität extremer Hitzeereignisse sind der Erhalt und die Schaffung öffentlicher Grünflächen besonders wichtig. Gerade in Städten bieten öffentliche Grünflächen eine Vielzahl ökologischer und hitzereduzierender Dienstleistungen und tragen dadurch maßgeblich zur Lebensqualität der BewohnerInnen bei. Die vorliegende Diplomarbeit analysiert den räumlichen Zusammenhang zwischen dem Zugang zu öffentlichen Grünflächen und hitzebezogener Vulnerabilität in Wien.

Zur Identifizierung der vulnerablen Bevölkerung wurde basierend auf zwölf umweltbezogenen und soziodemografischen Variablen ein Hitzevulnerabilitätsindex (HVI) für Wien erstellt. Mithilfe von ArcGIS wurde eine Netzwerkanalyse durchgeführt, um festzustellen, ob jene StadtbewohnerInnen, die laut HVI als vulnerabler gegenüber Hitze gelten, einen schlechteren Zugang zu öffentlichen Grünflächen haben, wobei die Frei- und Grünraumrichtlinien der Stadt Wien berücksichtigt werden.

Die Ergebnisse zeigen, dass gerade in Stadtteilen, in denen der gründerzeitliche Gebäudebestand überwiegt, die im HVI höher eingestufte Bevölkerung auch einen schlechteren Zugang zu öffentlichen Grünflächen hat. Dieser Ansatz zeigt, wie eine GIS-basierte Netzwerkanalyse in Verbindung mit der statistischen Analyse von soziodemografischen und umweltbezogenen Daten verwendet werden kann, um die Versorgung mit öffentlichen Gütern und Dienstleistungen zu analysieren. Die Ergebnisse können dazu beitragen, orts- und gebietsspezifische Strategien und Maßnahmen für die vulnerablen Bevölkerungsgruppen und die Stadtteile zu entwickeln.

Considering the increasing frequency and intensity of extreme heat events, the preservation and creation of public green space is of utmost importance. Especially in cities public green spaces offer a variety of ecological and heat reducing services and contribute significantly to the quality of life. The object of this thesis investigates the relation between the access to public urban green space and heat-related vulnerability in the city of Vienna, Austria.

In order to identify heat-vulnerable populations and areas in Vienna, a heat vulnerability index (HVI) based on 12 environmental and socio-demographic variables was developed. Using Geographical Information System (GIS) a network analysis was conducted to analyse if access to public urban green space is poorer for those who rank higher in the HVI regarding the green space provision benchmark standards set by the city of Vienna.

The results show that especially in areas where the historical building stock is prevalent the population which ranks higher in the HVI also has poorer access to public green space. This approach shows how a GIS-based network analysis in conjunction with statistical analysis of socio-demographic and environmental data can be used to analyse the distribution of community goods and services. The results can help develop site- and area-specific strategies and measures for heat-vulnerable populations.

DANKE

An dieser Stelle möchte ich allen danken, die mich auf diesem letztendlich dann doch sehr langen Weg begleitet haben. Insbesondere meinen Großeltern, die mich immer unterstützt haben, egal was ich gerade vor hatte. Meiner Mutter und meinem Stiefvater. Meiner besten Freundin Jackie, die immer an mich geglaubt hat. UND natürlich ein unendliches Danke an meine Studienkollegen Kalo, Alex, Jonathan, Kathi und Fico ohne euch wäre es nicht dasselbe gewesen.

INHALTSVERZEICHNIS

1.	Einleitung	2
1.1.	Themenstellung	3
1.2.	Forschungsziel.....	4
1.3.	Aufbau der Arbeit.....	6
1.4.	Daten.....	7
1.5.	Methodik.....	8
1.5.1.	Hitzevulnerabilitätsindex	8
1.5.2.	Netzwerke und Netzwerkanalyse	10
2.	Theoretische Einführung.....	14
2.1.	Begriffsdefinitionen.....	14
2.2.	State of the Art.....	16
2.3.	Wissenschaftliche Grundlage für die gewählten Variablen	17
2.3.1.	Migrationshintergrund.....	18
2.3.2.	Demografische Merkmale	18
2.3.3.	Armut	19
2.3.4.	Umwelt.....	19
2.3.5.	Wohnbedingungen.....	20
2.4.	Grünräume.....	21
2.4.1.	Zugänglichkeit	21
2.4.2.	Persönliche Mobilität.....	21
2.4.3.	Aneignung und Nutzung von Räumen	21
2.4.4.	Frei- und Grünraumstandards im Vergleich.....	22
2.4.5.	Frei- und Grünraumqualitäten.....	23
2.4.6.	Erreichbarkeit.....	24
2.5.	Positive Effekte von Grünräumen	24
2.5.1.	Gesundheit.....	24
2.5.2.	Verminderung von Stress.....	25
2.5.3.	Klimatische Ausgleichfunktion	25
2.5.4.	Soziale Interaktion	26
2.5.5.	Lärmreduktion.....	27
2.5.6.	Luftqualität.....	27
3.	Fallbeispiel Wien	30
3.1.	Allgemeine Informationen	30
3.2.	Öffentliche Grünraumversorgung.....	33
3.2.1.	Typen von Grünräumen in Wien.....	34
3.2.3.	Frei – und Grünraumstandards in Wien.....	35
3.3.	Strategien und Konzepte.....	35
3.4.	Aktuelle Grünraumprojekte	37

3.5.	Demografische Entwicklungen.....	39
3.6.	Migration	40
4.	Auswertung.....	46
4.1.	Hitzevulnerabilitätsindex	46
4.1.1.	Ergebnisse der Hauptkomponentenanalyse	54
4.1.2.	Migrationshintergrund und Erwerbstätigkeit	57
4.1.3.	Gebaute Umwelt und Bevölkerungsdichte	59
4.1.4.	SeniorInnen und verwitwete Personen.....	61
4.1.5.	Sommertage und Grünflächenanteil.....	62
4.1.6.	Hitzevulnerabilitätsindex	63
4.2.	GIS-gestützte Netzwerkanalyse	64
4.2.1.	Wichtige verwendete ArcGIS-Tools.....	66
4.3.	Grünraumerreichbarkeit für vulnerable Bevölkerungsgruppen	68
4.3.1.	Ergebnisse Erreichbarkeitskategorie A (250m / <1ha).....	69
4.3.2.	Ergebnisse Erreichbarkeitskategorie B (500m / >1ha).....	71
4.3.3.	Ergebnisse Erreichbarkeitskategorie C (1000m / >3ha).....	73
4.3.4.	Ergebnisse Erreichbarkeitskategorie D (1500m / >10ha).....	75
4.3.5.	Ergebnisse Erreichbarkeitskategorie E (6000m / >50ha).....	77
5.	Handlungsempfehlungen.....	80
5.1.	Grün- und Freiraum	80
5.2.	Städtebauliche Maßnahmen.....	84
5.3.	Information und Sensibilisierung.....	85
5.4.	Beispiele in Wien.....	86
5.5.	Grenzen der Arbeit.....	91
6.	Conclusio	92
	Literaturverzeichnis	94
	Abbildungsverzeichnis	101
	Tabellenverzeichnis	102

EINLEITUNG

Das Thema Lebensqualität und der Zugang zur Natur hat in den vergangenen Jahrzehnten, sowohl aus Sicht der StadtbewohnerInnen, als auch der Stadtplanung stark an Bedeutung gewonnen. Die Stadt Wien gilt mit einem Grünflächenanteil von fast 50% als eine der grünsten Städte Europas. Das Grün- und Freiraumnetz spannt sich weit über die administrativen Grenzen der Stadt hinaus und zeichnet sich durch vielfältige Natur- und Kulturlandschaften mit hoher Biodiversität aus. Die Grünräume bieten nicht nur den StadtbewohnerInnen Raum für Erholung, sondern beherbergen auch eine Vielzahl an verschiedenen Tier- und Pflanzenarten. Für das Ökosystem Stadt werden die städtischen Grünräume, aufgrund der klimatischen Veränderungen und den damit einhergehenden steigenden Temperaturen, immer wichtiger. Dieses Grün ist jedoch nicht gleichmäßig über die Stadt verteilt, sondern konzentriert sich vor allem auf den Stadtrand. Die innerstädtischen Bezirke und die von gründerzeitlicher Bebauung geprägten Teile der Außenbezirke weisen nur einen geringen Anteil an öffentlichen Grünflächen auf. Auch innerhalb der Bezirke gibt es oft große Unterschiede, insbesondere in jenen, die an die großräumigen Wälder am Stadtrand Wiens anschließen.

Gleichzeitig nimmt die Vulnerabilität in Städten, aufgrund der steigenden Bevölkerungszahlen und der zunehmenden Hitzebelastung durch den Klimawandel, stets zu. Die Bevölkerung wird diverser und älter und mit ihr verändern sich auch die Nutzungsansprüche an den Stadtraum und das Wohnumfeld. Dieser Umstand macht den Zugang zu öffentlichen Grünräumen und deren ökologischen Ausgleichsfunktionen immer wichtiger. Sie dienen nicht nur als Erholungsräume, sondern haben auch je nach Größenordnung Einfluss auf das Makro- und Mikroklima, die Luftqualität und die Lärmregulierung.

Die von der Stadt Wien definierten Richtwerte für die Erreichbarkeit von öffentlich Grünflächen werden in vielen Fällen zwar erfüllt, doch gibt es im gesamtstädtischen Kontext große Unterschiede. Speziell in Bezirken mit hohen Bevölkerungsdichten und gründerzeitlicher Bebauungsstruktur sind die BewohnerInnen nicht adäquat mit Grünraum versorgt. Dieser Umstand wirft die Frage auf, ob ein Zusammenhang zwischen dem Zugang zu öffentlichen Grünflächen im Stadtgebiet Wiens und sozioökonomischen oder - demographischen Faktoren, wie Alter, Nationalität oder Erwerbsstatus bestehen.

Mit Hilfe der Erstellung eines Hitzevulnerabilitätsindex und einer GIS-gestützten Netzwerkanalyse soll untersucht werden, ob ohnehin benachteiligte Gruppen, einen schlechteren Zugang zu öffentlichen Grünflächen haben. Das Ergebnis der Analyse zeigt, dass öffentliche Grünflächen nicht gleichmäßig über die Stadt verteilt sind und StadtbewohnerInnen die laut HVI als vulnerabler als der städtische Durchschnitt gelten, tendenziell einen schlechteren Zugang haben. Aufgrund der Hitzebelastung sowie der hohen Vulnerabilität, sind dies auch jene Stadtgebiete, die besonders von den Auswirkungen des Klimawandels betroffen sind und somit im Fokus der Stadtplanung stehen sollten.

1.1. THEMENSTELLUNG

Grünräume sind die Lunge der Stadt, Orte der Erholung und Regeneration, sportlicher Aktivität und ökologischer Vielfalt. Sie sind elementare Bestandteile des städtischen Systems und prägen dieses maßgeblich in seiner Struktur und beeinflussen die Lebensqualität der BewohnerInnen. Doch sind Grünräume durch die städtische Expansion der letzten Jahrzehnte immer mehr unter Druck geraten. Jetzt schon leben mehr als 50% der Weltbevölkerung in Städten, laut Prognosen der UN werden es im Jahr 2050 bereits rund drei Viertel sein (United Nations, 2018). In Europa sind es heute schon über 75%, mit steigender Tendenz. Österreich liegt mit 66% zwar unter dem EU-Durchschnitt, dennoch lebt fast ein Drittel der Bevölkerung in der Agglomeration Wien (World Bank, 2018). In Anbetracht dieser Entwicklung werden auch Städte vor immer neue Herausforderungen gestellt. Die steigende Anzahl von BewohnerInnen, die vor allem durch Zuwanderung bedingt wird, erfordert die Schaffung neuen Wohnraums, was wiederum die Erschließung neuer Flächen für den Wohnbau bedeutet. Doch genau an diesem Punkt stellt sich die Frage, woher dieses neue Bauland kommen soll. Immer mehr Frei- und Grünflächen fallen der städtischen Expansion zum Opfer, obwohl gerade Grünräume und deren Dienstleistungen für ein funktionierendes Stadtgefüge überlebensnotwendig sind. Sie haben neben der ökologischen auch eine soziokulturelle Funktion, welche insbesondere auf der individuellen Ebene, der Ebene der StadtbewohnerInnen, zu tragen kommt. Das „Grün“ dient nicht nur als Ort der sozialen Interaktion, sondern es steht auch für Erholung, für Entspannung und die physische und psychische Gesundheit der StadtbewohnerInnen, insbesondere hinsichtlich der sich verändernden klimatischen Bedingungen. In den vergangenen Jahrzehnten hat die Zahl der Hitzetage konstant zugenommen, wobei der Sommer 2015 mit 42 Hitzetagen der bislang heißeste war (Stadt Wien, online, 2018). Es ist sehr wahrscheinlich, dass die Zahl der extremen Hitzeereignisse künftig eher zu- als abnehmen wird und somit auch die negativen Auswirkungen auf den Menschen immer größer werden. Gerade für vulnerable Bevölkerungsgruppen wie ältere Menschen, Kinder oder Kranke stellt Hitze eine gesundheitliche Gefährdung dar. Doch nicht nur körperliche Prädispositionen können eine Person vulnerabel machen, auch der sozioökonomische und soziokulturelle Hintergrund können den Grad der Vulnerabilität beeinflussen. Migration zählt zu diesen Einflussfaktoren, denn MigrantInnen sind oft schlechter in das Gesundheitssystem eingebunden, wohnen in weniger guten Wohnlagen und haben meist weniger Wohnraum zur Verfügung als der Durchschnitt. Der städtische Grünraum spielt somit eine Schlüsselrolle für das Funktionieren der Stadt. Aus diesem Grund ist die Frage des Zugangs zu Grünräumen eine essentielle Frage für die Stadtplanung. Ob ein adäquater Zugang gewährleistet ist, entscheidet maßgeblich über das Wohlbefinden der StadtbewohnerInnen.

Der Sommer 2015 hatte 42 Hitzetage

1.2. FORSCHUNGSZIEL

Die vorliegende Arbeit analysiert, in welchem Ausmaß der öffentlich zugängliche Grünraum in Wien „gerecht“ verteilt ist und ob alle StadtbewohnerInnen unabhängig von Nationalität, sozialem Status und Alter gleichermaßen Zugang zu öffentlichen Grünflächen und deren soziokulturellen Ökosystemdienstleistungen haben oder ob soziodemografische und -ökonomische Faktoren den Zugang beeinflussen.

Die Relevanz dieses Themas ergibt sich daraus, dass gerade ökonomisch schlechter gestellte BewohnerInnen oft weniger Wohnraum zur Verfügung haben und schlechter an die Gesundheitsversorgung angebunden sind (Alex, 2018). Die Stadt Wien ist sich der künftigen Herausforderung im Zusammenhang mit dem Thema Hitze bewusst und hat mit dem Urban Heat Island-Rahmenprogramm sowie dem Fachkonzept Frei- und Grünraum 2025 erste Schritte gesetzt, um den Entwicklungen entgegenzuwirken.

Forschungsziele:

1. Es sollen jene Stadtteile identifiziert werden, die sowohl eine schlechte Grünraumversorgung als auch einen hohen Anteil an vulnerabler Bevölkerung haben.
2. Was sind die Ursachen für diese Ungleichheit?
3. In welchen Stadtvierteln besteht Handlungsbedarf, sowohl aus sozialer als auch aus städtebaulicher Sicht?
4. Es sollen Handlungsempfehlungen formuliert werden, die zur Verbesserung der Versorgung vulnerabler Bevölkerungsgruppen mit öffentlichen Grünflächen beitragen können.

Das Ergebnis der Analyse soll eine Darstellung der quantitativen Grünraumversorgung der vulnerablen Bevölkerung auf gesamtstädtischer Ebene sein. Aufgrund der baulichen Struktur der Stadt Wien, mit einem hohen Anteil an gründerzeitlicher Bebauung und wenig Raum für Grünflächen bei vergleichsweise hohen Bevölkerungsdichten in diesen Gebieten, wird die Hypothese aufgestellt, dass die vulnerablen Bevölkerungsgruppen einen schlechteren Zugang zu öffentlich Grün- und Erholungsflächen haben als der Durchschnitt der Bevölkerung.

Der Arbeit liegen folgende Forschungsfragen zugrunde:

Welche Bedeutung hat der Zugang zu öffentlichen Grünflächen für die Bevölkerung in Anbetracht der sich verändernden klimatischen Bedingungen in Städten?

- Welche positiven Effekte hat Grünraum auf den Menschen?
- Welche Auswirkungen haben steigende Temperaturen und der Hitzeinseleffekt auf die Bevölkerung?
- Welchen Herausforderungen muss sich die Stadtplanung aufgrund des sich verändernden Klimas stellen?

Wo im Stadtgebiet besteht ein räumlicher Zusammenhang zwischen der Versorgung mit öffentlichen Grünflächen und der stärker durch Hitze betroffenen Bevölkerung?

- Welche Instrumente können zur Messung von hitzebedingter Vulnerabilität herangezogen werden?
- Welche Instrumente können zur Messung der Grünraumerreichbarkeit herangezogen werden?
- Welche räumlichen Unterschiede gibt es in der Versorgung der Bevölkerung mit öffentlichen Grünflächen?
- Welche Stadtgebiete können als besonders vulnerabel gegenüber Hitze eingestuft werden?
- Wo in der Stadt können Problemgebiete lokalisiert werden, in denen es einerseits eine schlechte Grünraumversorgung gibt und andererseits auch die Vulnerabilität durch Hitzebelastung im gesamtstädtischen Vergleich höher ist?

Welche Maßnahmen können in Gebieten mit hoher hitzebedingter Vulnerabilität sowie einem schlechten Zugang zu öffentlichen Grünflächen getroffen werden?

- Welche konkreten freiraumplanerischen Maßnahmen können zur Verbesserung der Grünraumversorgung getroffen werden?
- Welche Maßnahmen können zur Verbesserung der Situation vulnerabler Bevölkerungsgruppen getroffen werden?

1.3. AUFBAU DER ARBEIT

Das erste Kapitel gibt einen Überblick über das Thema und seine Bedeutung im städtischen Kontext. Es werden das Forschungsinteresse der Arbeit und die ihr zugrundeliegenden Forschungsfragen erläutert. Im zweiten Kapitel findet eine theoretische Heranführung an die Themenbereiche Grünraumversorgung und Vulnerabilität gegenüber Hitze sowie an die für die Analyse verwendete Methodik statt. Der Abschnitt 2.1. erklärt den Ablauf der Hauptkomponentenanalyse zur Erstellung des Hitzevulnerabilitätsindex und der Netzwerkanalyse zur Ermittlung der Grünraumversorgung. Die Abschnitte 2.2. und 2.3. definieren die für die Untersuchung wichtigen Kriterien der Grünraumplanung sowie die für die Erstellung des Index relevanten soziodemografischen, sozioökonomischen und umweltbezogenen Variablen. Das dritte Kapitel befasst sich mit dem Untersuchungsraum Wien und geht detaillierter auf die öffentliche Grünraumversorgung ein. Im zweiten Teil werden die für die Indexerstellung relevanten Variablen für Wien vorgestellt. Im vierten Kapitel werden die Analyseergebnisse ausgewertet und vorgestellt. Im ersten Abschnitt wird der Hitzevulnerabilitätsindex und seine vier Teilergebnisse vorgestellt, um diese in einem weiteren Schritt mit den Ergebnissen der Netzwerkanalyse zu verbinden und auszuwerten. Im fünften und letzten Kapitel werden räumlich differenzierte Handlungsempfehlungen für drei ausgewählte Stadtgebiete formuliert.

Einleitung

Theoretische Einführung

Fallbeispiel Wien

Auswertung

Handlungsempfehlungen

1.4. DATEN

Die für die Analyse benötigten Daten wurden vom Stadt- und Regionalforschungsinstitut (SRF) der Technischen Universität Wien sowie von der Open Data-Plattform der Stadt Wien zur Verfügung gestellt. Für die GIS-basierte Netzwerkanalyse wurden 250x250m große Rasterzellen mit Daten zu den Bereichen Demographie, Erwerbstätigkeit, Wohnung und Gebäude in Wien herangezogen.

Zur Durchführung der GIS-basierte Netzwerkanalyse wurden Geodaten wie der Straßengraph, die öffentlich zugänglichen Grünflächen und deren Zugänge sowie ein Datensatz mit der räumlichen Verortung aller Adressen Wiens verwendet.

Quelle	Name	Format
Stadt Wien, Open Data	Bezirksgrenzen Wien	Shapefile
	Zählbezirksgrenzen Wien	Shapefile
	Straßengraph Wien	Shapefile
	Realnutzungskartierung 2014	Shapefile
	Öffentlich zugängliche Grünflächen Wien	Shapefile
	Bevölkerung nach Nationalität seit 2011 - Gemeindebezirke Wien	Textdatei
	Bevölkerung nach Nationalität seit 2011 - Zählbezirke Wien	Textdatei
Statistik Austria	Demographische Daten	Gridzellen 250x250m
	Erwerbstätigkeit	Gridzellen 250x250m
	Gebäude	Gridzellen 250x250m
	Wohnungen	Gridzellen 250x250m
BEV - Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen	Adresse Relationale Tabellen - Stichtagsdaten	Shapefile

Tabelle 1: Übersicht und Quellen der verwendeten Daten

Der Datensatz öffentlich zugängliche Grünflächen Wien wurde um fehlende Flächen sowie deren Zugänge ergänzt. Dem Straßengraph der Stadt Wien wurden die fehlenden Fußwegeverbindungen manuell hinzugefügt.

1.5. METHODIK

Zur Identifizierung der vulnerablen Bevölkerungsgruppen wurde ein Hitzevulnerabilitätsindex (HVI) für die Stadt Wien erstellt. Dieser verbindet die wesentlichen Faktoren, die hitzeinduzierte Vulnerabilität verursachen, zu einem beobachtbaren Merkmal. Die Indexierung auf Basis möglichst kleiner räumlicher Einheiten und die Aufbereitung in Form einer Hitzevulnerabilitätskarte erlaubt es, bestehende räumliche Segregationsmuster in der Stadt zu erkennen und jene Stadtteile und deren BewohnerInnen, die besonders von hitzebedingter Vulnerabilität betroffen sind, zu lokalisieren und geeignete Handlungsstrategien zu entwickeln.

Der HVI dient in weiterer Folge als Grundlage für die Berechnung der Einzugsgebiete der öffentlichen Grünflächen. Die Ergebnisse der GIS-basierten Netzwerkanalyse zur Grünraumerreichbarkeit werden mit dem HVI verbunden, um jene Stadtteile zu identifizieren, die einen hohen HVI sowie eine schlechte Grünraumerreichbarkeit aufweisen.

Zur Erstellung des HVI wurden Variablen herangezogen, die zur Vulnerabilität des Menschen bei Hitze im urbanen Kontext beitragen. Diese Variablen wurden auf Basis der Literaturrecherche gewählt und in einem weiteren Schritt mittels Hauptkomponentenanalyse auf vier sinnvolle Komponenten reduziert.

- Migrationshintergrund und Erwerbstätigkeit
- Gebaute Umwelt und Bevölkerungsdichte
- SeniorInnen und Witwen/Witwer
- Sommertage und Grünflächenanteil

Zur Ermittlung der Erreichbarkeit öffentlicher Grünflächen wurde eine GIS-gestützte Netzwerkanalyse mit ArcMap durchgeführt. Dazu wurden die Einzugsgebiete aller öffentlichen Grünflächen für die unterschiedlichen Distanzen der von der Stadt Wien festgelegten Erreichbarkeitsrichtwerte berechnet. In einem weiteren Schritt wurden die in den Einzugsgebieten liegenden Adressen nach den Stufen des HVI aufsummiert. Das Ergebnis gibt Auskunft über die Erreichbarkeit nach Vulnerabilitätsgrad.

1.5.1. HITZEVULNERABILITÄTSINDEX

Zur Erstellung des Hitzevulnerabilitätsindex wird unter Verwendung des Statistik-Programms SPSS eine Hauptkomponentenanalyse (Englisch: Principal component analysis; kurz: PCA) durchgeführt. Die PCA ist ein Verfahren der multivariaten Statistik und dient dazu, ein Set an Variablen auf einige wenige Komponenten zu reduzieren. Die Variablen müssen in Form einer Matrix vorliegen und normalverteilt sein. Die Standardis-

ierung der Variablen wird in SPSS bei Verwendung der Korrelationsmatrix automatisch durchgeführt. Die Grundidee der PCA ist, dass den Variablen hypothetische Konstrukte zu Grunde liegen, nach denen sie zu Komponenten zusammengefasst und nach ihren Varianzen und ihrer Bedeutung sortiert werden können. Die gebildeten Komponenten sollen die Variabilität der Ausgangsdaten möglichst vollständig erklären. Die akkumulierte Varianz der gebildeten Komponenten sollte deshalb einen großen Anteil der Fälle erklären.

Ein zweites Kriterium ist der Eigenwert einer Komponente. Ausgehend von der Korrelationsmatrix werden die Eigenwerte λ berechnet, welche für jede Variable den Wert 1 haben. Die Anzahl der Eigenwerte entspricht der Anzahl der Ausgangsvariablen. Nach der Durchführung der PCA gibt die Höhe der Eigenwerte an, ob eine Komponente mehr als die Varianz einer Variablen erklärt. Ist der Eigenwert größer als 1 trifft das zu, ist der Eigenwert kleiner als 1 hat die Komponente weniger Aussagekraft als eine einzelne Variable. Dieses Auswahlverfahren wird auch Kaiser-Meyer-Olkin-Kriterium (KMO-Kriterium) genannt. Weitere Auswahlverfahren sind die visuelle Darstellung der kumulierten Eigenwerte mittels Graph in einem Screeplot und der Bartlett-Test auf Signifikanz.

Für die Verteilung der Variablen wurde die VARIMAX-Rotation gewählt, wobei solange rotiert wird, bis der Varianzanteil der Komponente maximiert ist. Dann wird der gleiche Vorgang für die zweite Komponente durchgeführt usw. (Grunert, 2005)

Kriterien für die Auswahl der Komponenten:

- Eigenwert größer als 1 / KMO-Kriterium
- Varianz der einzelnen Komponenten ca. 10%
- Akkumulierte Varianz von 65%
- Screeplot

Der Hitzevulnerabilitätsindex setzt sich aus einer breiten Auswahl unterschiedlicher Variablen zusammen. Die Hauptkomponentenanalyse eignet sich gut, um diese Variablen in ihrer Gesamtheit sinnvoll interpretieren zu können. Cutter, Boruff & Shirley (2003) setzten erstmals die Hauptkomponentenanalyse zur Erstellung eines sozialen Vulnerabilitätsindex ein, wobei insbesondere die soziale Vulnerabilität nach Naturkatastrophen im Fokus stand. Das Thema Hitzevulnerabilität wurde erstmals von Wolf (2009) für die Stadt London und von Reid (2009) für die USA auf bundesstaatlicher Ebene aufgegriffen. Nayak et al. (2017) entwickelten einen weiteren HVI für den Bundesstaat New York, dessen Struktur und Grundidee als Grundlage für die Erstellung des HVI der Stadt Wien in dieser Arbeit dienen soll.

1.5.2. NETZWERKE UND NETZWERKANALYSE

Der Begriff Netzwerk kommt in den verschiedensten wissenschaftlichen Disziplinen, wie zum Beispiel in den Sozialwissenschaften, der Geographie oder der Informatik, zur Anwendung. Er findet sich auch in unserer Alltagssprache wieder, wenn von sozialen Netzwerken oder Verkehrsnetzwerken die Rede ist. Dabei ist ein Netzwerk nichts Anderes als ein auf Kanten und Knoten basierendes System, welches sich je nach Kontext in seiner Funktion unterscheidet. Die Graphentheorie ist die mathematische Grundlage für diese Systeme und definiert Netzwerke als die Anzahl aller Kanten und Knoten, wobei eine Kante immer zwei Knoten verbindet (Weicker & Weicker , 2013).

Im Zuge dieser Arbeit wird die Erreichbarkeit von öffentlichen Grünflächen untersucht, weshalb die Analyse eines räumlichen Netzwerks basierend auf dem Straßennetz, Infrastruktureinrichtungen und Wohnstandorten von Interesse ist. Die Durchführung der Netzwerkanalyse erlaubt die Beantwortung einer Vielzahl von Fragen, die das Netzwerk betreffen.

Nach Bill (2010) lassen sich Netzwerkanalysen in drei Hauptanwendungsgruppen einteilen:

- **Ermittlung bester Wege:** Es wird der optimale Weg zwischen zwei Standorten ermittelt. Dabei kann mittels Parameter festgelegt werden, welche Kriterien bei der Ermittlung des besten Weges erfüllt sein müssen (z. B.: keine Steigungen, keine Einbahnen etc.). Der topologisch beste Weg ist jener mit der geringsten Anzahl an Kanten und Knoten. Zur Ermittlung des metrisch kürzesten Weges wird die Anzahl der gewichteten Kanten ermittelt.
- **Ermittlung bester Standorte:** Der beste Standort für ein Objekt, wie zum Beispiel eine Infrastruktureinrichtung, wird unter Berücksichtigung verschiedener anderer Faktoren ermittelt, wie zum Beispiel der Erreichbarkeit von anderen Orten (Erreichbarkeitsanalyse).
- **Rundreiseproblem (Traveling Salesman Problem):** Der Start- und Endpunkt befinden sich am gleichen Ort, jedoch müssen verschiedene Zwischenpunkte durchlaufen werden. Ziel ist die Berechnung des optimalen Weges unter Berücksichtigung der Zwischenstationen.

Mit Hilfe von GIS-Anwendungen wie ArcMap lassen sich Netzwerke modellieren und mit den entsprechenden Parametern für die Netzwerkanalyse versehen. Dabei handelt es sich meistens um auf Wege-/ Straßennetzen, Bahnstrecken, Flüssen oder um ande-

re räumlich verortbare, auf Kanten und Knoten basierende lineare Netzwerke. Mögliche Parameter für die GIS-gestützten Netzwerkanalysen können Geschwindigkeitsbeschränkungen, Einbahnen oder das Vorhandensein bestimmter Wegeigenschaften sein.

Der Vorteil einer Netzwerkanalyse gegenüber einer Buffer-Analyse liegt in der Berechnung der Wegedistanzen. Während bei der Buffer-Analyse die euklidische Distanz zwischen zwei Standorten gemessen wird, berechnet die Netzwerkanalyse die Entfernungen auf Basis des bestehenden Wegenetzes. Es werden dadurch undurchlässige Barrieren wie Gebäude, Flüsse, Bahngleise etc. berücksichtigt, wodurch sich die Realitätstreue der Ergebnisse erhöht (Comber , 2008).

ERREICHBARKEITSANALYSE

Die Erreichbarkeitsanalyse ist eine Variante der Netzwerkanalyse und lässt sich der Kategorie Ermittlung nach dem besten Standort zuordnen. Als Erreichbarkeit im Kontext eines Netzwerks definieren Rietveld & Bruinsma (1998) die „Attraktivität eines Knotens in einem Netzwerk unter Berücksichtigung der Bedeutung der anderen Knoten und der Kosten, diese zu erreichen“. Die Qualität eines Standortes ist daher umso höher, je mehr Verbindungen er vorweisen kann und je weniger Mühen zur Überwindung des Zwischenraumes aufgebracht werden müssen. Zur Messung der Erreichbarkeit können unterschiedliche Variablen herangezogen werden, die allerdings vorab definiert werden müssen. Es handelt sich dabei um Widerstände im Raum, wie Distanz oder Zeit, welche die Kosten des optimalen Weges sind. Das Ergebnis der Erreichbarkeitsanalyse ist das Einzugsgebiet eines Standortes, welches alle erreichbaren Verbindungen auf Basis des Netzwerks und unter Berücksichtigung der Widerstände darstellt (Schauss, 2012).

Die in Kapitel vier vorgestellte Netzwerkanalyse zur Erreichbarkeit von öffentlichen Grünflächen wird mit der ArcMap-Erweiterung Network Analyst durchgeführt.

THEORETISCHE EINFÜHRUNG



Das Thema Vulnerabilität und Grünraumerreichbarkeit ist ein in der Vergangenheit in der Forschung verhältnismäßig wenig beachtetes Sujet. Doch haben sich in den vergangenen Jahren immer mehr Studien mit dieser Thematik beschäftigt. In einigen untersuchten Städten ist die Ursache in den bereits seit Jahrzehnten bestehenden Segregationsmustern der Städte zu finden, welche auch oft zu einer Vernachlässigung bestimmter Stadtteile seitens der Stadtplanung geführt haben. Im Folgenden sollen, um möglichen Missverständnissen vorzubeugen, alle für die Arbeit wichtigen Begriffe definiert werden. In einem weiteren Schritt wird mittels Literaturrecherche der State of the Art zum Thema Grünraumerreichbarkeit und Vulnerabilität aufgearbeitet.

2.1. BEGRIFFSDEFINITIONEN

Grün- und Freiraum

Im Alltag wird oft nicht zwischen Freiraum, Grünraum oder Grünflächen sowie zwischen privat oder öffentlich unterschieden. Vor allem, wenn mit deutsch- und englischsprachiger Literatur gearbeitet wird, kommt es oft zu Unklarheiten und schwammigen Begriffsverwendungen und -übersetzungen. Im Folgenden werden die für diese Arbeit wichtigen Begriffe definiert.

Städtischer Freiraum

Als städtische Freiräume werden jene Räume bezeichnet, die frei von Bebauung sind. Der Begriff an sich definiert jedoch noch nicht, ob diese Freiräume öffentlicher oder privater Natur bzw. grün oder versiegelt sind. Es kann sich dabei um Parks, Gehwege, Straßen, Fahrradwege, Plätze, Friedhöfe und Gewässer handeln. Diese sehr breite Definition kann jedoch weitere Faktoren miteinbeziehen. Nach der Benutzbarkeit werden öffentlich und privat nutzbare Freiräume unterschieden, wobei gemeinschaftlich nutzbare Freiräume, wie sie im Geschosswohnbau zu finden sind, eine weitere Kategorie darstellen (DRL - Deutscher Rat für Landespflege, 2006).

Grünraum

Der Begriff Grünraum bezeichnet offene, nicht entwickelte Böden mit natürlicher Vegetation und subsummiert all jene Räume, die einen bestimmten Grünanteil vorweisen. Die Begriffe Grünfläche und Grünanlage fallen ebenfalls in diese Kategorie. Es muss allerdings zwischen öffentlichen und privaten Grünräumen unterschieden werden. Während öffentliche Grünräume eine Freizeitfunktion für die Bevölkerung erfüllen sollen und allen NutzerInnen gleichermaßen zur Verfügung stehen müssen, sind letztere oft der privaten Nutzung vorbehalten und durch eine eingeschränkte Zugänglichkeit beziehungsweise ein gänzlichliches Nutzungsverbot gekennzeichnet (Gruehn, 2006) (Mitchell & Popham, 2008).

Soziale Vulnerabilität und Hitzevulnerabilität

Der Fokus der Arbeit liegt auf der Vulnerabilität gegenüber Hitzebelastung, weshalb für die Definition umweltbezogene und soziale Parameter gleichermaßen berücksichtigt werden.

Das Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) definiert Vulnerabilität als *„...the extent to which a natural or social system is susceptible to sustaining damage from climate change. Vulnerability therefore implies not only exposure to hazard factors but also the capacity to recover from their effect. Vulnerability in an urban context should not be conceived as a fixed feature of a specific society or territory, but as a process, whose intensity can be reduced through adequate policies.“* (IPCC, 2014) Der IFRP (1999) definiert Vulnerabilität als *„...the diminished capacity of an individual or group to anticipate, cope with, resist and recover from the impact of a natural or man-made hazard (...) Vulnerability is most often associated with poverty, but it can also arise when people are isolated, insecure and defenceless in the face of risk, shock or stress.“*

In beiden Definitionen geht es um die Fähigkeit zur Wiederherstellung eines Systems nach einer Störung, egal welcher Art. Es kann sich dabei um von Menschen verursachte Störungen, aber auch um Naturkatastrophen wie Überschwemmungen oder Dürre handeln. Im Fall der Vulnerabilität gegenüber Hitze ist es ein Zusammenspiel der beiden Faktoren.

Bei Cutter (2003) wird der Begriff um den Aspekt des Sozialen erweitert. Soziale Vulnerabilität wird dabei durch individuelle Charakteristika wie Alter, Migrationshintergrund, Gesundheitszustand und sozioökonomische Faktoren erklärt und zu einem Teil auf bestehende soziale Ungleichheiten zurückgeführt. Neben den sozialen Aspekten werden auch umweltbezogene Aspekte wie der Grad der Urbanisierung, der Zustand des Häuserbestands oder klimatische Faktoren herangezogen. Es wird auch von der „social vulnerability of places“ gesprochen. Auch der Zugang zu Infrastruktureinrichtungen, darunter auch öffentliche Grünflächen, und die Teilnahme am sozialen Leben sowie ein soziales Netzwerk spielen dabei eine entscheidende Rolle.

Im Zuge dieser Arbeit und für die Definition der sozioökonomischen und umweltbezogenen Faktoren kommt die engere Definition von Cutter (2003) zur Anwendung, wobei Vulnerabilität nicht als Eigenschaft einer bestimmten Gruppe oder eines Ortes definiert wird, sondern als Prozess, dessen negative Auswirkungen durch geeignete Instrumente und Maßnahmen seitens der Politik verringert werden können.

2.2. STATE OF THE ART

Der Zusammenhang zwischen Vulnerabilität und Grünraumerreichbarkeit bekam in den vergangenen Jahren immer mehr Aufmerksamkeit in der Stadt- und Regionalforschung. Viele wissenschaftliche Studien bestätigen die positiven Effekte von Vegetation und Grünflächen im Wohnumfeld auf die physische und psychische Gesundheit des Menschen, wodurch das Thema der Erreichbarkeit zunehmend in den Fokus rückt. Überdies wurde der klimatischen Ausgleichsfunktion von Grünräumen und Begrünungsmaßnahmen wie Fassaden- oder Dachbegrünung auf das städtische Makro- und Mikroklima mehr Bedeutung zugesprochen. Eine Vielzahl aktueller Studien beschäftigt sich mit der Grünraumversorgung bestimmter Bevölkerungsgruppen, sowohl auf quantitativer als auch auf qualitativer Ebene.

Das Projekt EthniCityHeat, das von der Universität für Bodenkultur Wien, der Universität Wien und der MedUni Wien durchgeführt wurde, untersucht die Auswirkungen von Hitzebelastung auf Familien mit türkischem Migrationshintergrund in der Stadt Wien. Zur Anwendung kam eine Kombination aus qualitativen und quantitativen Erhebungsmethoden, um die Thematik aus möglichst vielen verschiedenen Perspektiven zu beleuchten. Dabei wurden österreichische und türkische Familien zu ihren Bewältigungsstrategien und subjektiven Wahrnehmungen bei Hitzebelastung befragt. Die Studie kommt zu dem Ergebnis, dass türkischstämmige Familien vulnerabler gegenüber Hitze sind als jene ohne Migrationshintergrund. Die identifizierten Gründe dafür sind unter anderem sprachliche Barrieren und der daraus resultierende schlechte Zugang zu Informationen und gesundheitlicher Infrastruktur, sowie in vielen Fällen auch die Wohnbedingungen und die Belastung aufgrund körperlich anstrengender Arbeit. Das Ergebnis ist eine Heat-Toolbox, die unter anderem Informationen und Karten zu öffentlichen Grünflächen und anderen „kühlenden“ Orten beinhaltet (Allex, 2018).

Einen anderen Ansatz verfolgen Comber et al (2008). Sie untersuchen mittels GIS-gestützter Netzwerkanalyse die Grünraumversorgung unterschiedlicher ethnischer und religiöser Bevölkerungsgruppen in Leicester, England, hinsichtlich der in Großbritannien geltenden Grün- und Freiraumkennwerten. Die Studie zeigt, wie durch die Verbindung der Ergebnisse einer GIS-basierten Netzwerkanalyse mit soziodemografischen oder -ökonomischen Daten die Erreichbarkeit von Infrastruktureinrichtungen und/oder Dienstleistungen (Bildung, Gesundheit, Umwelt) für Bevölkerungsgruppen mit unterschiedlichen statistischen Merkmalen (Migrationshintergrund, ökonomischer Status, soziale Vulnerabilität, Demographie) ermittelt werden kann. Die Auswertungen zeigen, dass indischstämmige Bevölkerungsgruppen im Verhältnis zum Durchschnitt der Bevölkerung einen schlechteren Zugang zu Grünflächen haben.

Das Thema soziale Vulnerabilität wurde in den vergangenen Jahren in der wissenschaftlichen Forschung aufgrund des vermehrten Auftretens extremer Hitzeereignisse (EHE) immer öfter um den Faktor Hitze erweitert. Die hohen Temperaturen haben neben der zusätzlichen Hitzebelastung für die betroffenen Bevölkerungsgruppen, je nach geographischer Lage und Kontext, auch ökologische Auswirkungen, wie beispielsweise Wasserknappheit oder Ernteauffälle. Es gibt bereits eine Reihe an Studien, die sich mit der Entwicklung und Erstellung von Hitzevulnerabilitätsindizes auseinandersetzen. Die Studie Mapping Community Determinants of Heat Vulnerability von Reid et al (2009) zählt zu einer der ersten, die das Konzept der Indexierung sozialer Vulnerabilität mittels Hauptkomponentenanalyse (Cutter, Boruff, & Shirley, 2003) um hitzeinduzierende Variablen erweitert hat. Seither wurde die Herangehensweise zur Erstellung eines HVI vielfach repliziert, unter anderem für den Bundesstaat New York (Nayak et al, 2017) oder für London (Wolf & McGregor, 2009). Der HVI ermöglicht die Lokalisierung der von Hitzebelastung betroffenen Bevölkerungsgruppen im Untersuchungsgebiet.

2.3. WISSENSCHAFTLICHE GRUNDLAGE FÜR DIE GEWÄHLTEN VARIABLEN

Auf Basis der Themenbereiche Migration, Demographie, Armut, Umwelt und Wohnbedingungen wurden die folgenden Variablen zur Messung von Vulnerabilität gegenüber Hitze und zur Erstellung des Hitzevulnerabilitätsindex ausgewählt:

- Anteil der Bevölkerung aus Drittstaaten
- Anteil der Bevölkerung mit Geburtsland Ex-Jugoslawien
- Anteil der Bevölkerung mit Geburtsland Türkei
- Anteil der Arbeitslosen
- Wohnraumdruck (Person pro Wohnraum)
- Wohnungsdichte (Wohnungen/km²)
- Dichte der Gebäude, die vor 1919 gebaut wurden
- Bevölkerungsdichte (Einwohner/km²)
- Anteil der Bevölkerung über 64 Jahre
- Anteil der verwitweten Bevölkerung
- Durchschnittliche Anzahl der Sommertage zwischen 1970-2000
- Grünflächenanteil

2.3.1. MIGRATIONSHINTERGRUND

MigrantInnen sind nicht nur aufgrund der sozialen Funktion öffentlicher Grünflächen von einem barrierefreien Zugang abhängig, sondern auch aus gesundheitlichen Gründen. Laut der Studie EthniCityHeat sind MigrantInnen „gesundheitlich vulnerabler gegenüber Hitze“, dies hänge aber weniger mit dem Migrationshintergrund der Personen zusammen als mit strukturellen Ungleichheiten, mit denen MigrantInnen generell konfrontiert sind. Dies betrifft besonders die Bereiche Wohnen, Beruf, Bildung und Einkommen. Die Studie untersuchte die Hitzevulnerabilität von Menschen mit türkischem Migrationshintergrund und konnte feststellen, dass diese oft in schlechteren Wohnverhältnissen leben und weniger und schlechter isolierten Wohnraum bewohnen. Des Weiteren haben sie oft durch sprachliche Barrieren und die daraus resultierende Abhängigkeit von deutschsprachenden Familienmitgliedern einen limitierten Zugang zu medizinischer Versorgung. Ein weiterer Faktor sind die Arbeitsbedingungen, da MigrantInnen in vielen Fällen aufgrund geringer Ausbildung schlechter bezahlter Arbeit und/oder körperlich anstrengenden Tätigkeiten nachgehen. MigrantInnen ziehen sich bei Hitze verstärkt in den Wohnraum zurück, was problematisch sein kann, wenn die Wohnverhältnisse schlecht sind und Hitze begünstigen. Bei der Befragung kam ebenfalls heraus, dass nur etwa die Hälfte der befragten türkischstämmigen MigrantInnen fast täglich oder mehrmals pro Woche eine öffentliche Grünanlage aufsucht. Bei ÖsterreicherInnen sind es fast drei Viertel der Befragten (Allex, 2018).

2.3.2. DEMOGRAFISCHE MERKMALE

Senioren

Durch die stets steigende Lebenserwartung hat sich die Bevölkerungsstruktur in den vergangenen Jahren rasant verändert. Immer mehr Menschen erreichen trotz chronischer und degenerativer Erkrankungen ein hohes Alter. Dies führt jedoch gleichzeitig dazu, dass es potenziell mehr vulnerable Personen gibt. In den vergangenen Jahren wurde vielfach wissenschaftlich bewiesen, dass ältere Menschen mitunter zu den am stärksten von hohen Temperaturen und Hitzewellen betroffenen Gruppen zählen. Grund dafür ist nicht nur die sich im Alter oft verschlechternde gesundheitliche Verfassung, auch soziale Aspekte spielen eine entscheidende Rolle.

Die Fähigkeit zur körpereigenen Thermoregulierung nimmt bei älteren Menschen mit steigendem Alter ab. Die Einnahme von Medikamenten kann die Wahrnehmung und die Regulationsmechanismen des Körpers gegenüber Hitze beeinflussen. Es steigt die Wahrscheinlichkeit für Herz-Kreislauf- oder Atemwegserkrankungen sowie für Demenz und andere psychische Erkrankungen. Oft sind ältere Menschen alleinstehend oder abhängig von Dritten, was ein zusätzlicher Risikofaktor sein kann (Ästrom, 2011).

Kinder

Kinder haben wie auch ältere Menschen eine schlechtere körpereigene Thermoregulation und sind anfälliger gegenüber Krankheiten bei starker Hitzebelastung. Kinder mit bestehenden Vorerkrankungen wie Asthma, Durchfall oder neurologischen Leiden sind bei extremen Hitzeereignissen besonders betroffen. Vor allem kleinere Kinder sind durch ihre eingeschränkte Mobilität von ihrem Umfeld abhängig, wie beispielsweise bei Durst (Mc Geehin & Mirabelli, 2001).

2.3.3. ARMUT

Der Faktor Armut als Mitverursacher für Vulnerabilität findet sich in nahezu allen Studien zur Thematik. McMichael et al. (2008) haben festgestellt, dass die Bevölkerung von Staaten, die in ökonomischen Rankings schlechter abschneiden, vulnerabler gegenüber hohen Temperaturen sind. Im Jahr 2010 hat die Europäische Kommission den bislang als Einkommensarmut definierten Armutsbegriff, um die Dimensionen „erhebliche materielle Deprivation“ und „Erwerbslosenhaushalte“ erweitert (Till-Tentschert, 2012). Ökonomische Indikatoren korrelieren in vielen Fällen mit dem Bildungsgrad und den Wohnbedingungen sowie mit der gebauten Umwelt oder der Versorgung mit Grünraum (Cutter, Boruff, & Shirley, 2003). In einer Studie zu Hitzemortalität und Armut in New York City fanden Rosenthal et al. (2014) eine positive Korrelation zwischen den Ausprägungen der beiden Faktoren. Stehen weniger ökonomische Ressourcen zur Verfügung, hat das Auswirkungen auf die Freizeitgestaltung der Betroffenen, überdies sind sie umso mehr auf unentgeltliches Freizeitangebot in Form von öffentlich zugänglichen Grünräumen angewiesen.

2.3.4. UMWELT

Das Verhältnis von Grünanteil und verbauter oder versiegelter Fläche in Städten trägt zu den lokalen Klimabedingungen bei. Nachbarschaften mit einem hohen Grünflächenanteil und gemischter Nutzung haben nachweislich ein milderes lokales Klima, als jene, die stark verbaut sind. Stadtgebiete mit hohem Versiegelungsgrad begünstigen die Entwicklung urbaner Hitzeinseln und verhindern das Abkühlen während den Nachtzeiten (Zupancic, 2015).

2.3.5. WOHNBEDINGUNGEN

Das Alter eines Gebäudes gibt nicht direkt Auskunft über den Zustand und die Hitze-regulierungskapazitäten während Hitzeperioden. Ältere Gebäude befinden sich meist in Stadtteilen mit sehr hohen Gebäude- und auch Bevölkerungsdichten, bei gleichzeitig geringem Grünflächenanteil (Johnson, 2012). Dies trifft auch auf den Untersuchungsraum Wien zu, weshalb Gebäude mit einem Baujahr vor 1919 als Einflussfaktor herangezogen werden. Insbesondere in den Wiener Innenbezirken (1.-9.) und im Bereich des Westgürtels sowie in Teilen der Leopoldstadt (2.), Brigittenau (20.) und Favoriten (10.) ist eine dichte gründerzeitliche Bebauung vorhanden.

Die 2016 von der Stadt Wien definierten 13 Wohngebietstypen zeigen die mannigfaltige Bebauungsstruktur der Stadt. Die Abbildung 2 zeigt jene Wohngebietstypen, die eine dichte Bebauung vorweisen.

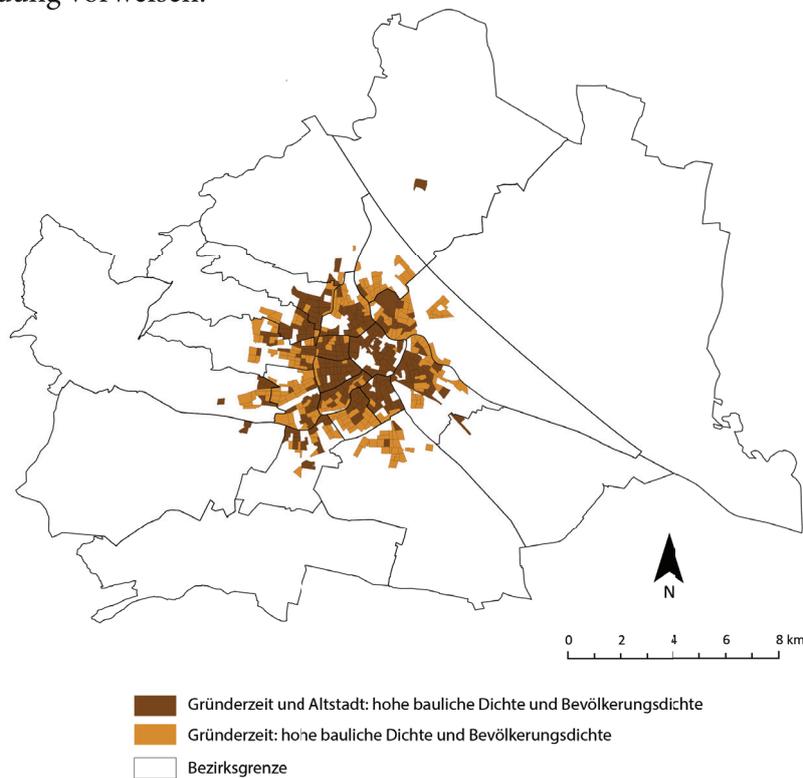


Abbildung 2: Wohngebiete mit hoher Gebäude- und Bevölkerungsdichte
Quelle: Stadt Wien 2016; eigene Darstellung

Neben der Qualität trägt auch die Quantität des zur Verfügung stehenden Wohnraums zur Hitze- und Vulnerabilitätsentwicklung bei. Beengte Wohnverhältnisse können während extremer Hitzeereignisse einen Risikofaktor für die Gesundheit der BewohnerInnen darstellen. In einer Studie zur Erstellung eines Vulnerabilitätsindex in Chicago haben Sister et al. (2009) die Anteile der Einzimmerwohnungen sowie die durchschnittliche Anzahl an Räumen herangezogen.

2.4. GRÜNRÄUME

2.4.1. ZUGÄNGLICHKEIT

Nicht alle Grünflächen sind auch für die breite Öffentlichkeit zugänglich. Es gibt neben öffentlichen auch private und halböffentliche Grünflächen, aber auch Grünflächen, die nur zu bestimmten Tageszeiten geöffnet sind oder nur gegen ein Entgelt genutzt werden dürfen. Laut den von Nature England publizierten ANGSt-Richtlinien (Accessible Natural Greenspace Standards) kann dann von öffentlich zugänglichen Grünflächen gesprochen werden, wenn kein Entgelt zu deren Nutzung zu entrichten ist und die Grünflächen offen für all jene Nutzer sind, die im Einzugsgebiet wohnen (Natural England, 2010).

2.4.2. PERSÖNLICHE MOBILITÄT

Die Distanzen, die ein Mensch durchschnittlich zurückzulegen bereit ist, verändern sich im Laufe des Lebens. Die persönliche Mobilität einer Person spielt bei der Planung eine wesentliche Rolle und variiert je nach Alter stark. Ein Kleinkind hat ein anderes Mobilitätsverhalten als ein Erwachsener oder ein älterer Mensch. Schon bei Kindern und Jugendlichen unterscheiden sich die Erreichbarkeitsrichtlinien (Gälzer, 2001).

- 100m – für Kleinkinder bis 5 Jahre
- 400m – für Schulkinder bis 12 Jahre
- 1000m – für Jugendliche ab 12 Jahre

Laut einer Vielzahl an Studien zu Grünraumerreichbarkeit ist die maximal in Kauf genommene Entfernung für Nachbarschaftsgrün etwa 300-400m, dies entspricht in etwa einer Gehzeit von fünf Minuten.

2.4.3. ANEIGNUNG UND NUTZUNG VON RÄUMEN

Ob die Möglichkeit der Aneignung und Nutzung eines Raumes vorhanden ist, hängt von vielen unterschiedlichen Faktoren ab. Ist der Raum für die Öffentlichkeit nutzbar oder der privaten Nutzung vorbehalten? Welche Größe und Ausstattung hat er und wie steht es um die Erreichbarkeit? Diese Kriterien können die Nutzungsmöglichkeiten eines Freiraumes erheblich beeinflussen. Deshalb ist es wichtig, von der bloßen Existenz eines Freiraums nicht automatisch auf seine Nutzbarkeit zu schließen (Wolf & Appel-Kummer, 2013).

Der soziale und ökonomische Status der Nutzergruppen spielt dabei durchaus eine Rolle. So haben NutzerInnen mit den notwendigen ökonomischen Mitteln nicht nur Zugang zu öffentlichen Grünflächen, sondern auch zu privat nutzbaren, wie zum Beispiel Haus-

gärten. Dieser Umstand zeigt sich bereits bei den Kauf- und Mietpreisen von Wohnungen, da Stadtgrün als weicher Standortfaktor maßgeblich als Qualitäts- und Imagefaktor gesehen werden kann. Doch spielt der soziale und ökonomische Status nicht nur bezüglich des Zugangs zu Stadtgrün eine Rolle, sondern bestimmt auch die Anforderungen, die unterschiedliche Gruppen an den öffentlichen Freiraum haben. So haben Kinder und Jugendliche andere Ansprüche an Freiräume als Ältere Menschen oder BewohnerInnen mit Migrationshintergrund (DRL - Deutscher Rat für Landespflege, 2006). Wie die Analyse zeigt, ist der Anteil von Menschen mit Migrationshintergrund in einigen Wiener Bezirken höher als in anderen.

Thien et al. (1999) beschreiben im Werkstattbericht „Urbane Strukturen und neue Freizeittrends“ die Problematik, die die Kommerzialisierung des öffentlichen Raumes aufwirft. In Österreich sind 1,5 Mio. Menschen armutsgefährdet, in Wien ist diese Zahl verhältnismäßig am Größten. Diese Menschen sind auf öffentlich zugängliche Freiräume angewiesen, da sie hinsichtlich des Erwerbs von Konsumgütern eingeschränkt sind.

2.4.4. FREI- UND GRÜNRAUMSTANDARDS IM VERGLEICH

Werden die Frei- und Grünraumstandards in unterschiedlichen Städten verglichen, können oft deutliche Unterschiede bei den definierten Richtwerten beobachtet werden, angefangen bei der Kategorisierung von Frei- und Grünflächen nach Größe und Funktion bis hin zur Erreichbarkeit und Qualität. Wissenschaftliche Ansätze verfolgen oft eine komplexere Herangehensweise hinsichtlich der Typologie, Erreichbarkeit und Nutzung von Grünflächen. In Tabelle 2 sind unterschiedliche, in der Literatur definierte Konzepte zu Größe und Entfernung dargestellt, wobei die nach Größe gestaffelten Freiräume in der Theorie unterschiedliche Funktionen erfüllen (Morar, 2014).

Quelle	Fächengröße in ha	Maximale Entfernung zu
Natural England (2010)	2-20	300 m
	20-100	2.000 m
	100-500	5.000 m
	> 500	10.000 m
Van Herzele und Wiedemann (2003)	< 1	150 m
	1-10	400 m
	10-30	800 m
	30-60	1.600 m
	60-300	3.200 m
Landeshauptstadt München (1995)	> 300	5.000 m
	0.1/0.2 -1.5	250 m
	1-10	500 m
	7-40	1000 m
	> 40	2000 m

Tabelle 2: Richtlinien zur Grünraumerreichbarkeit im Vergleich
Quelle: Morar (2014), eigene Darstellung

2.4.5. FREI- UND GRÜNRAUMQUALITÄTEN

Laut der Weltgesundheitsorganisation (WHO) sollten jeder Person mindestens 9m² Grünfläche zur Verfügung stehen, wobei das nur ausreicht, wenn diese Flächen bestimmte Qualitäten aufweisen (WHO, 2010). Die subjektive Wahrnehmung der NutzerInnen, unter anderem hinsichtlich Sicherheit, Ausstattung, Sauberkeit oder kulturellen Angeboten sind entscheidend dafür, ob ein Raum angenommen wird oder nicht. Wird ein Park beispielsweise als unsicher wahrgenommen, kann das meist durch gute Erreichbarkeit, Größe und Ausstattung nicht kompensiert werden. Die Grünfläche pro Kopf kann nur als ergänzender Richtwert zur Bewertung der Grünraumversorgung herangezogen werden, die qualitativen Aspekte sind dabei viel wichtiger. Tabelle 3 gibt einen Überblick über die in der wissenschaftlichen Literatur geläufigen Frei- und Grünraumqualitäten. In Tabelle 4 ist die Grünfläche pro Kopf in unterschiedlichen Großstädten dargestellt.

Quelle	Grünraumqualitäten
Van Herzele und Wiedemann (2003)	Größe Ausstattung Kultur und Geschichte Ruhe Qualität der Natur
Hamilton (2011)	Ausstattung Veranstaltungen Sauberkeit Fußläufigkeit
Giles-Corti et al. (2005)	Sicherheit Qualität der Umwelt Ausstattung Aktivitäten

Tabelle 3: Grünraum Qualitäten, Quelle: Morar (2014) eigene Darstellung

Stadt	Einwohnerzahl	Grünfläche (m ²) pro Kopf
Wien	1.888,776	120
Budapest	1.740,041	61,8
Warschau	1.716,855	68,5
Berlin	3.501,872	37,8
Toronto	2.615,060	12,6
Madrid	3.284,110	14

Tabelle 4: Grünraumanteil von Städten im internationalen Vergleich, Quelle: Morar (2014) eigene Darstellung

2.4.6. ERREICHBARKEIT

Die Faktoren Entfernung und Qualität der Wege spielen eine entscheidende Rolle bei der Annahme und Nutzung von Grünflächen. Eine Vielzahl an Untersuchungen hat gezeigt, dass die Wahrscheinlichkeit, dass eine Grünfläche aufgesucht wird, mit steigender Entfernung zum Wohnort abnimmt. Dies hat zur Folge, dass sich Bewohner eines Stadtteils mit sehr schlechter Grünraumversorgung weniger im Grünen aufhalten (Van Herzele & Wiedemann, 2003).

Gälzer (2010) spricht vom Lagewert eines Freiraumes, welcher umso höher ist, je größer die Zahl der im Einzugsgebiet wohnenden Bevölkerung ist. Deshalb kann ein zwar flächenmäßig großer Freiraum in weiter Entfernung dennoch einen geringen Lagewert haben. Das bedeutet, dass fehlendes wohnungsnahes Angebot kann nicht durch weiter entfernte größere Grünflächen kompensiert werden kann. Van Herzele und Wiedemann (2003) sprechen von verschiedenen Funktionsebenen (functional levels) der Grünflächen, die sich jeweils nach Größe, Ausstattung und Funktionen unterscheiden. Die öffentliche Grünraumversorgung sollte daher auf allen Funktionsebenen sichergestellt werden. Ein Wald am Stadtrand hat eine andere Funktion als das Nachbarschaftsgrün: Kann ersterer unter anderem für Wochenendausflüge genutzt werden, dient das Nachbarschaftsgrün dem täglichen Gebrauch und der sozialen Interaktion.

2.5. POSITIVE EFFEKTE VON GRÜNRÄUMEN

Der folgende Abschnitt beschreibt die positiven Effekte einer guten Grünraumversorgung auf den Menschen und die Umwelt. Dabei wurden Aspekte wie Gesundheit und Klima, umweltbezogene Stressfaktoren wie Lärmbelastung und Luftverschmutzung sowie soziale Interaktion näher untersucht.

2.5.1. GESUNDHEIT

Dass eine gute Erreichbarkeit von Grünflächen einen positiven Einfluss auf die psychische und physische Gesundheit der NutzerInnen hat, ist unbestritten und bereits in einer Vielzahl von Studien nachgewiesen worden. Je größer das Angebot an öffentlich zugänglichen Grünflächen im Wohnumfeld, umso besser ist die subjektive Einschätzung der BewohnerInnen bezüglich ihrer Gesundheit und Lebensqualität (Stigsdotter, 2010). Die positive gesundheitliche Wirkung von Grünflächen auf den Menschen ist überdies unabhängig vom Urbanisierungsgrad des Wohnumfeldes (Maas, 2006).

In den meisten Studien liegt der Fokus auf öffentlichen Parkanlagen, da diese frei zugänglich sind und viele Städte detailliertere Daten zur Verfügung stellen können. Parks dienen als Orte für körperliche Aktivitäten, sei es für einen Spaziergang oder zur Ausübung von Sport wie beispielsweise Joggen, Radfahren oder Yoga. Die Bewegung hat wiederum eine positive Wirkung auf die Gesundheit und beugt einer Vielzahl chronischer Erkrankungen und Übergewicht vor. NutzerInnen, die in der Nähe eines Parks wohnen, tendieren eher dazu, sich sportlich zu betätigen als jene, die keine Grünflächen im näheren Wohnumfeld haben (Wolch, 2014). Insbesondere Kinder sind nachweislich aktiver, wenn sie einen guten Zugang zu Grünraum und Freizeiteinrichtungen haben und profitieren zusätzlich vom Kontakt mit der Natur und den Tieren (Kahn & Kellert, 2002). Bewegung im Grünen hat auch positive Effekte auf die mentale Gesundheit.

2.5.2. VERMINDERUNG VON STRESS

Dass die Nähe zu Grünflächen unter anderem zur Minderung von Stress beiträgt, zeigt eine Studie von Stigsdotter (2010). Die Auswertung der Daten einer öffentlichen Gesundheitsbefragung zeigt, dass jene Befragten, die weniger als 300m von der nächstgelegenen Grünfläche entfernt wohnen, ein geringeres Stresslevel haben als jene, die weiter als 1km weg wohnen. Auch der generelle Gesundheitszustand wird als besser beurteilt, wenn die Befragten weniger als 1km von der nächsten Grünfläche entfernt wohnen. Die Studie zeigt auf, dass Grün eine Rolle bei Stressmanagement spielen kann und zu einem gesunden Leben beiträgt (Stigsdotter, 2010).

2.5.3. KLIMATISCHE AUSGLEICHFUNKTION

Grünräume besitzen, neben dem für den Menschen unmittelbar erfahrbaren Nutzen vor Ort, eine ökologische Ausgleichsfunktion für das gesamte Klima in der Stadt, speziell in den benachbarten Gebieten (Claßen, 2014). Die Hitzebelastung in Städten nimmt durch die Verdichtung und Ausdehnung der urbanen Strukturen aufgrund der steigenden Nachfrage nach Wohnraum weiter zu und fördert die Entstehung urbaner Hitzeinseln. Letztere definieren sich über den Temperaturunterschied zwischen verschiedenen Stadtteilen oder der Stadt und dem Umland (MA 22 - Wiener Umweltschutzabteilung, 2015). Bei der Erschließung neuer Gebiete fallen meist Oberflächen mit natürlicher Vegetation den neuen Bauvorhaben zum Opfer, was die als „natürliche Klimaanlagen“ fungierenden Flächen sukzessive verringert und somit die natürliche Ausgleichsfunktion des Bodens vermindert und die Temperaturen steigen lässt. Ferner haben Gebäude und versiegelte Böden die Eigenschaft, Sonneneinstrahlung zu absorbieren und zu speichern und in weitere Folge die Wärme über Nacht langsam wieder frei zu geben. Dieses Phänomen ist auch die Ursache für die steigende Anzahl an „tropischen Nächten“, in denen die Tem-

peratur nicht unter 20°C sinkt. Die hohen nächtlichen Temperaturen haben wiederum Einfluss auf den menschlichen Körper, da sie einen erholsamen Schlaf und die Regeneration vom Alltagsstress beeinträchtigen (MA 22 - Wiener Umweltschutzabteilung, 2015). Abhilfe kann nur die Implementierung von grüner Infrastruktur schaffen, sei es durch den Schutz bestehender oder die Schaffung neuer Grünflächen, durch das Pflanzen neuer Straßenbäume oder durch Förderung von Dach- oder Fassadenbegrünung. All diese Maßnahmen können zur Milderung des Stadtklimas und der Reduzierung von extremen Hitzeereignissen beitragen. Sie haben auch zusätzliche Effekte, wie die Reinigung und Filterung der Luft und fördern die Biodiversität in Städten. Die besten Resultate werden in Gegenden mit heißen und trockenen Sommer erreicht (Norton, 2014). Der Einfluss von Grünflächen auf das Stadtklima unbestritten. Ab etwa 2,5 ha haben Grünflächen einen messbaren Abkühlungseffekt, ab etwa 10 ha trifft das bereits auf die doppelte Umgebungsfläche zu, bei über 50 ha wird das gesamtstädtische Klima beeinflusst (MA 22 - Wiener Umweltschutzabteilung, 2015).

2.5.4. SOZIALE INTERAKTION

In Anbetracht der steigenden Zahl an Einpersonenhaushalten gewinnen öffentlich zugängliche Grün- und Freiräume vor allem im städtischen Kontext als Orte der Begegnung und sozialer Interaktion immer weiter an Bedeutung. Sie dienen Menschen aller Altersgruppen, unabhängig von ihrem sozioökonomischen Status als Erlebnis-, Begegnungs-, Bewegungs- und Regenerationsräume (Claßen, 2014). Die Bespielung durch Gastronomie oder temporäre Veranstaltungen sowie örtliche Infrastrukturen wie Toiletten oder Trinkbrunnen können einen zusätzlichen Anreiz zur Nutzung darstellen. Auch andere Aktivitäten im Grünen wie Guerilla Gardening oder Sport tragen zur Förderung sozialer Interaktion bei. Werden durch das Angebot neue NutzerInnengruppen angesprochen, hat dies in manchen Fällen die Verdrängung anderer Gruppen zur Folge. Deshalb muss bereits bei der Planung von neuen Frei- und Grünräumen darauf geachtet werden, spezifische Bedürfnisse der potenziellen NutzerInnengruppen mit zu berücksichtigen. Insbesondere für jüngere und ältere Menschen ist eine gute Grünraumversorgung wichtig, da sie diese aufgrund ihrer Lebensumstände intensiver nutzen. Der Klimawandel ist ein weiterer Einflussfaktor für die sich veränderten Nutzungsansprüche an das urban Grün und dessen Erreichbarkeit. Durch die steigenden Temperaturen und die länger anhaltenden Hitzeperioden kommt es zu einer Ausdehnung der Nutzungszeiten der Freiräume, weshalb deren Bedeutung als Orte der Abkühlung und des sozialen Austauschs zusätzlich steigt (Adam & Bosch, 2017).

In einer Studie zum Thema untersuchten Maas et al. (2009) in einer Befragung mit mehr als 10 000 TeilnehmerInnen in den Niederlanden den Zusammenhang zwischen sozialen Komponenten und dem Vorhandensein von Grünflächen in einem Umfeld von

1km und 3km. Die Untersuchung ergab, dass Personen mit einem besseren Zugang zu Grünflächen weniger das Gefühl haben, einsam zu sein oder mehr soziale Unterstützung zu benötigen. Diese Faktoren korrelieren besonders stark im urbanen Kontext und bei jenen, die schlecht ausgebildet sind und ein niedriges Einkommen haben, aber auch bei Kindern und älteren Menschen. Diese Gruppen profitieren am meisten von einer guten Grünraumerreichbarkeit.

2.5.5. LÄRMREDUKTION

Die Lärmbelastung in Städten, vorrangig verursacht durch den motorisierten Straßenverkehr, ist neben der Luft-, Wasser- und Bodenverschmutzung eines der größten Probleme. Abhängig von der Intensität kann Lärm physiologische und kognitive Veränderungen, Schlafstörungen oder psychosozialen Stress verursachen. Durch eine konstante Lärmbelastung kann die Lebensqualität erheblich beeinträchtigt werden, auch wenn sie keine psychischen oder physischen Symptome verursacht, was auch die Zahl der Beschwerden wegen Lärmbelastung in den vergangenen Jahren hat ansteigen lassen (Claßen, 2014; Dzhambov & Dimitrova, 2014).

Gidlöf-Gunnarsson & Öhrström (2007) haben untersucht, inwiefern das Vorhandensein von Grünflächen die Wahrnehmung von Lärm beeinflusst und dabei festgestellt, dass eine gute Erreichbarkeit dazu beiträgt, den durch die Lärmbelastung verursachten Stress zu reduzieren. Je besser der Zugang zu Grün, umso weniger Befragte gaben an, unter Lärmbelastung zu leiden. Einen positiven Einfluss auf das Wohlbefinden haben auch Vogelgezwitscher oder menschliche Stimmen. Aus planerischer Sicht können Grünflächen generell, aber auch Vegetation am Straßenrand der Lärmreduktion dienen.

2.5.6. LUFTQUALITÄT

Die Kapazität von Bäumen und anderen Pflanzen, Schadstoffe einzufangen und/oder sie zu filtern trägt maßgeblich zu einer Verbesserung der Luftqualität in Städten bei. Insbesondere Stadtwälder tragen durch die meist große Fläche und Baumkronendichte maßgeblich zur Reduzierung von Luftschadstoffen wie Ozon (O₃), Stickstoffdioxid (NO₂), Schwefeldioxid (SO₂) und Freistaub (u.a. PM₁₀) bei. Während kleinere Parks nur einen lokalen Effekt auf die Luftqualität haben, wird immer wieder die positive Korrelation zwischen Wäldern und der Verbesserung der Luftqualität hervorgehoben. Generell verbessert eine gute Grünraumversorgung die Luftzirkulation, senkt die Temperaturen und reduziert die UV-Strahlung. Vor allem Bäume zeigen sich als sehr gute Filteranlagen, da sie im gesamten städtischen Gebiet eingesetzt werden können und sich ihre Kapazitäten mit zunehmender Größe über die Jahre vervielfachen. Es können jedoch nicht alle Pflanzen und Bäume in jedem urbanen Kontext zur Anwendung kommen. Damit die gewünschte Wirkung erzielt werden kann, muss je nach Begebenheiten entschieden werden, welche Art der Bepflanzung am sinnvollsten ist (Zupancic, 2015).

FALLBEISPIEL

WIEN

3

Im folgenden Kapitel finden die im Zuge des theoretischen Teils der Arbeit abgehandelten Themen ihre Anwendung auf den Untersuchungsraum Wien. Neben allgemeinen Informationen und statistischen Kennwerten zur Stadt wird auf die für die Analyse relevanten Themenbereiche wie Demographie, Migrationsgeschichte und Grünraumentwicklung genauer eingegangen. Des Weiteren soll ein Überblick über die wichtigsten Strategien und Konzepte zum Thema gegeben werden, sowie deren inhaltliche Anknüpfungspunkte mit der vorliegenden Arbeit herausgearbeitet werden.

3.1. ALLGEMEINE INFORMATIONEN

Die Stadt Wien ist mit einer Fläche von 414,9 km² und einer Bevölkerungszahl von 1,89 Millionen die einwohnerstärkste Stadt im deutschsprachigen Raum nach Berlin (3,47 Mio.) und vor München (1,43 Mio.) und in 23 Gemeindebezirke untergliedert. Die Einwohnerdichte beträgt 4502 Einwohner pro km², wobei dies je nach Stadtgebiet stark variieren kann. Während Bereiche mit gründerzeitlicher Bebauung besonders hohe Bevölkerungsdichten aufweisen, sind andere sehr locker bebaut. Wien liegt am tiefsten Punkt 151m über dem Meeresspiegel und befindet sich am Ostrand der Alpen, im Wiener Becken. Der Wienerwald, der sich vom nordwestlichen bis zum südwestlichen Rand der Stadt erstreckt, ist mit den beiden Hausbergen Leopoldsberg und Kahlenberg die mit Abstand größte zusammenhängende Grünfläche der Stadt. Im Süden befinden sich die Gebiete Laaberg und Wienerberg. Im Osten zieht sich das Marchfeld in die Stadt hinein und im Südosten befindet sich die Lobau, als Teil des Nationalparks Donauauen.



Abbildung 3: Flächenverteilung der Stadt Wien (ha)
Quelle: Stadt Wien 2017, online; eigene Darstellung

Mit 45% hat die Stadt Wien einen im internationalen Vergleich sehr hohen Grünflächenanteil. Die Abbildung 3 zeigt die Verteilung der unterschiedlichen Flächenkategorien. Mit 36% Siedlungsfläche und 14% Verkehrsflächen ist nur die Hälfte des Stadtgebiets versiegelt.

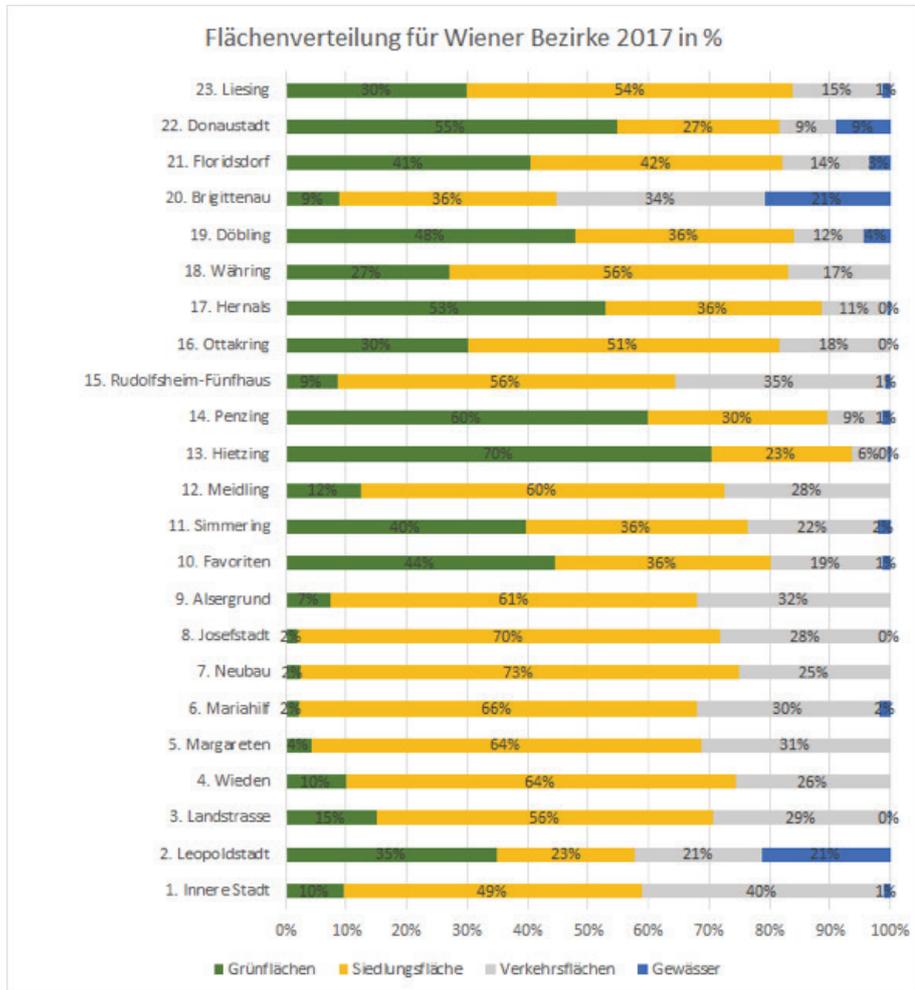


Abbildung 4: Flächenverteilung für die Wiener Bezirke 2017 (%)
Quelle: Stadt Wien 2017, online; eigene Darstellung

Abbildung 4 zeigt die Flächenverteilung in den 23 Gemeindebezirken, wobei deutlich zu erkennen ist, dass die Grünflächenanteile sehr unterschiedlich ausfallen. In der Josefstadt (8.), wo eine sehr dichte gründerzeitliche Bebauungsstruktur überwiegt, beträgt der Anteil lediglich 2%. In Hietzing (13.) hingegen, das sich durch lockere Bebauung und teilweise auch Einfamilienhäuser auszeichnet, beträgt der Anteil fast 70%. Es ist daher sehr stark vom Stadtgebiet abhängig, wie viel Fläche versiegelt ist.

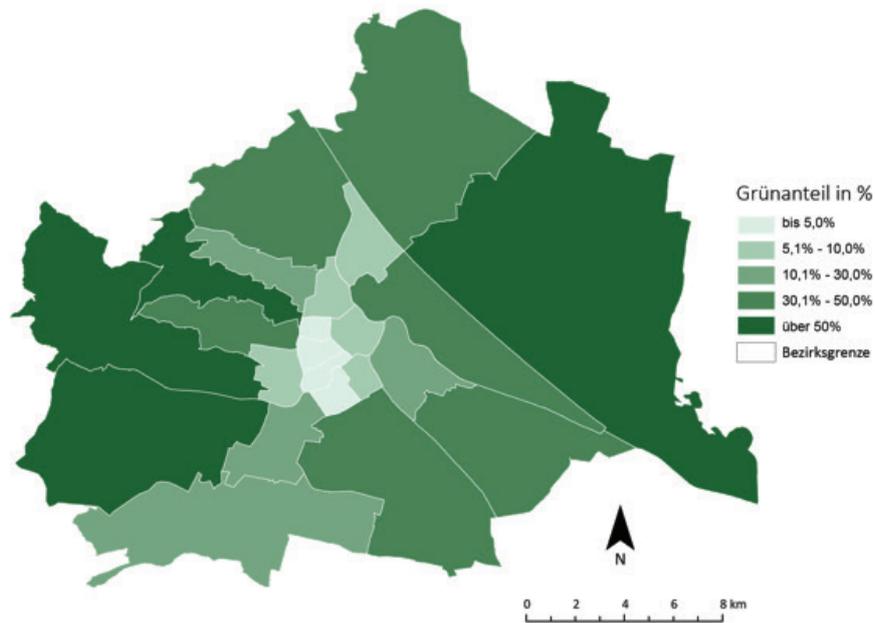


Abbildung 5: Grünflächenanteile der Bezirke 2018 in %, Quelle: Stadt Wien online, eigene Darstellung

In Abbildung 5 ist die Verteilung der Grünflächen auf Bezirksebene dargestellt, wobei man auch hier ein ähnliches Bild erkennen kann. Je weiter man sich vom Stadtzentrum entfernt, desto höher ist der Grünanteil. Insbesondere die Bezirke Hietzing (13.), Penzing (14.), Hernals (17.) und Donaustadt (22.) haben mit über 30% einen sehr hohen Grünflächenanteil, wohingegen die Innenbezirke 1.-9. mit Ausnahme der Leopoldstadt (2.) und Landstraße (3.) die 10%-Marke nicht überschreiten.

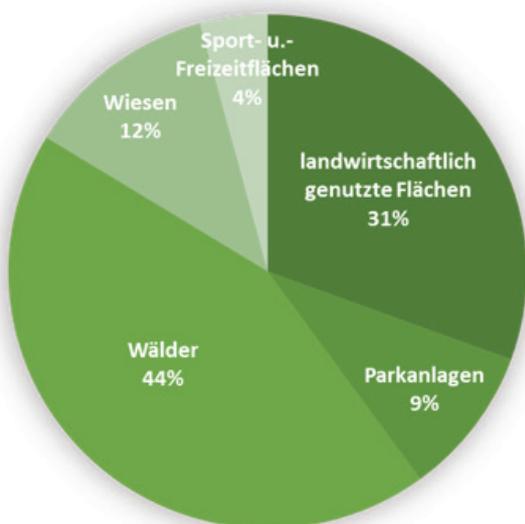


Abbildung 6 zeigt die Aufteilung der insgesamt 18.889 ha Grünflächen nach den Nutzungsklassen. Es ist gut zu erkennen, dass ein Großteil des Grünraums Wälder (44%) und landwirtschaftlich genutzte Flächen (31%) sind. Flächen, die zu diesen beiden Nutzungskategorien zählen, befinden sich vorrangig am Stadtrand. Nur 9% der Flächen sind Parkanlagen und somit vorrangig der Nutzung der Allgemeinheit vorbehalten.

Abbildung 6: Aufteilung der Grünflächen nach Nutzungsklassen in Wien (%) Quelle: Stadt Wien 2017, online; eigene Darstellung

3.2. ÖFFENTLICHE GRÜNRAUMVERSORGUNG

Im folgenden Abschnitt wird näher auf die Wiener Grünraumversorgung und die für diese Arbeit wichtigen Aspekte wie Grünraumtypen und Frei- und Grünraumkennwerte eingegangen.

3.2.1. TYPEN VON GRÜNRÄUMEN IN WIEN

Die Fachliteratur definiert eine Vielzahl unterschiedlicher urbaner Frei- und Grünraumtypen, deren Qualitäten und Merkmale sich voneinander unterscheiden. Somit unterscheiden sich auch ihre Funktionen im Grünraumnetzwerk der Stadt. Für gewöhnlich wird im städtischen Kontext zwischen der wohnungs-, stadtteil- und stadtrandbezogenen Funktionsebenen differenziert (Adam & Bosch, 2017).

Die Stadt Wien hat im Zuge der Erstellung des STEP 2025 die zwölf in Abbildung 7 dargestellten Frei- und Grünraumtypen definiert und diese hinsichtlich der folgenden vier funktionellen Bedeutungen beschrieben.

- Alltags- und Erholungsfunktionen
- Stadtgliedernde Funktionen
- Stadtökologische Funktionen
- Naturräumliche Funktionen

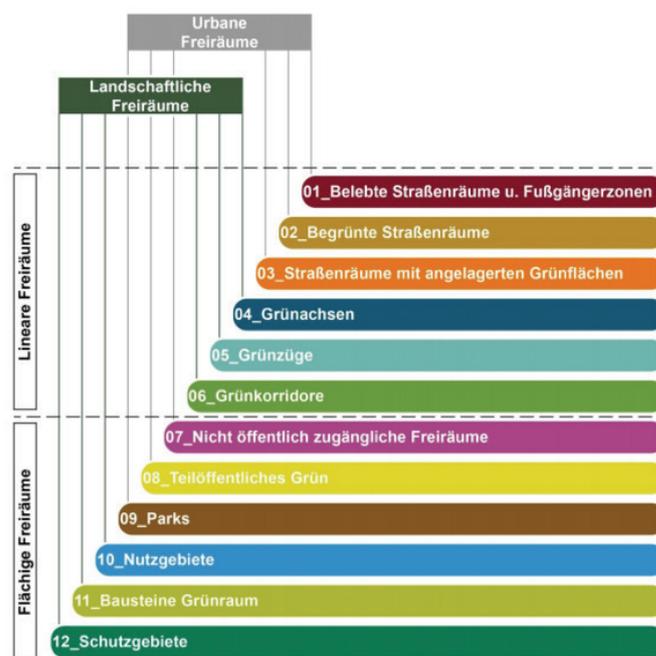


Abbildung 7: Frei- und Grünraumtypen Stadt Wien
Quelle: Stadt Wien, Darstellung: Daskalov (2015)

3.2.2. TYPEN VON PARKANLAGEN IN WIEN

Die 1995 von der MA 18 etablierte Einteilung der Wiener Parkanlagen nach Größekategorien ist bis heute geläufig und wurde auch in das aktuelle Fachkonzept Grün- und Freiraum übernommen. Es handelt sich um folgende Kategorien, für welche auch die Grün- und Freiraumrichtlinien definiert wurden:

Nachbarschaftspark/Wiener Beseerpark:

Dabei handelt es sich um Kleinstparks, die als für Wien sehr typisch gelten. Diese sind meist kleiner als 0,5 ha, können aber auch die Fläche eines ganzen Baublocks einnehmen. Die Beseerparks stellen die Grünraumversorgung auf nachbarschaftlicher Ebene sicher. Beispiele dafür sind der Urban-Loritz-Platz oder der Park am Hundsturm.

Wohngebietspark:

Das sind Parkanlagen mit einer Größe zwischen 1 und 3 ha, wie zum Beispiel der Arenbergpark (3 ha) im 3. Bezirk.

Stadtteilpark:

In dieser Kategorie befinden sich Parkanlagen mit einer Größe zwischen 3 und 10 ha, wie der Stadtpark (6,5 ha) oder der Volksgarten (5 ha).

Großer Stadtteilpark:

Diese Parkanlagen weisen eine Größe von über 10 ha auf. Beispiele dafür sind der Schweizergarten (10 ha) oder der Türkenschanzpark (15 ha).

Gesamtstadt/Region:

Eine Parkanlage mit einer Mindestgröße von 50 ha, wie beispielsweise der Prater (510ha), der Lainzer Tiergarten (2.450 ha) oder das auf dem Grund der alten Ziegelfabrik entstandene Naherholungsgebiet Am Wienerberg (123 ha).

3.2.3. FREI – UND GRÜNRAUMSTANDARDS IN WIEN

Die von der Stadt Wien definierten Kennwerte zur Frei- und Grünraumplanung stellen die Mindestgrößen und Flächen (m²) pro Person in den jeweiligen Einzugsbereichen dar. Eine Person gilt dann als versorgt, wenn mindestens 3,5m² Grünfläche innerhalb von 250m Entfernung vom Wohnort zur Verfügung gestellt werden. Auf gesamtstädtischer Ebene müssen insgesamt 16,5m² in einer Entfernung von 6000m erreichbar sein.

GRÜN- UND FREIRÄUME	EINZUGSBEREICH (m)	GRÖSSE (ha)	m ² /EW		
Nachbarschaft	250	< 1	3,5		
Wohngebiet	500	1 - 3	4,0	8,00	13,0
Stadtteil	1000 1500	3 - 10 10 - 50	4,0		
Region	6000	> 50	5,0		

Abbildung 7: Frei- und Grünraumtypen Stadt Wien
Quelle: Stadt Wien, Darstellung: Daskalov (2015)

3.3. STRATEGIEN UND KONZEPTE

Fachkonzept für Grün- und Freiraum

Das Fachkonzept Grün- und Freiraum, als Teil des STEP 2025, definiert die Rahmenbedingungen für die künftige Grün- und Freiraumplanung Wiens. Die Sicherung des Grünraumanteils für künftige Generationen, der Ausbau und die Nutzbarmachung weiterer Grünflächen (z.B.: Norbert-Scheed-Wald) sowie die Entwicklung eines Freiraumsystems soll forciert werden. Auch der Begriff Grünraumgerechtigkeit fällt, wobei Folgendes dazu festgehalten wird: „Alle Bürgerinnen und Bürger der Stadt haben das gleiche Recht auf hochwertige Versorgung mit Grün- und Freiräumen. Diese dienen besonders dem Alltagsleben und sind flächendeckend bereitzustellen“ (MA 18 - Stadtentwicklung und Stadtplanung, 2015). Die Frei- und Grünraumtypen werden im Detail vorgestellt und hinsichtlich ihrer Funktionen beschrieben. Das gilt auch für die Entfernungen in den jeweiligen Größenkategorien in den Richtlinien der Grünraumversorgung. Des Weiteren wird das Konzept der lokalen Grünpläne vorgestellt. Diese sind eine Weiterentwicklung der bereits vorhandenen Planungsinstrumente der Stadt- und Grünraumplanung. Mit Hilfe dieses standardisierten Instruments können die Frei- und Grünräume hinsichtlich ihrer Versorgungswirksamkeit für die Bevölkerung bewertet werden (MA 18 - Stadtentwicklung und Stadtplanung, 2015).

Urban Heat Island-Strategieplan Wien

Der Urban Heat Island-Strategieplan (UHI STRAT) Wien wurde von der Wiener Umweltschutzabteilung (MA 22) erstellt und befasst sich mit dem Phänomen der städtischen Hitzeinseln. Der Strategieplan beinhaltet unterschiedliche Möglichkeiten, diesen entgegenzuwirken und beschreibt detailliert die Wirksamkeit der einzelnen Maßnahmen im städtischen Kontext. Neben Vorschlägen für eine rechtliche und strategische Verankerung einer klimasensiblen Stadtplanung sowie der Definition strategischer Maßnahmen und der Beschreibung konkreter Maßnahmen werden auch Beispiele zur Umsetzung gebracht. Das Papier beinhaltet auch die Ergebnisse der Forschungsprojekte „FOCUS-I“ und „Urban Fabric Types and Microclimate Response“, die sich mit dem Klima auf städtischer Ebene auseinandersetzen, sowie eine Klimafunktionskarte und Bewertungskarte Klima/Luft für die Stadt Wien (MA 22 - Wiener Umweltschutzabteilung, 2015).

Grünraummonitorings Wien

Das Grünraummonitoring wurde 1991 implementiert und dient der Stadt Wien zur Erhebung der Größe und des Zustandes der Grünflächen sowie der Entwicklung des gesamten Grünraumes im Stadtgebiet. Für die Erhebung wird das gesamte Stadtgebiet in 60.000 Teilflächen unterteilt und mit Hilfe eines Flugzeuges werden Infrarot-Aufnahmen von diesen gemacht. Sie werden anschließend unterschiedlichen Kategorien, wie zum Beispiel Parks oder Innenhöfe, zugeordnet und interpretiert. Das Grünraummonitoring ermöglicht nicht nur die Beobachtung der mittel- und langfristigen Entwicklungen, sondern erlaubt auch, die Wirksamkeit von Planungs-, Pflege- und Begrünungsmaßnahmen zu evaluieren (Stadt Wien, 2018).

Smart City Wien – Rahmenstrategie

Dabei handelt es sich um eine langfristige Dachstrategie, die bis 2050 durch zeitlich gestaffelte, konkrete Ziele und ein prozessbegleitendes Monitoring umgesetzt werden soll. Die drei definierten Handlungsfelder der Strategie sind Ressourcen, Lebensqualität und Innovation. Eines der zentralen Ziele ist der Erhalt des derzeitigen Grünflächenanteils von knapp 50% bis 2030, um zusätzliche Erholungsflächen für die wachsende Bevölkerung in guter Erreichbarkeit und mit barrierefreiem Zugang zu sichern. Zusätzlich sollen bestehende Grünflächen erweitert und insbesondere die Vernetzung der großräumigen Schutzgebiete forciert werden sowie Maßnahmen zur Stabilisierung der innerstädtischen Temperaturen, wie Stadtbäume, Fassaden- und Dachbegrünung, Neubauten mit Dachbegrünung und Nachbarschaftsgärten umgesetzt werden. Die Richtwerte für die Grünraumversorgung sollen um die Faktoren Erreichbarkeit, Versorgungswirksamkeit und Qualität erweitert werden. Als weitere Ziele sind der Erhalt der Artenvielfalt und die Verbesserung der Luftqualität sowie die

Reduzierung der Lärmbelastung definiert. Dabei wird als Ziel die Reduzierung des motorisierten Straßenverkehrs zu Gunsten umwelt- und klimafreundlicher Mobilitätsformen festgelegt. Dem Schutz des Bodens und seiner ökologischen Bedeutung, als „Lebensraum, Schadstofffilter und Versickerungskörper“ sowie der ressourcenschonenden und effizienten Stadterweiterung durch eine kompakte Bauweise und Innenverdichtung wird hohe Bedeutung zugemessen.

3.4. AKTUELLE GRÜNRAUMPROJEKTE

Im folgenden Abschnitt werden drei aktuelle Projekte der Frei- und Grünraumplanung vorgestellt. Die Errichtung der Wientalterassen im dichtbebauten innerstädtischen Bereich, der Helmut-Zilk-Park als Stadtteilpark des Sonnwendviertels und der Ausbau des Norbert-Scheid-Waldes als Beispiel für die Öffnung großflächiger Grünflächen am Stadtrand.

Wientalterassen

Als Teil des städtebaulichen Leitbilds Wiental sind die Wientalterrassen ein gelungenes Beispiel dafür, wie in einem dichtbebauten und mit wenig Grünraum ausgestatteten Bezirk wie Margareten (5.) ein neuer Freiraum mit über 1000m² geschaffen werden kann. Die 76m lange und 13,5m breite Terrasse entlang der Wien bietet Sitzgelegenheiten und, neben etwas spärlichem Grün, auch kostenloses W-LAN. Es erfolgte auch eine Neugestaltung des Freibereichs zwischen den angrenzenden Wohngebäuden und der Terrasse, wobei auch diese Grünfläche durch Sitzgelegenheiten aufgewertet wurde (Stadt Wien online, 2018).



Abbildung 9: Wientalterrassen, 5. Bezirk, Quelle: Stadt Wien online

Der Norbert-Scheid-Wald (Wienerwald NordOst)

Mit dem 2015 beschlossenen Leitbild für den Norbert-Scheid-Wald wurde die Öffnung und Gestaltung eines über 1000 ha großen, an die Donaustadt (22.) grenzenden Teils des Wiener Walds beschlossen. Dies war ein wichtiger Schritt, da es besonders in diesem Teil der Stadt nur wenige für NutzerInnen ausgebaute öffentliche Grünräume gibt. Neben der Anbindung an den ÖPNV durch die U2 Station Aspern Nord wird auch das Radwegenetz ausgebaut. Neben einem Leit- und Informationssystem zur Orientierung und Wissensvermittlung werden auch Zugänge zu den Gewässern und neue Grünkorridore geschaffen.



Abbildung 10: Plan Norbert-Scheid-Wald, Quelle: Stadt Wien online

Helmut-Zilk-Park

Mit dem 2017 fertiggestellten Helmut-Zilk-Park entstand eine rund 70.000 m² große Parkanlage inmitten des in den letzten Jahren entwickelten Sonnwendviertels. Die Anlage umfasst neben einem Motorikpark auch eine multifunktionale Rasenfläche und ein Cafe-Restaurant sowie Gemeinschaftsgärten. Letztere bieten mit 870m² Platz für 77 Beete, die von der Gebietsbetreuung vergeben werden.



Abbildung 11: Helmut-Zilk-Park, Quelle: Stadt Wien online

3.5. DEMOGRAFISCHE ENTWICKLUNGEN

Die Bevölkerung der Stadt Wien wird in den nächsten Jahren ungefähr genauso stark wachsen wie während der Gründerzeit. Die 2-Millionen-Marke wird nach neusten Prognosen spätestens 2030 erreicht werden. Das Wachstum ist vor allem auf die verstärkte Zuwanderung zurückzuführen. Dies bedeutet aber nicht nur Bedarf an neuem Wohnraum, sondern auch an öffentlicher Infrastruktur wie Frei- und Grünräumen. Daher ist es wichtig, die Frei und Grünraumstrukturen gemäß der Bevölkerungsentwicklung mit zu entwickeln. Die Zusammensetzung der Bevölkerung wird sich durch die Zuwanderung in den kommenden Jahren verändern und der Anteil der MigrantInnen von 19% (309.000) im Jahr 2014 auf voraussichtlich 28% (560.000) bis 2035 steigen. Diese Entwicklung wird nicht nur eine Herausforderung für die quantitative Grünraumversorgung sein, sondern wird die Grün- und Freiraumplanung auch hinsichtlich der sich diversifizierenden Nutzungsansprüche fordern (MA 18 - Stadtentwicklung und Stadtplanung, 2015).

Demografischer Alterungsprozess

Der demografische Alterungsprozess wird in den nächsten drei Jahrzehnten weiter voranschreiten. Laut Prognosen der Magistratsabteilung für Wirtschaft, Arbeit und Statistik (MA 23) wird der Anteil und die Zahl der „jungen Alten“ (60 bis 74 Jahre) um 26% bzw. 69.000 Personen und der Hochbetagten (75 Jahre und älter) um 96% bzw. 118.000 deutlich zunehmen. Der Bevölkerungsanteil der über 60-Jährigen würde somit von 22% (2014) auf 27% (2044) steigen. Diese Entwicklungen konzentrieren sich vor allem auf die Gebiete am westlichen Stadtrand, sowie auf die südlichen gelegenen Gemeindebezirke, in welchen die Zahl der Einfamilienhäuser und nach 1950 errichteten Wohnhausanlagen vergleichsweise hoch ist. In Teilen Floridsdorfs (21.) und der Donaustadt (22.) ist der Alterungsprozess besonders ausgeprägt. In den Innenstadtbezirken sowie in den gürtelnahen Gebieten wird die Bevölkerung aufgrund der Zuwanderung aus dem In- und Ausland und des Geburtenüberschusses sogar jünger (MA 23 - Wirtschaft, Arbeit und Statistik, 2014).

Altersverteilung für Wien 2017

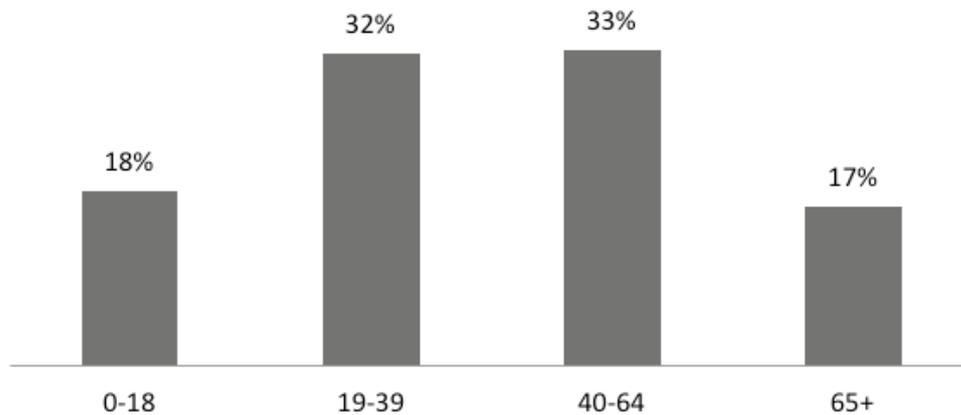


Abbildung 12: Altersverteilung für Wien 2017 (%),
Quelle: Stadt Wien 2017, online; eigene Darstellung

Die Abbildung 12 zeigt die Altersverteilung der Bevölkerung für das Jahr 2017, wobei der Anteil der über 64 Jährigen, die auch für den HVI herangezogen wurden, 17% beträgt.

3.6. MIGRATION

Städte sind und waren immer schon Ziel von Migrationsbewegungen, sei es aufgrund politischer Flucht oder aus ökonomischen Gründen. Wien stellt dabei keine Ausnahme da, gilt die Stadt doch seit jeher als Schmelztiegel unterschiedlicher Kulturen und Gesellschaften. Migration ist ein wesentlicher Teil der Geschichte Wiens und wird es auch in Zukunft sein. Die gegenwärtigen Entwicklungen, vor allem im Zuge der Fluchtbewegungen der vergangenen Jahre können von der Stadt- und Freiraumplanung nicht ignoriert werden. Für künftige Planungsmaßnahmen müssen die soziodemografischen Veränderungen berücksichtigt werden. Dabei geht es nicht nur um die Schaffung neuen Wohnraums, sondern vor allem auch um die öffentlichen Frei- und Grünräume. Letztere müssen der sich diversifizierenden Bevölkerung angepasst werden, um auch den Bedürfnissen der „neuen“ BürgerInnen gerecht zu werden. Das Ziel sollte sein, Kommunikations- und Interaktionsräume für alle Bevölkerungsgruppen gleichermaßen zu schaffen. Migration beeinflusst die Entwicklung einer Stadt – wie genau und in welchem Ausmaß, kann nur schwer gemessen werden. Die Stadt hat allerdings die Möglichkeit, durch stadtplanerische Instrumente steuernd auf diese Prozesse Einfluss zu nehmen. Die Stadt Wien positioniert sich zur Thematik in den Stadtentwicklungsprogrammen unterschiedlich. Das Thema Migration findet im STEP 84 noch wenig Beachtung, es wird jedoch die

„Verbesserung der Lebensverhältnisse, sozialer Gerechtigkeit, Solidarität, Stadtkultur und städtischer Reichhaltigkeit“ als Schwerpunkt definiert (Stadt Wien, 1984). Im STEP 94 wird das Thema Zuwanderung und Integration bereits expliziter angesprochen. Das liegt auch an der großen Anzahl an neuen WienerInnen, die seit Anfang der 1990er Jahre in die Stadt zugewandert sind. Im Fokus stehen allgemeine Positionierungen zu Integration und Toleranz, aber auch zu konkreten Fragestellungen wie den durch Migration erhöhten Wohnraumbedarf, die räumliche Verteilung, schlechte Wohnverhältnisse sowie die Abwertung von Stadtteilen und Slumbildung (Millwisch, 2012). Im STEP 05 wird Diversitätspolitik bereits als eigener Aufgabenbereich der Stadtentwicklung definiert, wobei Maßnahmen entwickelt wurden, um die Zugänglichkeit bestimmter Angebote, sowohl auf sozialer als auch räumlicher Ebene, für MigrantInnen zu verbessern. Für den als Zielgebiet definierten Westgürtel wurden Maßnahmen wie „bewusstes Arbeiten mit dem hohen Anteil an Bevölkerung mit Migrationshintergrund“ und „zusätzliche Bepflanzungsmaßnahmen“ definiert (MA 18 - Stadtentwicklung und Stadtplanung, 2005). Der STEP 2025 bringt keine großartigen Neuerungen, benennt aber, dass die Bedürfnisse aller, unabhängig von ihrem Lebensstil, und die Interessen von Zuwanderungsgruppen gleichermaßen berücksichtigt werden. Neben Wohnungen soll auch Raum für ethnische Ökonomien und soziale Netzwerke einzelner Zuwanderungsgruppen geschaffen werden, sowie öffentliche Räume, welche die Bedürfnisse aller mit einbeziehen. Zusätzlich wird auf die Wiener Charta verwiesen, die Regeln für das Zusammenleben ausweist (MA 18 - Stadtentwicklung und Stadtplanung, 2014).

Migrationsgeschichte

Den Migrationsbewegungen nach 1945 liegen vor allem zwei Motive zu Grunde, Flucht (Push) und die Suche nach Arbeit (Pull). Die Push- und Pull-Faktoren variieren je nach Land und Zeitraum und beeinflussen, ob die MigrantInnen im Land bleiben oder wieder in ihre Heimat zurückkehren. Die zwei nachfolgenden Tabellen sollen einen Überblick über die verschiedenen Migrationsbewegungen seit 1945 geben, grob getrennt nach Fluchtmigration und Arbeitsmigration (Bauer, 2008).

Gastarbeitersystem

Das „Gastarbeiter“-System diente der Anwerbung ausländischer Arbeitskräfte. Mit dem 1961 abgeschlossenen Raab-Olah-Abkommen wurde es für Österreich erstmals möglich, Anwerbeabkommen mit anderen Staaten abzuschließen. Die Idee war, die Gastarbeiter basierend auf einem Rotationsprinzip temporär in den heimischen Arbeitsmarkt zu integrieren und je nach Bedarf auszutauschen. Doch bereits in den 1970er-Jahren ließen sich die ersten Gastarbeiter entgegen aller Erwartungen permanent in Österreich nieder.

Benötigt wurden vor allem Arbeitskräfte im Niedriglohnsegment mit geringen Qualifikationen für die Textil-, Bau- und Metallbranche sowie den Dienstleistungssektor. Dieser Trend setzt sich bis heute fort, da die meisten der damaligen Gastarbeiter und deren Nachfahren auch heute noch in diesen Branchen arbeiten (Millwisch, 2012).

Jahr	Beweggründe
1956/57	Niederschlagung des ungarischen Volksaufstandes: 180 000 Flüchtlinge nach Österreich, 20 000 ließen sich permanent nieder
1968	Gewaltsame Niederschlagung des Prager Frühlings; 162 000 Tschechen und Slowaken, Schätzungen nach haben sich 12 000 permanent in Ö niedergelassen
1973	Militärputsch in Chile: 1000 Flüchtlinge
1968-1986	Juden aus der Sowjetunion und Osteuropa, 300 000 Flüchtlinge, Österreich nur als Transitland um nach Israel und in die USA zu kommen
1981/1982	Unterdrückung der Solidarnosc-Bewegung in Polen, 120 000 polnische Flüchtlinge, wobei Österreich nur als Transitland genutzt wurde, wenige blieben in Österreich
Ende 1980er	Fall des Eisernen Vorhangs, Zahl schwierig einzuschätzen
1991/1992	Jugoslawienkriege: 90 000 aus Kroatien und Bosnien-Herzegowina Geflüchtete bekommen ein vorübergehendes Aufenthaltsrecht
1998/1999	Kosovokonflikt: 12 000 Flüchtlinge, etwa 3000 bekamen Asyl
2000	Asylanträge: Afghanistan: 2280, Iran: 1374, Indien: 1343, Irak: 1231
seit 2011	Syrienkrise Weitere Asylanträge: Afghanistan

Abbildung 13: Überblick der Beweggründe der Fluchtmigration nach Wien
Quelle: Bauer (2008), eigene Darstellung

Jahr	Beweggründe
1960-1968	Erste Phase der Gastarbeiteranwerbung. Beschluss von Anwerbeabkommen mit Staaten wie Spanien, Türkei oder dem
1974	Anwerbestopp aufgrund der schlechten Konjunktur (Ölkrise 1973) und zunehmender Konkurrenz am Arbeitsmarkt
1975	Verabschiedung des Ausländerbeschäftigungsgesetz: Vorrang für österreichische Staatsbürger am Arbeitsmarkt
1974-1984	Familienzusammenführungen der Gastarbeiter aufgrund der fehlenden Rückkehroptionen, Erhöhung des Anteils ausländischer
2004/2007	EU-Osterweiterung, im Zuge der Arbeitnehmerfreizügigkeit

Abbildung 14: Überblick der Beweggründe der Arbeitsmigration nach Wien
Quelle: Bauer (2008), eigene Darstellung

Räumliche Verteilung der MigrantInnen in Wien

Bereits zur Mitte des 19. Jh. gab es erste Ideen für Nationalitätenviertel in Wien, um den Neuankömmlingen und ansässigen MigrantInnen ein Stück Heimat in der Ferne zu ermöglichen. Das Vorhaben wurde politisch jedoch nie in Angriff genommen. Der österreichische Stadtforscher Richard Gisser ist der Ansicht, dass „bereits gegen Ende der Monarchie das heutige Segregationsmuster der Sozialschichten voll ausgebildet war und mittels Zinsstop und Mieterschutz seither weitgehend konserviert wurde“ (John & Lichtblau, 1993).

Im Falle der GastarbeiterInnen-Bewegung wurden die Zuziehenden meist in unternehmenseigenen Unterkünften einquartiert und drängten daher nicht auf den freien Wohnungsmarkt, in den Folgejahren jedoch immer mehr auf das für WienerInnen meist unattraktive Segment der Substandardwohnungen. Die 1981 von der Statistik Austria durchgeführte Wohnungszählung ergab, dass 64,3 Prozent der GastarbeiterInnen in Substandardwohnungen untergebracht waren, bei den ÖsterreicherInnen belief sich diese Zahl lediglich auf 14,1 Prozent. Aufgrund der für GastarbeiterInnen hohen Mietpreise waren sie gezwungen, sich in den weniger attraktiven Wohngebieten mit niedrigeren Mietpreisen und im Substandardwohnsegment anzusiedeln. Dies führte zu einer räumlichen Konzentration der MigrantInnen in den gürtelnahen Bezirken (Gülüm, 2011).

Migration und Wohnen

Laut dem 4. Wiener Integrations- und Diversitätsmonitor (2017) sind die zentralen Themen, mit denen MigrantInnen am Wohnungsmarkt konfrontiert werden, Rechtssicherheit, Leistbarkeit und der Wohnstandard.

WienerInnen mit Migrationshintergrund wohnen zu einem überdurchschnittlich hohen Anteil zur Gesamtbevölkerung in Wohnungen des kommunalen Wohnbaus oder im privaten, nicht geförderten Mietwohnungssegment. Nur ein geringer Prozentsatz wohnt in Eigentums- oder Genossenschaftswohnungen. Durch die Öffnung des kommunalen Wohnbaus für nicht-österreichische StaatsbürgerInnen hat sich die Wohnsituation von länger ansässigen ZuwanderInnen in den vergangenen Jahren deutlich verbessert, da nun ein Zugang zu leistbarem Wohnen, mehr Rechtssicherheit und unbefristeten Hauptmietverträgen besteht.

In den vergangenen drei Jahren ist die Zahl der befristeten Mietverträge rasant gewachsen, wobei dies auch zu einem Teil auf die Befristung der Verträge und die stetigen Neuabschlüsse zurückzuführen ist. Die befristeten Mietverhältnisse werden zu 70% von EinwanderInnen abgeschlossen (MA 17 - Integration und Diversität, 2017).

MigrantInnen haben nicht nur die durchschnittlich höchsten Wohnkosten, sondern aufgrund der Mietpreisentwicklungen der letzten Jahre am privaten Wohnungsmarkt auch die höchsten Kostensteigerungen. Allerdings haben Beobachtungen gezeigt, dass paradoxerweise jene, die weniger Wohnraum zur Verfügung haben, meist höhere Mieten zahlen. Zur Messung der Wohnstandards stehen unter anderem Indikatoren wie m²/Kopf bzw. Wohnräume pro Kopf zur Verfügung. Vor allem Zuwanderer aus Drittstaaten verfügen über durchschnittlich deutlich weniger Wohnraum als der Rest der Bevölkerung. Wiener ohne Migrationshintergrund haben durchschnittlich 40m² zur Verfügung, MigrantInnen aus Drittstaaten hingegen nur 24m². Die Anzahl der Wohnräume bei Zugewanderten aus Drittstaaten entspricht bei 70% der Haushalte höchstens der Anzahl der im Haushalt gemeldeten Personen (MA 17 - Integration und Diversität, 2017).

Besonders die Verteilung jener Personen mit Herkunft aus einem Drittstaat hat sich in den vergangenen Jahrzehnten kaum verändert. Laut dem Wiener Integrations- und Diversitätsmonitor ist diese Gruppe vor allem in den äußeren Bereichen des Westgürtels, den östlichen Teilen der Brigittenau (20.) und der Leopoldstadt (2.), dem gründerzeitlichen Bestand Favoritens (10.) sowie im nördlichen Teil Simmerings mit überdurchschnittlichem Anteil vertreten. Bei Personen mit Herkunft EU-13 zeichnet sich ein sehr ähnliches Bild, wobei hier vor allem in den Bezirken 5., 12., 14. und 16. die Anteile im Vergleich zur gesamten Stadt höher sind. Zugewanderte aus den EU-14 Staaten sind hingegen stärker in den durch gründerzeitliche Bebauung geprägten Innenbezirken (1.-9.) sowie in Hietzing (13.), Währing (18.) und Döbling (19.) vertreten, welche als Stadtteile mit guter Wohnqualität gelten. Der räumlichen Verteilung von Personen mit Migrationshintergrund liegen jedoch nicht nur ökonomische Aspekte zu Grunde, sondern auch individuelle und personenbezogene Dynamiken, die auf kleinräumiger Ebene und mit qualitativen Methoden ermittelt werden müssten (MA 17 - Integration und Diversität, 2017).

AUSWERTUNG

4

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Hauptkomponentenanalyse und der Netzwerkanalyse vorgestellt und zusammengeführt. Im ersten Teil werden die für die Erstellung des Hitzevulnerabilitätsindex herangezogenen Variablen beschrieben, um danach die Ergebnisse der Hauptkomponentenanalyse im Detail auszuwerten. Dabei werden die statistischen Kennwerte und die Korrelationen der Variablen nach Spearman sowie die rotierte Komponentenmatrix vorgestellt. Daraufhin folgt die Analyse der Ergebniskarten für die vier Komponenten des Hitzevulnerabilitätsindex und der räumlichen Verteilung der Merkmalsausprägungen.

Im zweiten Teil wird das methodische Vorgehen bei der Netzwerkanalyse näher erläutert, wobei der Fokus auf der Implementierung der Tools unter Verwendung des ArcGIS Modelbuilder liegt. Die Netzwerkanalyse wird mit den Entfernungen 250m, 500m, 1000m, 1500m und 6000m unter Berücksichtigung der Grünflächengröße durchgeführt.

Im letzten Teil werden die mit Hilfe der Netzwerkanalyse berechneten Einzugsgebiete mit dem Hitzevulnerabilitätsindex überschritten, um die Erreichbarkeit der unterschiedlich von Vulnerabilität betroffenen Bevölkerungsgruppen zu analysieren.

4.1. HITZEVULNERABILITÄTSINDEX

Zur Erstellung des HVI wurden Variablen gewählt, welche die Vulnerabilität gegenüber Hitzebelastung im urbanen Kontext beeinflussen. Diese Variablen wurden auf Basis der Literaturrecherche gewählt und in einem weiteren Schritt mittels Hauptkomponentenanalyse auf vier sinnvolle Komponenten reduziert. Im folgenden Teil werden die Variablen mittels Kartendarstellungen genauer beschrieben.

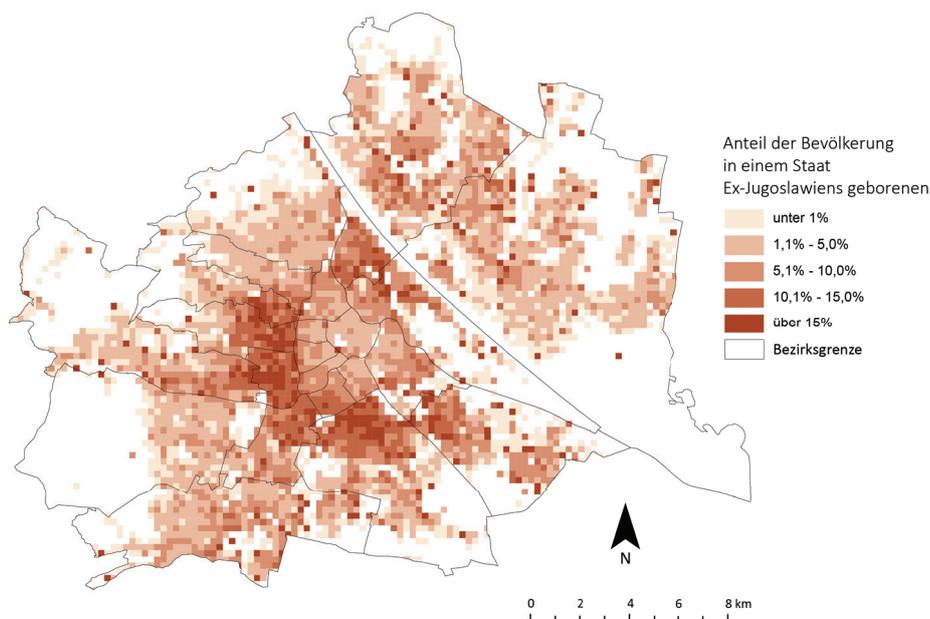


Abbildung 15: Anteil der Bevölkerung aus Drittstaaten in Wien 2014
Quelle: Statistik Austria 2014, eigene Darstellung

Diese Kategorie beinhaltet all jene BewohnerInnen, die nicht in einem der 28 EU-Mitgliedsstaaten geboren sind und ihren Hauptwohnsitz derzeit in Wien haben. Es ist deutlich zu erkennen, dass der Anteil der BewohnerInnen aus Drittstaaten besonders im Bereich des Westgürtels, im gründerzeitlichen Bestand von Favoriten (10.) sowie in Brigittenau (20.) und in Teilen der Leopoldstadt (2.) bei über 30% liegt. In den Innenbezirken (1.-9.) liegt der Anteil bei maximal 20%. Drittstaatsangehörige sind somit tendenziell eher in Gebieten angesiedelt, in denen die Mietpreise im gesamtstädtischen Vergleich niedriger sind.

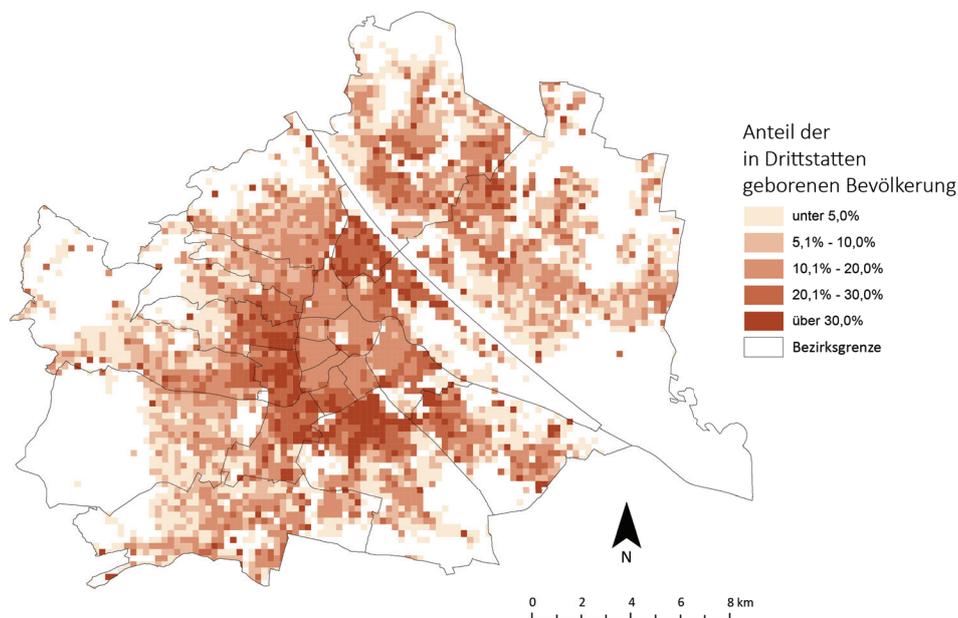


Abbildung 16: : Anteil der Bevölkerung aus einem der Staaten Ex-Jugoslawiens in Wien 2014
Quelle: Statistik Austria 2014, eigene Darstellung

Es handelt sich um den Anteil der Bevölkerung, der in den Staaten Ex-Jugoslawiens (ohne die beiden Staaten Slowenien und Kroatien) geboren wurde und den Hauptwohnsitz derzeit in Wien hat. Auch hier ist ein ähnliches Muster zu erkennen wie bei den Angehörigen von Drittstaaten, wobei der Anteil vor allem in einigen Gebieten im Bereich des Westgürtels sowie in Favoriten (10.) und Brigittenau (20.) bei über 15% liegt. BewohnerInnen aus den Staaten Ex-Jugoslawiens machen demnach einen erheblichen Anteil der in Wien lebenden Drittstaatsangehörigen aus.

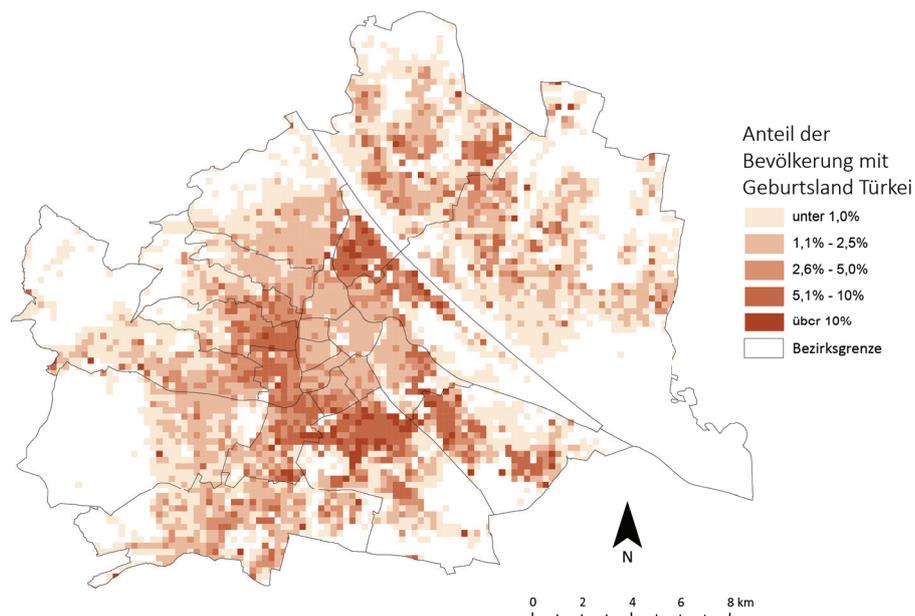


Abbildung 17: Anteil der Bevölkerung mit Geburtsland Türkei in Wien 2014
Quelle: Statistik Austria 2014, eigene Darstellung

Diese Kategorie beinhaltet all jene, die in der Türkei geboren wurden und ihren Hauptwohnsitz derzeit in Wien haben. Vor allem in Favoriten (10.) liegen die Anteile in vielen Gebieten bei über 10%, aber auch in Brigittenau (20.) und Leopoldstadt (2.) sowie im südöstlichen Teil des Bezirks Landstraße (3.) und in Simmering (11.). Auch hier ist der Anteil in den innerstädtischen Bezirken eher gering.

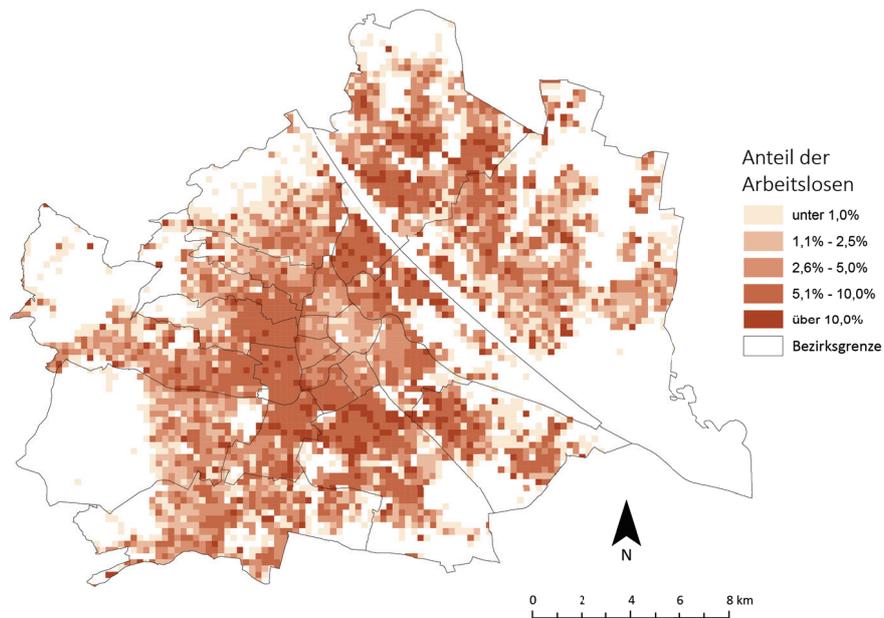


Abbildung 18: Anteil der Arbeitslosen in Wien
 Quelle: Statistik Austria 2014, eigene Darstellung

Der Anteil der Arbeitslosen beinhaltet alle im Erwerbstätigenalter zwischen 15 und 64, die keiner Erwerbstätigkeit im formalen Sinne nachgehen. Die Verteilung der Arbeitslosen über das Stadtgebiet ist einigermaßen ausgeglichen, wobei auch hier der Anteil in den hochpreisigen Innenbezirken sowie an den Rändern der Außenbezirke, die meist durch lockere Bebauung mit Einfamilien-, Reihen- oder Cottagehäusern geprägt sind, eindeutig niedriger ist. Viele Gebiete, die einen hohen Anteil an Arbeitslosigkeit vorweisen, haben auch einen hohen Anteil an Drittstaatsangehörigen.

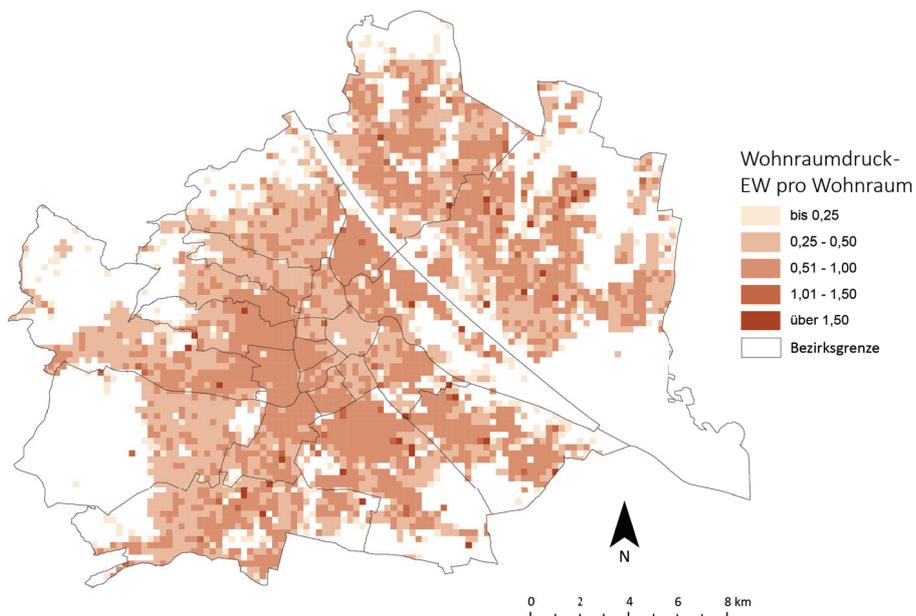


Abbildung 19: Wohnraumdruck - Einwohner je Wohnraum
 Quelle: Statistik Austria 2014, eigene Darstellung

Der Wohnraumdruck berechnet sich aus der Anzahl aller Wohnräume in einer statistischen Einheit und der darin wohnhaften Bevölkerung mit Hauptwohnsitz. Die meisten Einheiten haben eine durchschnittliche Wohnraumbelegung von bis zu einer Person pro Wohnraum. Nur vereinzelt gibt es Gebiete, in denen der Wohnraumdruck höher ist. Dies ist in manchen Fällen auch auf die Datenlage zurückzuführen. Beispielsweise ist der hohe Wohnraumdruck, den die tiefrote Rasterzelle im Westen der Josefstadt (8.) an der Grenze zum Alsergrund (9.) impliziert, auf die dort ansässige Justizanstalt Josefstadt zurückzuführen. Das liegt daran, dass die Insassen während ihres Aufenthalts auch ihren Hauptwohnsitz dort haben. In anderen Fällen sind bei Neubauprojekten die noch leerstehenden Wohnungen bereits in den Daten vorhanden, es wurden jedoch noch keine Hauptwohnsitze angemeldet.

$$\text{Wohnraumdruck} = \frac{\text{Hauptwohnsitze}}{\sum R1, R2, \dots, RN}$$



Abbildung 20: Dichte der vor 1919 errichteten Gebäude
Quelle: Statistik Austria 2014, eigene Darstellung

Hier wird die Anzahl der vor dem Jahr 1919 erbauten Gebäude dargestellt. Diese Variable dient zur Identifizierung der gründerzeitlichen Bausubstanz. Vor allem in den Innenbezirken (1.-9.) sowie in den Bereichen des Gürtels befindetet sich der Hauptbestand der vor 1919 erreichten Gebäude. Die hohen Anteile am Stadtrand sind der Eingemeindung der Vororte zuzuschreiben, wobei es sich hier zwar um ältere Gebäude handelt, diese jedoch zumeist maximal drei Geschosse aufweisen.

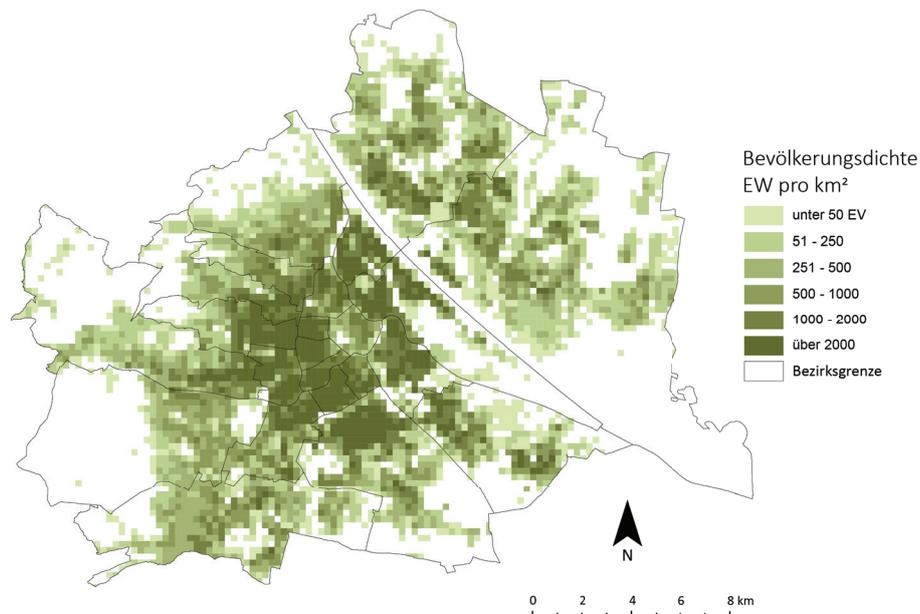


Abbildung 21: Bevölkerungsdichte - EW pro km²
Quelle: Statistik Austria 2014, eigene Darstellung

Diese Karte stellt die Anzahl der Bevölkerung mit Hauptwohnsitz in Wien pro km² dar. Das Stadtzentrum und die angrenzenden Bereiche der Außenbezirke verzeichnen die höchsten Bevölkerungsdichten, die mit zunehmender Entfernung zum Stadtzentrum hin zum Stadtrand abnimmt. Interessant ist jedoch, dass in der Inneren Stadt (1.) die Bevölkerungsdichte geringer ist, als aufgrund des Gebäudebestands anzunehmen wäre. Dies lässt sich aber durch die hohen Mietpreise bzw. Kaufpreise und die hohe Bürogebäudedichte erklären.

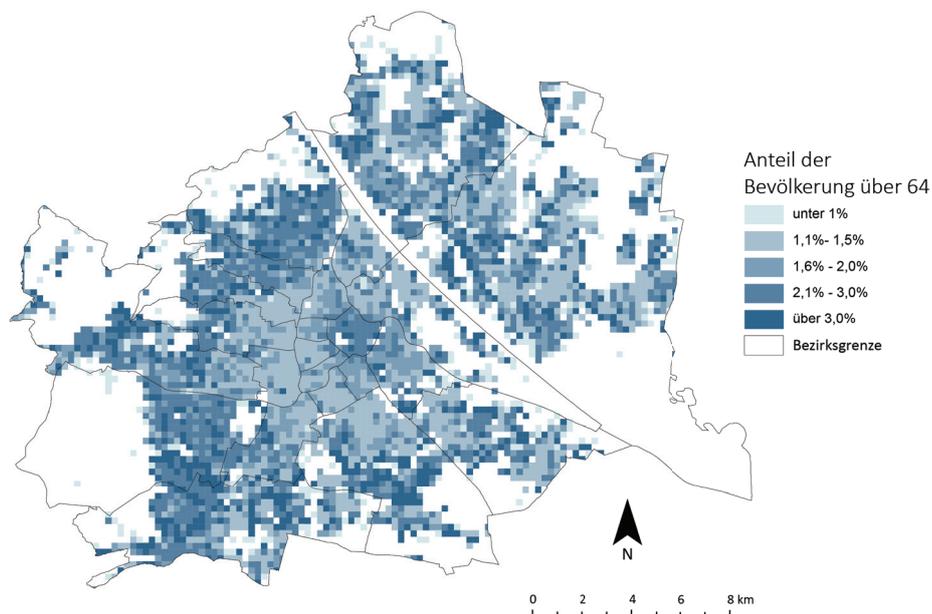


Abbildung 22: Anteil der Bevölkerung über 64
Quelle: Statistik Austria 2014, eigene Darstellung

In Abbildung 22 ist der Anteil all jener Personen dargestellt, die über 64 Jahre alt sind. Am Stadtrand und in der Inneren Stadt (1.) liegen die Anteile mit teilweise über 3% am Höchsten. Viele ältere Menschen leben nach wie vor in den Einfamilienhäusern und lockeren Bebauungsstrukturen, die sie zuvor mit ihrer gesamten Familie bewohnt haben.

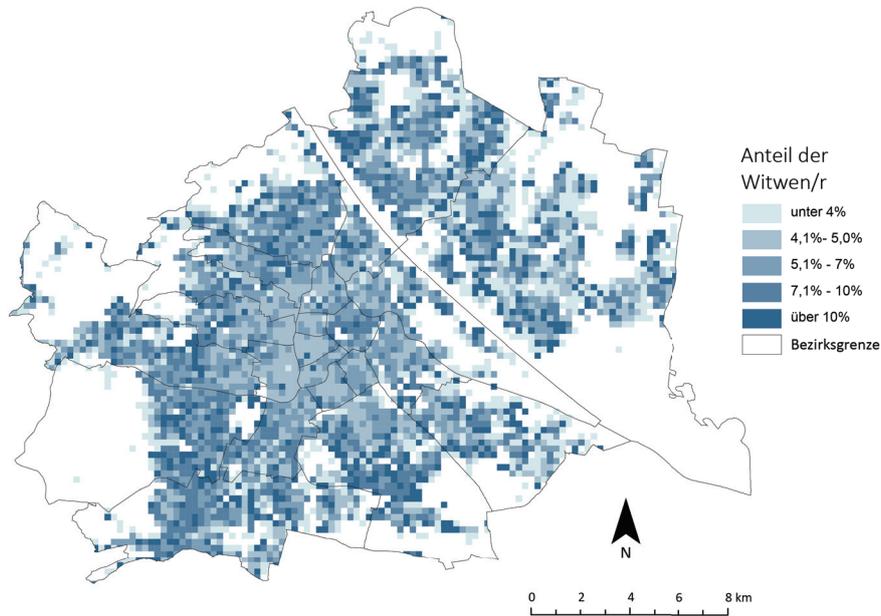


Abbildung 23: Anteil der verwitweten Bevölkerung
Quelle: Statistik Austria 2014, eigene Darstellung

Die Abbildung 23 zeigt den Anteil der verwitweten Bevölkerung und lässt ein sehr ähnliches Bild erkennen wie Abbildung 22. Es besteht zwar auch die Möglichkeit einer Verwitwung bei den unter 64-Jährigen, dennoch korrelieren die beiden Variablen sehr stark.

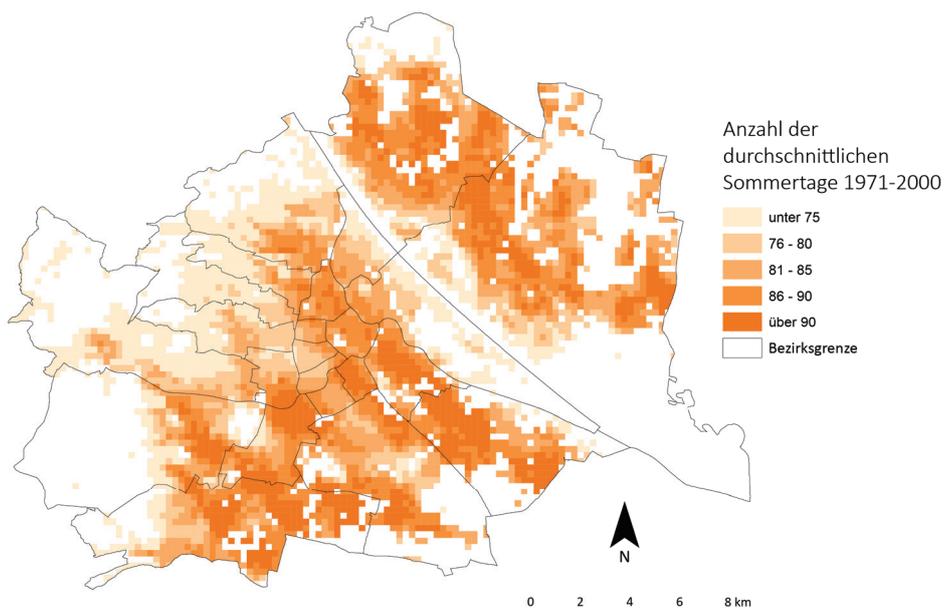


Abbildung 24: Anzahl der durchschnittlichen Sommertage 1971-2000
Quelle: ZAMG 2018, online, eigene Darstellung

Für diese Variable wurden Daten der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG) herangezogen. Sie beschreiben die mittlere Anzahl der Sommertage pro Jahr im Zeitraum 1970 bis 2000 in einem 100x100m-Raster für die Stadt Wien. Die Daten wurden aus dem ASCII-Format mittels ArcMap in eine Raster-Datei konvertiert und auf die für die Analyse verwendeten 250x250m Grid-Ebene skaliert. Dafür wurde mit dem Zonal-Statistik-Tool der Mittelwert der Wetterdaten im 250x250m Analyse-Grid berechnet.

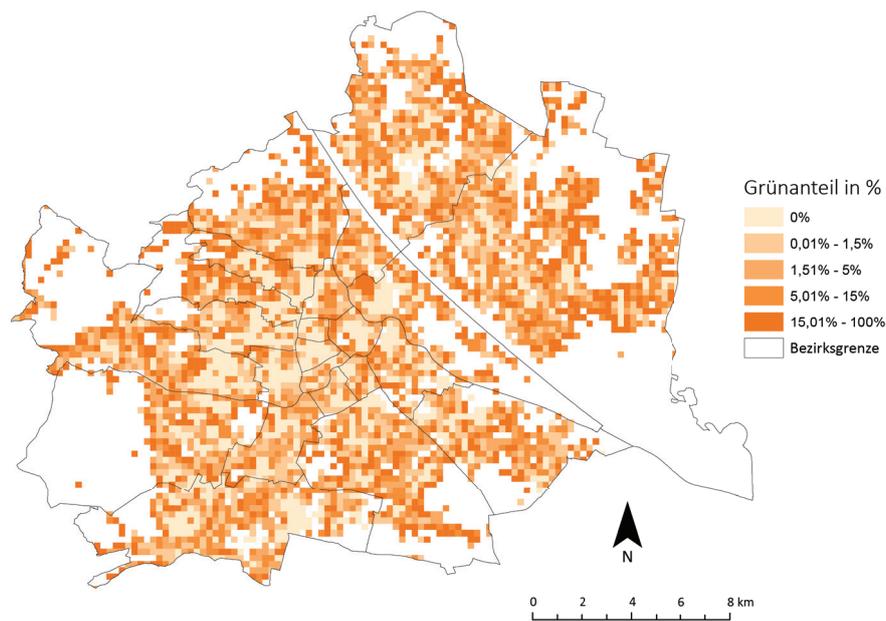


Abbildung 25: Grünflächenanteil in %
Quelle: Stadt Wien 2018, online, eigene Darstellung

Für den Grünflächenanteil wurden alle kartierten Grünflächen (Wälder, Felder, Wiesen, etc.) herangezogen, da es hier um die grundsätzlichen klimabezogenen Funktionen von Grünflächen geht, wie etwa die Minderung von Hitze und andere Ökosystemdienstleistungen. Dabei wurden Daten der Realnutzungskartierung herangezogen und die Grünflächenanteile auf Basis der für die Analyse verwendeten Rasterzellen berechnet. Zwar sind in den dichter bebauten Gebieten hin zum Stadtzentrum weniger Grünflächen vorhanden, dennoch zeichnet sich ein sehr abwechslungsreiches Bild.

4.1.1. Ergebnisse der Hauptkomponentenanalyse

Insgesamt wurden 3983 Rasterzellen (250x250m) mit soziodemografischen und -ökonomischen sowie umweltbezogenen Daten analysiert. Zellen ohne Bevölkerung wurden aus der Analyse ausgeschlossen. In Tabelle 5 sind alle zwölf in der Hauptkomponentenanalyse verwendeten Variablen und deren statistische Kennwerte (Mittelwert, Standardabweichung, Maximum und Minimum) aufgelistet. Die Tabelle 6 zeigt die Korrelationen der Variablen nach Spearman. Fast alle Variablen haben eine positive Korrelation, nur der Grünflächenanteil und der Anteil der Bevölkerung über 64 korrelieren überwiegend negativ mit den restlichen Variablen. Die drei Variablen – der Anteil der unter 15-Jährigen, Anteil der EU-13 (EU-Erweiterung 2004) und der Anteil an Bauland – wurden im Zuge der Hauptkomponentenanalyse ausgeschlossen, da keine eindeutige Zuteilung zu einer der Hauptkomponenten möglich war.

Variablen (n=3983)	Mittelwert	Standardabweichung	Maximum	Minimum
Anteil der Bevölkerung aus Drittstaaten	0,13	0,11	0,00	1,00
Anteil der Bevölkerung mit Geburtsland Ex-Jugoslawien	0,05	0,07	0,00	1,00
Anteil der Bevölkerung mit Geburtsland Türkei	0,02	0,03	0,00	0,39
Anteil der Arbeitslosen	0,04	0,04	0,00	0,62
Wohnraumdruck (Person pro Wohnraum)	0,52	0,19	0,00	2,77
Wohnungsdichte (Whg/pro km2)	3978,22	4952,21	16,00	27584,00
Dichte der Gebäude die vor 1919 gebaut wurden	127,69	225,95	0,00	1200,00
Bevölkerungsdichte Bev/km2	722,50	904,46	1,60	5087,95
Anteil der Bevölkerung über 65	0,19	0,12	0,00	1,00
Anteil der Bevölkerung verwitwet	0,06	0,06	0,00	0,71
Durchschnittliche Anzahl der Sommertage zwischen 1970-2000	80,56	11,50	27,00	103,17
Grünflächenanteil	0,10	0,16	0,00	1,00

Tabelle 5: Deskriptive Statistik der Variablen für den Hitzevulnerabilitätsindex

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
A Anteil der Bevölkerung aus Drittstaaten	1,00											
B Anteil der Bevölkerung mit Geburtsland Ex-Jugoslawien	0,85	1,00										
C Anteil der Bevölkerung mit Geburtsland Türkei	0,74	0,65	1,00									
D Anteil der Arbeitslosen	0,62	0,60	0,63	1,00								
E Wohnraumdruck (Person pro Wohnraum)	0,52	0,49	0,54	0,45	1,00							
F Wohnungsdichte (Whg/pro km2)	0,61	0,62	0,68	0,59	0,38	1,00						
G Dichte der Gebäude die vor 1919 gebaut wurden	0,40	0,40	0,36	0,27	0,12	0,57	1,00					
H Bevölkerungsdichte Bev/km2	0,64	0,64	0,71	0,59	0,49	0,98	0,55	1,00				
I Anteil der Bevölkerung über 65	-0,14	-0,11	-0,12	-0,05	-0,35	0,01	0,00	-0,02	1,00			
J Anteil der Bevölkerung verwitwet	0,03	0,07	0,08	0,15	-0,17	0,16	0,08	0,13	0,70	1,00		
K Durchschnittliche Anzahl der Sommertage zwischen 1970-2000	0,25	0,28	0,28	0,23	0,23	0,28	0,07	0,31	-0,03	0,05	1,00	
L Grünflächenanteil	-0,21	-0,23	-0,23	-0,18	-0,09	-0,35	-0,27	-0,34	-0,03	-0,06	-0,20	1,00

Tabelle 6: Korrelationskoeffizient der Variablen nach Spearman

Die zwölf in der Hauptkomponentenanalyse verwendeten Variablen wurden unter Berücksichtigung der in Kapitel 2 definierten Auswahlkriterien auf die folgenden vier Komponenten reduziert:

- Migrationshintergrund und Erwerbstätigkeit
- Gebaute Umwelt und Bevölkerungsdichte
- SeniorInnen und Witwen/Witwer
- Sommertage und Grünflächenanteil

Kriterien zur Auswahl der Komponenten:

- Eigenwert größer als 1 / Kaiser-Kriterium
- Varianz der einzelnen Komponenten ca. 10%
- Akkumulierte Varianz von 65%
- Screeplot

Tabelle 7 zeigt die Ergebnisse der PCA und die rotierte Komponentenmatrix mit Varimax-Rotation. Die vier Komponenten haben Eigenwerte zwischen 4,19 und 1,05 und erklären insgesamt 69,3% der gesamten Varianz, wobei die erste Komponente 35% der gesamten Varianz erklärt. Die vierte Komponente Sommertage und Grünflächenanteil erklärt lediglich 8,71%, aufgrund der inhaltlichen Relevanz und dem Eigenwert größer als 1 stellt sie dennoch eine eigenständige Komponente da.

	Sozial/Migration	Urban/Dichte	Alter	Klima
Eigenwert	4,19	1,68	1,40	1,05
Varianzanteil	34,95252326	13,96631981	11,67719865	8,712809491
Mittelwert (Spannweite)	0,00 (-1,65; 7,17)	0,00 (-3,42; 4,12)	0,00 (-2,43; 9,38)	0,00 (-5,91; 3,67)
Variablen	Rotierte Komponentenmatrix: VARIMAX-Rotation			
Anteil der Bevölkerung aus Drittstaaten	0,858	0,271	-0,087	0,032
Anteil der Bevölkerung mit Geburtsland Ex-Jugoslawien	0,738	0,210	-0,039	-0,083
Anteil der Bevölkerung mit Geburtsland Türkei	0,714	0,163	-0,031	0,141
Anteil der Arbeitslosen	0,672	0,147	0,076	0,094
Wohnraumdruck (Person pro Wohnraum)	0,552	-0,074	-0,208	0,339
Wohnungsdichte (Whg/pro km2)	0,330	0,886	-0,015	0,160
Dichte der Gebäude die vor 1919 gebaut wurden	0,063	0,870	-0,050	0,053
Bevölkerungsdichte Bev/km2	0,384	0,836	-0,042	0,192
Anteil der Bevölkerung über 65	0,022	-0,032	0,904	0,050
Anteil der Bevölkerung verwitwet	-0,128	-0,051	0,896	-0,013
Durchschnittliche Anzahl der Sommertage zwischen 1970-2000	0,195	0,032	0,028	0,775
Grünflächenanteil	0,019	-0,256	-0,028	-0,682

Tabelle 7: Ergebnis der Hauptkomponentenanalyse

Der Screeplot ist die Darstellung der kumulierten Eigenwerte in Form eines Graphen. Der Knick im Graphen zeigt an, welche Komponenten sich gut eignen. Das wäre in unserem Fall jedoch nur die Komponente Migrationshintergrund und Erwerbstätigkeit, die 35% der gesamten Varianz erklärt. Die anderen drei Komponenten haben ebenfalls Eigenwerte über dem Wert 1 und erklären weitere 35%, weshalb sie dennoch als relevant gelten können.

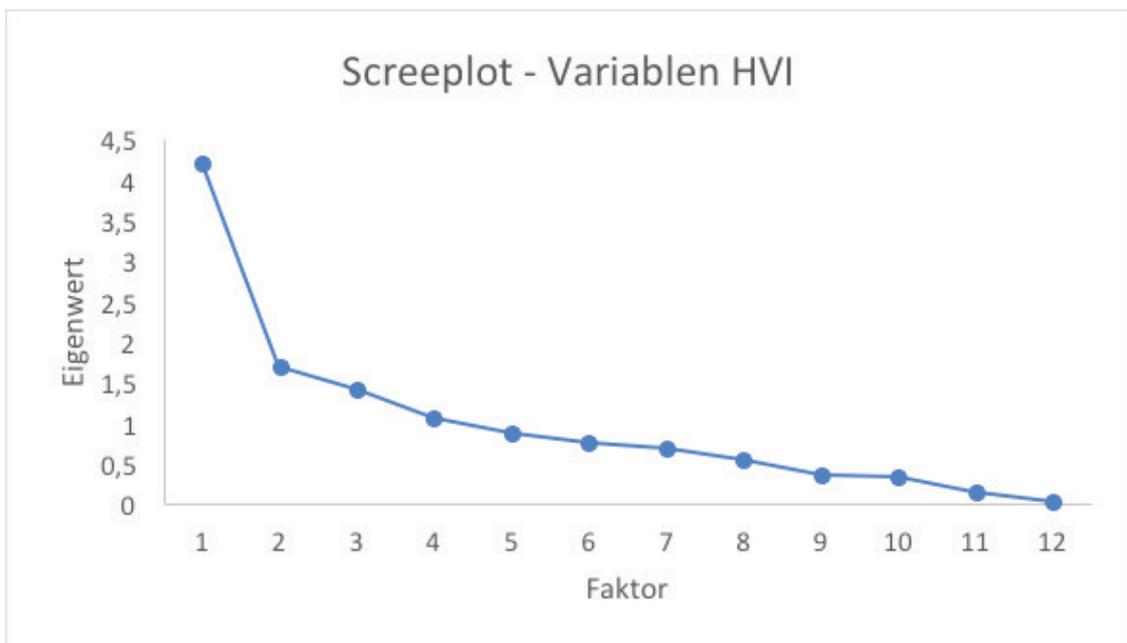


Abbildung 26: Screeplot der Variablen des Hitzevulnerabilitätsindex

Mit dem Kaiser-Meyer-Olkin-Kriterium (KMO) und dem Bartlett-Test auf Sphärizität kann überprüft werden, ob ein nennenswerter Zusammenhang zwischen den Variablen besteht und ob die Daten für eine PCA geeignet sind.

KMO- und Bartlett-Test

Maß der Stichprobeneignung nach Kaiser-Meyer-Olkin.		,700
Bartlett-Test auf Sphärizität	Ungefähres Chi-Quadrat	29391,940
	df	66
	Signifikanz nach Bartlett	,000

Ein KMO-Kriterium von 0,7 ist laut Kaiser (1974) als middling eingestuft, was bedeutet, dass die Interkorrelation zwischen den Variablen durchaus akzeptabel für eine PCA ist. Bei einem KMO-Kriterium unter 0,5 oder 0,6 wären die Daten nicht für eine solche Analyse geeignet.

Der Bartlett-Test auf Sphärizität prüft die Nullhypothese, sodass kein Zusammenhang zwischen den Variablen besteht. Wird der Test signifikant, ist diese Hypothese mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von höchstens 5% widerlegt (Flöter, 2004).

Ergebniskarten

Die vier Komponenten der Faktorenanalyse werden mit dem Mittelwert 0 und der Standardabweichung 1 normalisiert und in sechs Gruppen eingeteilt. In einem weiteren Schritt werden die vier Komponenten aufsummiert und bilden den Hitzevulnerabilitätsindex.

- Migrationshintergrund und Erwerbstätigkeit
- Gebaute Umwelt und Bevölkerungsdichte
- SeniorInnen und Witwen/Witwer
- Sommertage und Grünflächenanteil

4.1.2. MIGRATIONS HinterGRUND UND ERWERBSTÄTIGKEIT

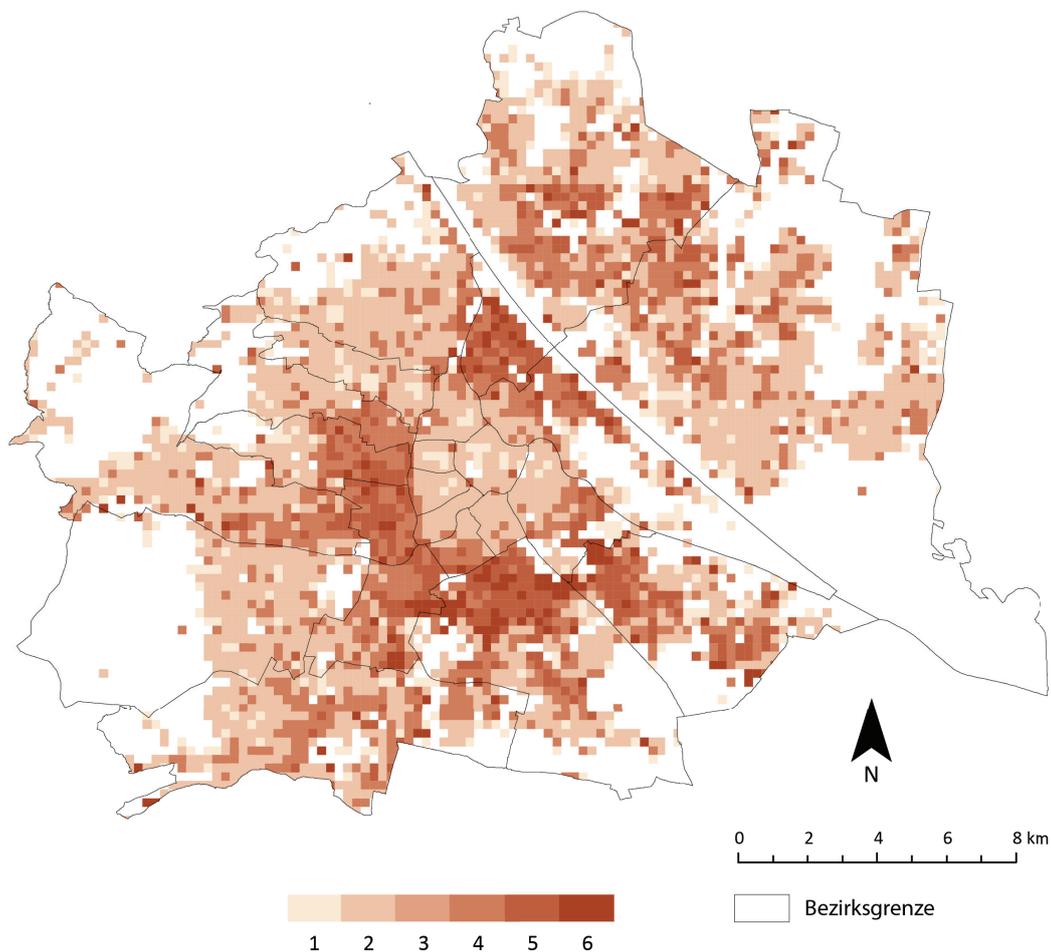


Abbildung 27: Ergebniskarte der Komponente Migrationshintergrund und Erwerbstätigkeit

Beinhaltet die Variablen:

- Anteil der Bevölkerung aus Drittstaaten
- Anteil der Bevölkerung mit Geburtsland Ex-Jugoslawien
- Anteil der Bevölkerung mit Geburtsland Türkei
- Anteil der Arbeitslosen
- Wohnraumdruck (Person pro Wohnraum)

Abbildung 27 zeigt, dass in den gürtelnahen Bereichen der Außenbezirke (10., 12., 15., 16., 17.) sowie in Brigittenau (20.) und Teilen anderer Außenbezirke ein verhältnismäßig hoher Anteil der Bevölkerung in diese Kategorie fällt. Die Innenbezirke (1.-9.) weisen einen wesentlich geringeren Anteil an den untersuchten Merkmalen auf. Zu erklären ist diese Diskrepanz unter anderem mit den höheren Mietpreisen in den Wiener Innenbezirken sowie dem quantitativ höheren Angebot an Gemeindewohnungen mit gedeckelten Mietpreisen in den Außenbezirken (10.-23.). Ein weiterer Faktor ist die räumliche Segregation, dies betrifft vor allem Angehörige von Drittstaaten. Die in Drittstaaten geborenen WienerInnen sind vor allem in den äußeren Bereichen des Westgürtels, in den östlichen Teilen des 20. und 2. Bezirks, im gründerzeitlichen Bestand von Favoriten (10.) sowie im nördlichen Bereich von Simmering (11.) mit überdurchschnittlichen Anteilen vertreten (Stadt Wien 2017). Wie bereits erwähnt, spielen auch individuelle und personenbezogene Dynamiken bei der räumlichen Verteilung von Bevölkerungsgruppen eine Rolle, die auf kleinräumiger Ebene und mit qualitativen Methoden ermittelt werden müssten. Der überdurchschnittlich hohe Wohnraumdruck lässt sich mit dem in Abschnitt 4 beschriebenen verfügbaren Wohnraum von Personen mit Migrationshintergrund erklären, der verglichen mit dem Bevölkerungsdurchschnitt geringer ist. Auch sozioökonomische Faktoren wie Arbeitslosigkeit und/oder eine schlechte Ausbildung sowie sprachliche Barrieren im Job oder der Ausbildung spielen dabei eine Rolle. Die Überbelegung von Wohnungen führt in vielen Fällen auch zu einer höheren individuellen Belastung der BewohnerInnen, da dies neben weniger Privatsphäre und Orten des Rückzugs auch zu einer zusätzlichen Hitzebelastung durch Überbelegung bei extremen Hitzeereignissen führen kann.

4.1.3. GEBAUTE UMWELT UND BEVÖLKERUNGSDICHTE

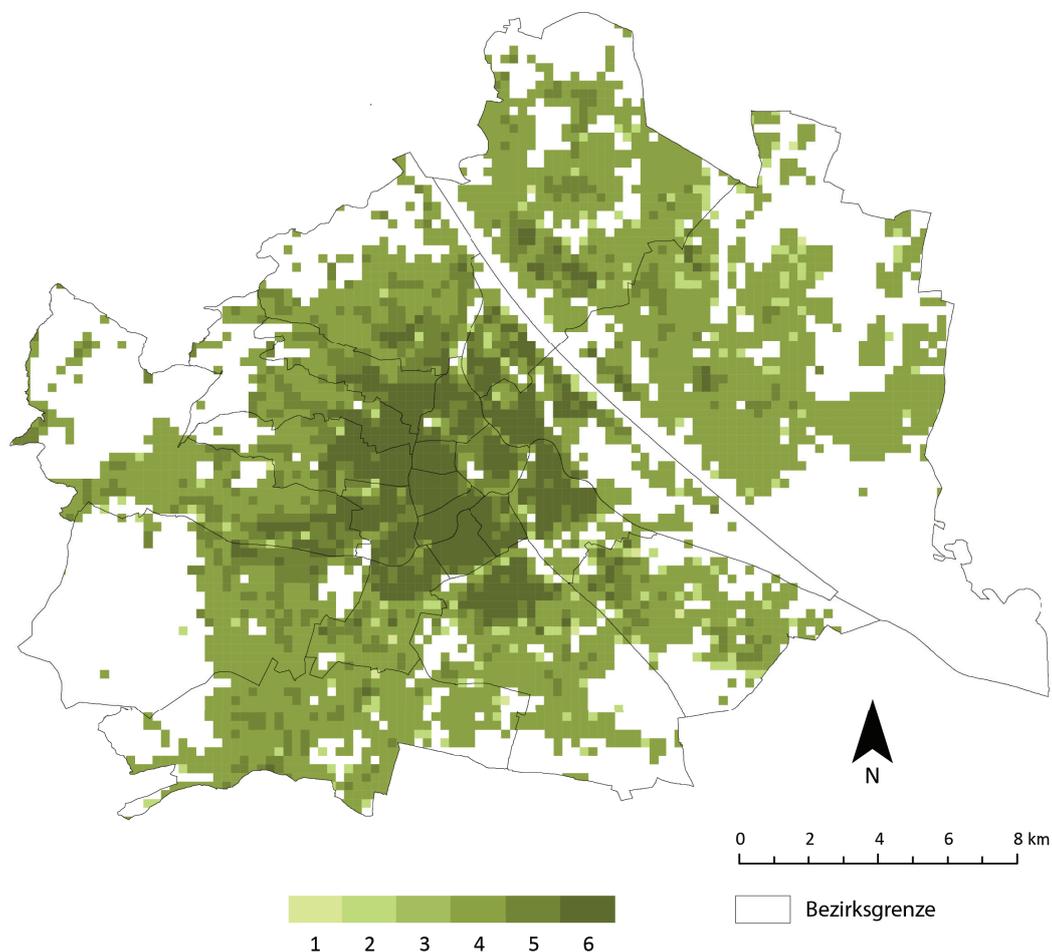


Abbildung 28: Ergebniskarte der Komponente Gebaute Umwelt und Bevölkerungsdichte

Beinhaltet die Variablen:

- Wohnungsdichte (Whg/ km²)
- Dichte der Gebäude, die vor 1919 gebaut wurden
- Bevölkerungsdichte Bev/km²

Wie Abbildung 28 zeigt, korrelieren die drei Variablen vor allem in den innerstädtischen Bezirken, in äußeren Bereichen des Westgürtels (15., 16., 17., 18.), den östlichen Teilen der Brigittenau (20.) und der Leopoldstadt (2.), dem nördlichen Teil Favoritens (10.) sowie dem nördlichen Teil Simmerings. Diese Stadtteile sind stark von gründerzeitlicher Bebauung geprägt, dicht verbaut und weisen im städtischen Vergleich meist überdurchschnittliche Geschosshöhen (4.-5.) auf. Die Bevölkerung konzentriert sich vor allem

auf diese Stadtteile, weshalb die Bevölkerungsdichte sehr hoch ist. In den vergangenen Jahren wurde in diesen bereits dicht verbauten Gebieten zusehends nachverdichtet. Es gibt auch verhältnismäßig weniger Spielraum für städtebauliche Veränderungen sowie für die Entwicklung neuer öffentlicher Grünflächen. Mit städtebaulichen Projekten wie dem Sonnwendviertel, dem Nordbahnhof und dem Nordwestbahnhof hat die Stadt Wien ihre letzten innerstädtischen Konversionsflächen aufgebraucht.

4.1.4.SENIORINNEN UND VERWITWETE PERSONEN

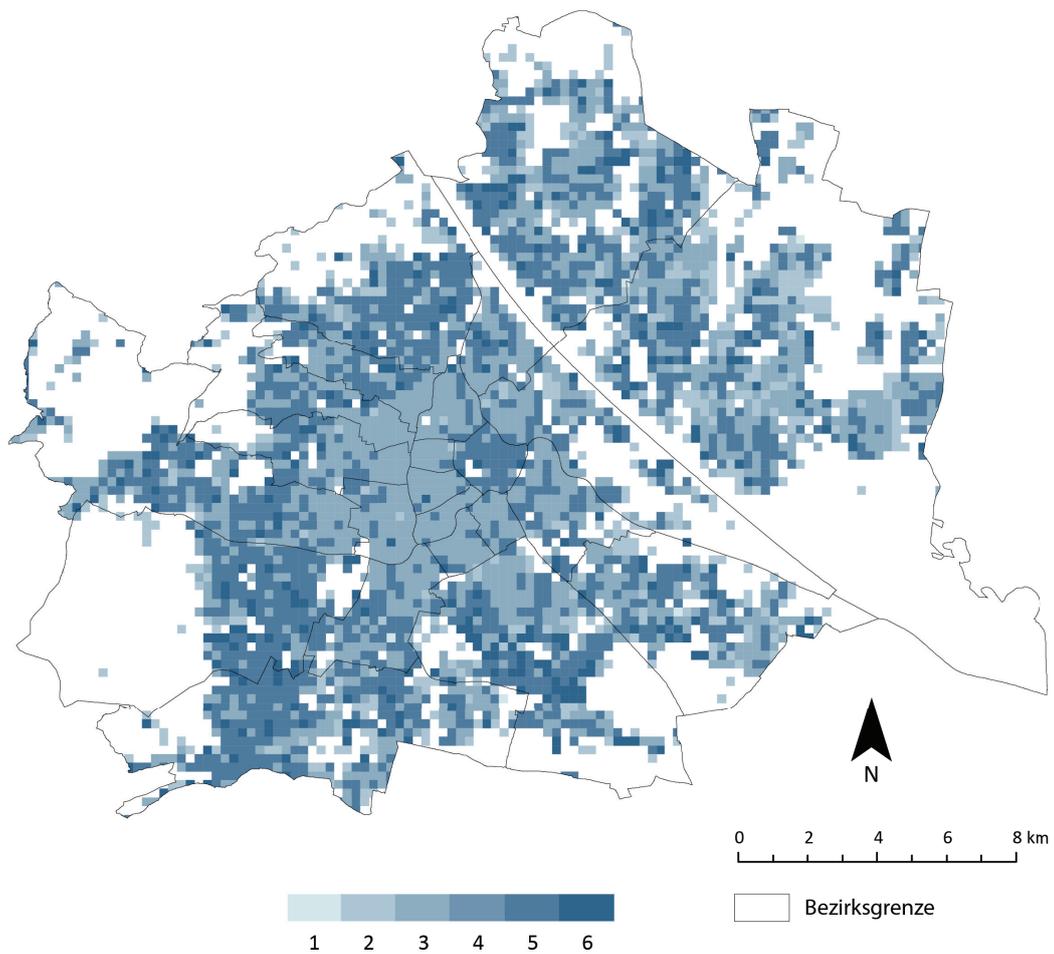


Abbildung 29: Ergebniskarte der Komponente SeniorInnen und verwitwete Personen

Beinhaltet die Variablen:

- Anteil der Bevölkerung über 64
- Anteil der verwitweten Bevölkerung

Die Verteilung der älteren Bevölkerung konzentriert sich vor allem auf die äußeren Bereiche der Randbezirke, sie liegen nahe den großräumigen Erholungsgebieten, welche die Stadt umgeben. Für ältere Menschen spielen jedoch vor allem Grünflächen im wohnnahen Umfeld eine wichtige Rolle, da sie aufgrund ihrer oft eingeschränkten Mobilität nur einen sehr limitierten Bewegungsradius haben.

Einige der Gebiete, die hier hohe Werte zeigen, vor allem Hietzing (13.), Hütteldorf (14.), Döbling (19.) und Floridsdorf (21.), sind durch eine lockere Bebauung und eine Bebauungsstruktur mit Einfamilien-, Reihen- und Cottagehäusern geprägt. Hinzu kommt, dass gerade alleinstehende ältere Menschen aufgrund von Vorerkrankungen und ihrer oftmals eingeschränkten Mobilität durch die erhöhte Hitzebelastung während extremen Hitzeereignissen besonders gefährdet sind. Durch die sich oftmals verringere Anzahl sozialer Kontakte im Alter bleiben Notsituationen oft unbemerkt.

4.1.5. SOMMERTAGE UND GRÜNFLÄCHENANTEIL

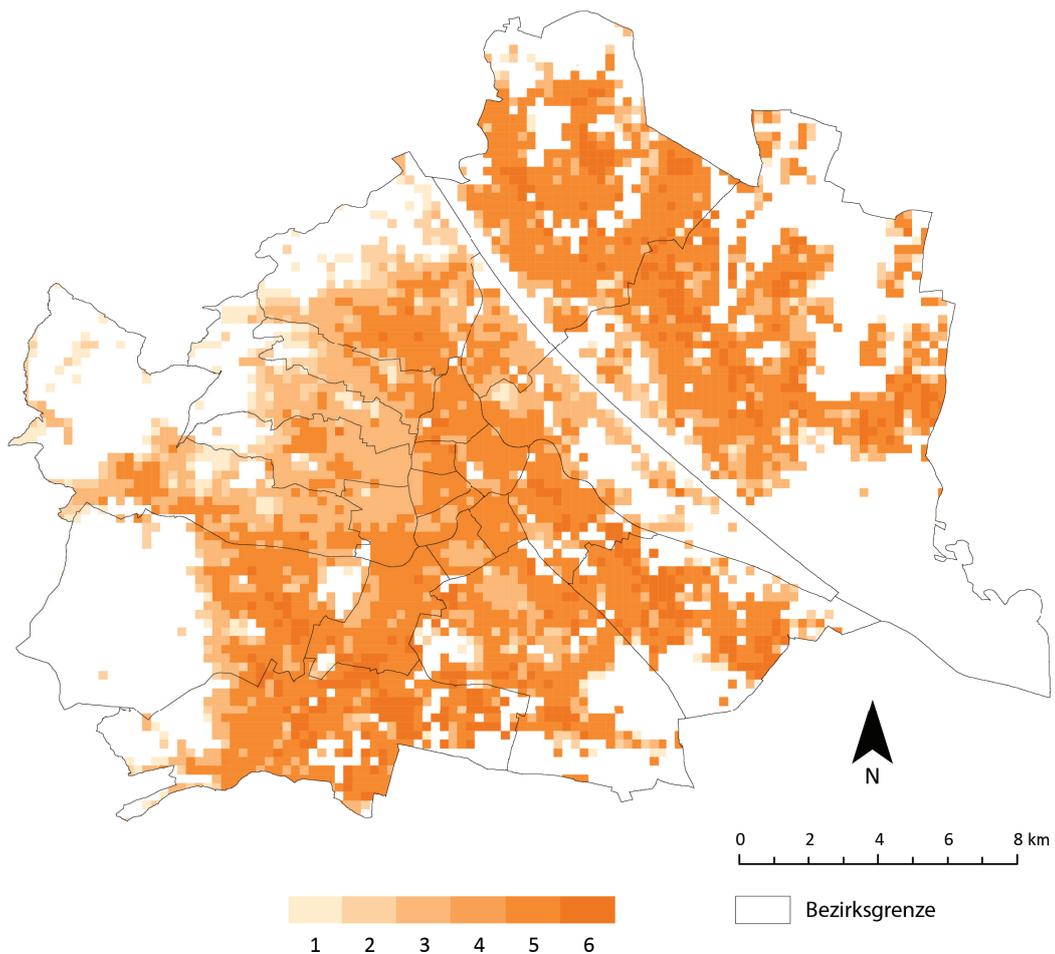


Abbildung 30: Sommertage und Grünflächenanteil

Beinhaltet die Variablen:

- Durchschnittliche Anzahl der Sommertage zwischen 1970-2000
- Grünflächenanteil

Die in Abbildung 30 dargestellte Komponente stellt die Hitzetage und den Grünflächenanteil dar. Die beiden Variablen korrelieren negativ miteinander. In jenen Stadtteilen, die im Untersuchungszeitraum durchschnittlich mehr Sommertage zählen, ist der Grünflächenanteil tendenziell geringer. Interessant ist hierbei, dass gerade die Bezirke 15., 16., 17. und 18. weniger stark betroffen sind. Es ist zwar nicht mehr Grünraum vorhanden, die Anzahl der durchschnittlichen Sommertage ist jedoch geringer, da die Ausläufer der Wälder am Stadtrand bis in das Stadtgebiet reichen und die Temperaturen mindern.

4.1.6. HITZEVULNERABILITÄTSINDEX

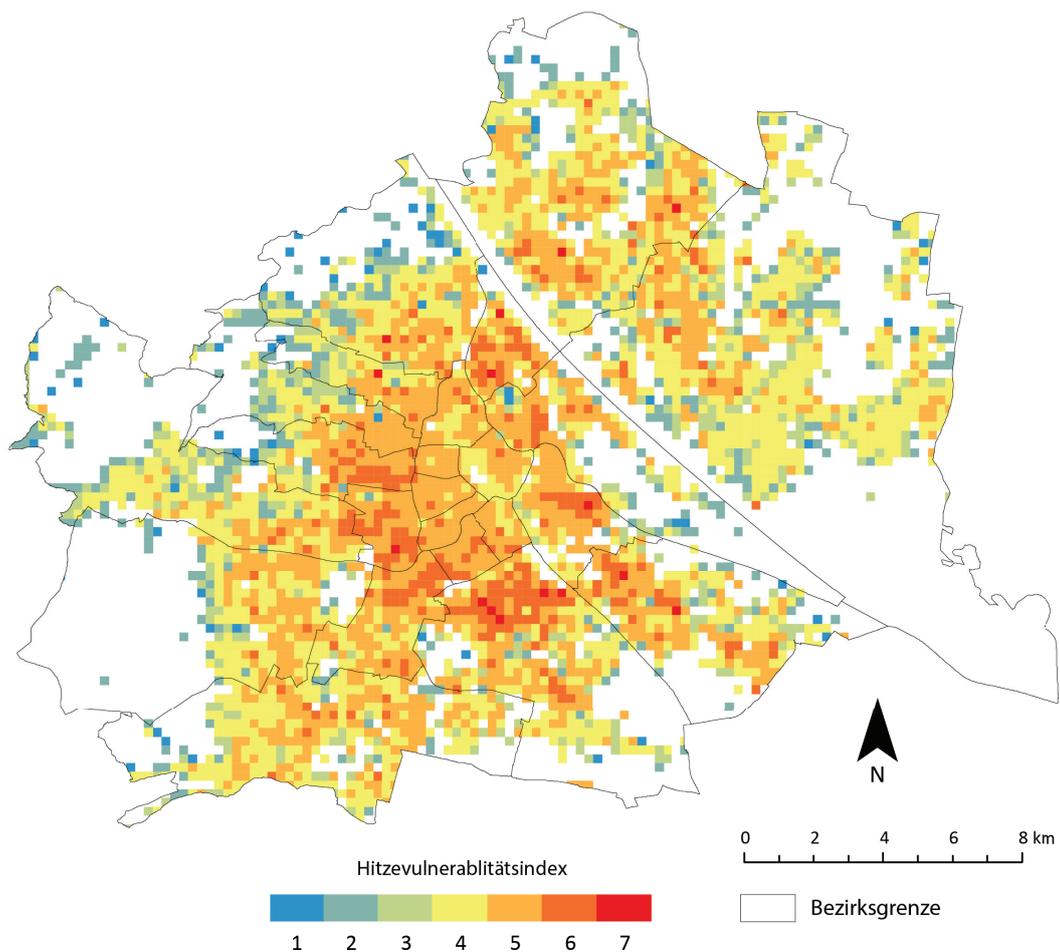


Abbildung 31: Hitzevulnerabilitätsindex

Die Karte zeigt die Verteilung der hitzevulnerablen Bevölkerung in Wien auf Basis des Hitzevulnerabilitätsindex, unterteilt in sieben Gruppen basierend auf der zweifachen Standardabweichung je Faktor. Die vier zuvor in Kartenform dargestellten Komponenten sind nun in einer Karte zusammengefasst.

Es ist deutlich zu erkennen, dass besonders in den Bereichen des äußeren Westgürtels (15., 16., 17.) der HVI im gesamtstädtischen Vergleich besonders hoch ist, aber auch in Favoriten (10.) und der Brigittenau (20.). Generell sind all jene, die in dicht verbauten Gründerzeitvierteln leben und wenig öffentliche Grünflächen zur Verfügung haben, einer höheren Gefährdung ausgesetzt. Aufgrund verschiedener sozioökonomischer und -demografischer Faktoren betrifft dies vor allem die stadtzentrumsnahen Teile der Außenbezirke, wo beispielsweise der Anteil der Bevölkerung mit Migrationshintergrund besonders hoch ist. In diesem Bereich gibt es klare Überschneidungen der einzelnen Komponenten. In jenen Stadtteilen ist die schlechte Grünraumversorgung nur einer der Faktoren, welcher die Lebensqualität beeinträchtigt. Die hohe soziale und hitzebedingte Vulnerabilität in diesen Gebieten führt somit zu einer Doppelbelastung. Vulnerable Gruppen sind entweder aufgrund von Alter, Herkunft oder Armut bzw. Armutsgefährdung auf gut erreichbare öffentliche Grünflächen angewiesen.

Mit 1,06 Mio. StadtbewohnerInnen fallen 82,2% der Bevölkerung in die HVI-Stufe 5 und 6. Die Stufe 7 macht mit 7593 Personen 0,4% der Bevölkerung aus, wobei hier alle vier Komponenten einen starken Einfluss haben und die Vulnerabilität gegenüber Hitze besonders hoch ist. Der Grund für die hohen Anteile an vulnerabler Bevölkerung sind die hohen Bevölkerungsdichten im Zentrum und in den zentrumsnahen Teilen der Stadt. Die am wenigsten von Hitzebelastung betroffenen Gebiete befinden sich am Stadtrand, wobei hier aus quantitativer Sicht nur sehr wenige BewohnerInnen profitieren.

Verteilung der Bevölkerung auf die sieben Klassen:

Hitzevulnerabilitätsindex (HVI)	Bevölkerung Gesamt	Anteil Bevölkerung Gesamt (%)
1	225	0,0%
2	14131	0,7%
3	180257	9,5%
4	686105	36,2%
5	870262	46,0%
6	134963	7,1%
7	7593	0,4%

4.2. GIS-GESTÜTZTE NETZWERKANALYSE

Die Netzwerkanalyse berechnet im Gegensatz zur Messung der Entfernung mittels euklidischer Distanzen den tatsächlich zurückzulegenden Weg bis zum definierten Ziel. Sie beruht auf dem Straßennetz und stellt die Realität daher besser da. Im Zuge der Netzwerkanalyse wurden die Einzugsbereiche der öffentlichen Grünflächen der Stadt Wien berechnet, gestaffelt nach Entfernung und Größe der Erreichbarkeitsrichtlinien (siehe Abbildung 8).

ArcMap - Network-Analyst

Für die Berechnung der Einzugsgebiete mittels Netzwerkanalyse wurde die ArcMap Erweiterung Network-Analyst verwendet. Der Network-Analyst erlaubt eine Berechnung der Routen basierend auf dem real bestehenden Wegenetz und ist daher um ein Vielfaches genauer als die Berechnung mittels euklidischer Distanzen, welche lediglich die Entfernung per Luftlinie darstellt.

Zur Berechnung wurde der Straßengraph der Stadt Wien herangezogen und manuell mit dem Fußwegenetz abgeglichen und falls notwendig mit dem Editor-Tool in ArcMap angepasst. Der Grund für die Verwendung des Straßengraphs ist seine Durchgängigkeit. Im Vergleich dazu ist das Fußwegenetz an vielen Stellen unvollständig, was zu Fehlern bei der Berechnung der Wegedistanzen geführt hätte. Zur Erstellung des Netzwerks wird ein sogenanntes Network Dataset modelliert, welches die reale Situation in abstrakter Form mit Kanten und Knoten nachbildet (Fischer 2003).

Berechnung der Bevölkerung in den Einzugsgebieten

Zur Berechnung der Personen in den Einzugsgebieten wurde der ArcMap Modelbuilder herangezogen. Da alle Daten in einem 250x250m-Raster vorliegen, wäre eine Analyse basierend auf den Mittelpunkten der Rasterzellen nicht sinnvoll gewesen, da laut Grün- und Freiraumstandards 250m bereits die Minimaldistanz zu den nächstgelegenen öffentlichen Grünflächen darstellt. Um die Berechnungen trotzdem durchführen zu können, wurden die räumlichen Koordinaten der Adressen in Form eines Punkte-Layers

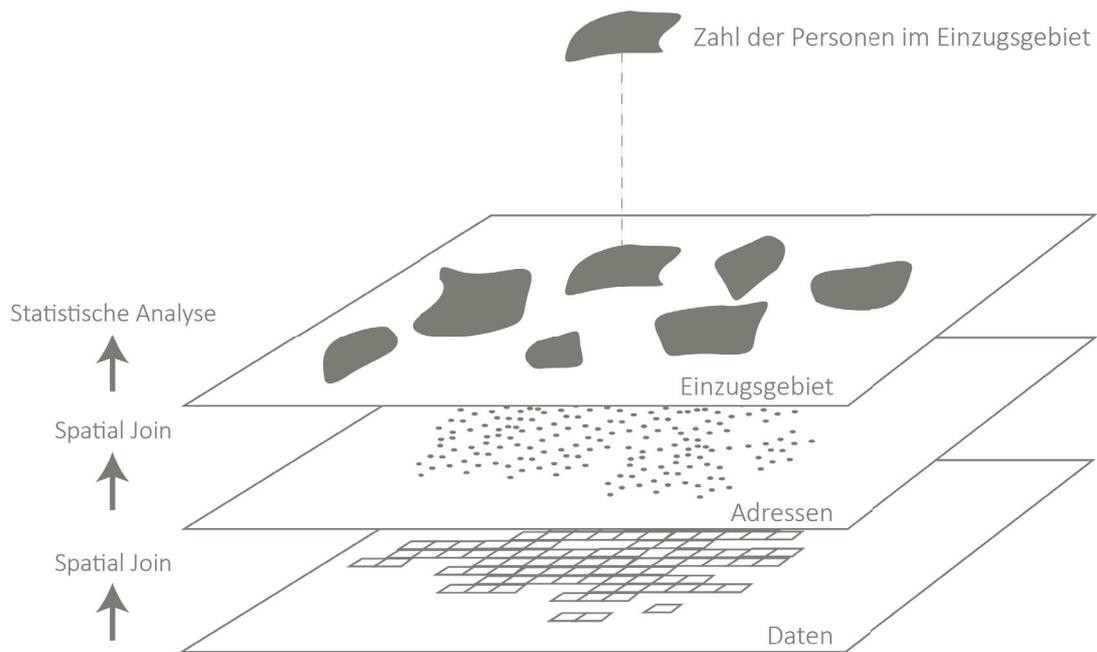
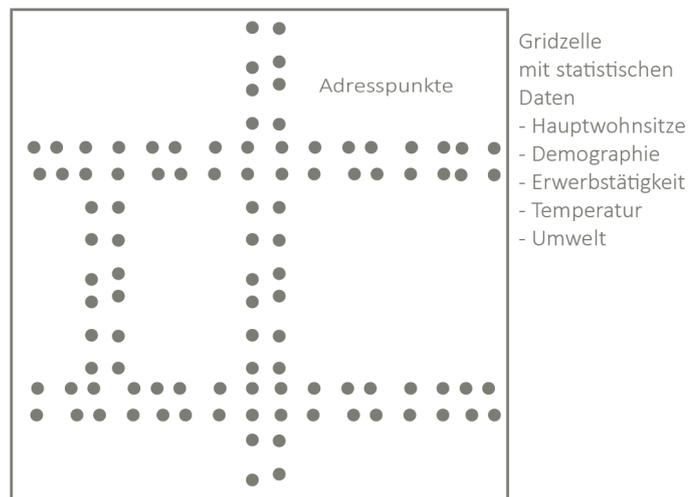


Abbildung 32: Schematische Darstellung der Berechnung

Der Vorgang wird für Adressen mit einer Wohnung und Adressen mit zwei oder mehr Wohnungen separat durchgeführt und anschließend wieder zur gesamten im Einzugsgebiet wohnenden Bevölkerung zusammengefasst. Die Berechnung der durchschnittlichen Bewohnerzahl pro Adresse wurde mit dem ArcGIS Modelbuilder durchgeführt.



$$\frac{\text{Zahl der Hauptwohnsitze}}{\text{Anzahl der Adressen}} = \text{Durchschnittliche Bewohnerzahl}$$

Abbildung 33: Schematische Darstellung der Berechnung der durchschnittlichen Bewohnerzahl pro Adresse

4.2.1. WICHTIGE VERWENDETE ARCGIS-TOOLS

Nachstehend werden die wichtigsten verwendeten ArcMap-Tools und ihre Verwendung in der Analyse beschrieben.

Spatial Join-Tool

Das Spatial Join-Tool ermöglicht die Attribute eines Layers basierend auf der räumlichen Beziehung mit den Attributen eines anderen Layers zu vereinen. Mit Hilfe dieses Tools wurden die Adresspunkte auf Basis ihrer Position auf die Daten übertragen, die auf der 250x250m-Rasterebene vorhanden waren. Dabei wurden abhängig von der Anzahl der Adressen je Rasterzelle Durchschnittswerte berechnet.

Ausschneiden-Werkzeug (Clip Tool)

Das Clip Tool dient dazu, eine geographische Teilmenge eines Features mithilfe eines anderen Features auszuschneiden. Das Tool wird unter anderem eingesetzt, um Untersuchungsgebiete oder Interessenbereiche zu konstruieren. Für diese Analyse dient es zur Reduzierung der Daten auf das Untersuchungsgebiet, da nur Daten, die innerhalb der administrativen Grenzen der Stadt Wien liegen, für die Analyse interessant sind.

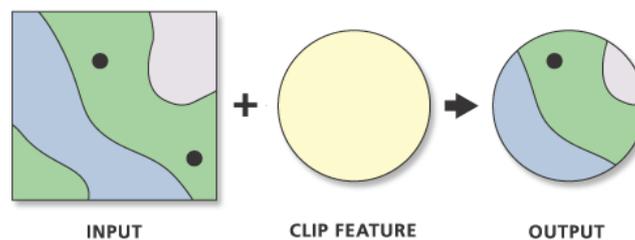


Abbildung 34: Clip Tool, Quelle: ESRI online, 2018

Zusammenführen-Werkzeug (Dissolve Tool)

Mit Hilfe des Dissolve Tools können Attribute der Features unter der Angabe verschiedener statistischer Kennwerte aggregiert werden. Im Zuge der Analyse wurde das Tool zum Aggregieren der auf den Grünflächen basierenden Einzugsgebiete verwendet. So konnte das gesamtstädtische Einzugsgebiet je Erreichbarkeitskategorie aufsummiert werden.

4.3. GRÜNRAUMERREICHBARKEIT FÜR VULNERABLE BEVÖLKERUNGSGRUPPEN

Im folgenden Abschnitt werden die Auswertungen der Grünraumerreichbarkeit für die unterschiedlichen Vulnerabilitätsgrade genauer beschrieben und interpretiert. Zum besseren Verständnis der Ergebnisse wird jeder Entfernungskategorie (250m, 500m, 1000m, 1500m, 6000m) eine Basiskarte mit den Einzugsgebieten und dem HVI hinzugefügt, auf deren Grundlage die Bevölkerung in den einzelnen Kategorien berechnet wurde.

Den Erreichbarkeitskategorien werden zur einfacheren Lesbarkeit Buchstaben zugeordnet:

250m / <1 ha	Erreichbarkeitskategorie A (EK-A)
500m / >1ha	Erreichbarkeitskategorie B (EK-B)
1000m / >3ha	Erreichbarkeitskategorie C (EK-C)
1500m / >10ha	Erreichbarkeitskategorie D (EK-D)
6000m / >50ha	Erreichbarkeitskategorie E (EK-E)

Tabelle 8: Erreichbarkeitskategorien

Tabelle 9 zeigt die Grünraumversorgung der gesamten Bevölkerung in den fünf Erreichbarkeitskategorien. Während 75% aller WienerInnen einen adäquaten Zugang zu öffentlichem nachbarschaftlichen Grün in einer Entfernung von 250m haben, ist der Anteil bei Grünflächen in einer Entfernung von 1500m und einer Größe über 10 ha mit 59% wesentlich geringer. Die unterschiedlichen Ergebnisse sind vor allem auf die geringe Anzahl großflächiger öffentlicher Grünflächen in Zentrumsnähe zurückzuführen.

Erreichbarkeitskategorie	Zugang	kein Zugang
A	75%	25%
B	64%	36%
C	71%	29%
D	59%	41%
E	99%	1%

Tabelle 9: Zugang der Bevölkerung zu öffentlichen Grünflächen je Erreichbarkeitskategorie in (%)

Die Funktionsebenen der öffentlichen Grünflächen konnten aufgrund der Differenzierung der beiden Merkmale Entfernung und Größe in den fünf Erreichbarkeitskategorien zumindest teilweise berücksichtigt werden. Je größer eine Grünfläche, umso größer ist auch das Einzugsgebiet. Trotz der unterschiedlichen Ergebnisse in den EKs lässt sich ein allgemeines Muster bei der Grünraumversorgung erkennen.



Abbildung 35: Erreichbarkeitsintensität

In Abbildung 35 wurden die Einzugsgebiete der Erreichbarkeitskategorien überschritten, um jene Gebiete identifizieren zu können, die unabhängig von Distanz und Größe der öffentlichen Grünflächen in allen EKs eine unterdurchschnittliche Versorgung aufweisen.

4.3.1. Ergebnisse Erreichbarkeitskategorie A (250m / <1ha)

In Abbildung 36 sind die Einzugsgebiete aller öffentlich zugänglichen Grünflächen mit einem Einzugsradius von 250m dargestellt, was einer ungefähren Gehzeit von 3-4 Minuten entspricht. Diese Erreichbarkeitskategorie stellt die Versorgung mit Grünflächen in der Nachbarschaft sicher. Zur Identifizierung der vulnerablen Bevölkerungsgruppen wurde der HVI als Basiskarte verwendet. In dieser Erreichbarkeitskategorie haben 75% der StadtbewohnerInnen Zugang zu öffentlichen Grünflächen. Die anderen 25% müssen jedoch mehr als 250m zurücklegen.

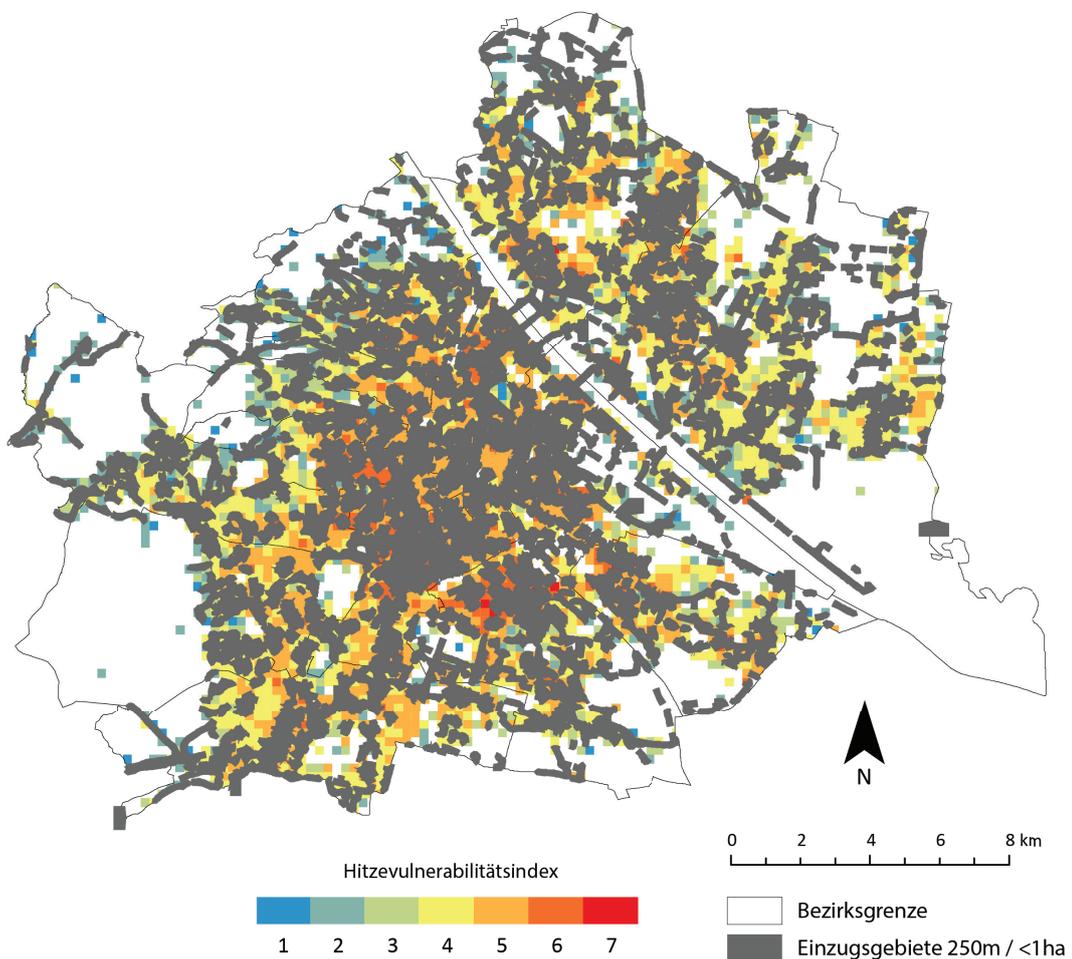


Abbildung 36: Ergebnisse Erreichbarkeitskategorie A (250m / <1ha)

Hitzevulnerabilitätsindex (HVI)	Anteil der Bevölkerung im Einzugsgebiet 250m (%)	Anteil der Bevölkerung außerhalb Einzugsgebiet 250m (%)
1	91%	9%
2	71%	29%
3	66%	34%
4	71%	29%
5	80%	20%
6	78%	22%
7	77%	23%

Tabelle 10: Ergebnisse Erreichbarkeitskategorie A (250m / <1ha)

Die Ergebnisse in Tabelle 10 zeigen, dass in allen Indexstufen mehr als drei Viertel der Bevölkerung Zugang zu mindestens einer öffentlichen Grünfläche in maximal 250m Entfernung von ihrem Wohnort haben. Vergleichsweise niedrige Anteile haben jene Gruppen in den HVI-Stufen 2 (71%), 3 (66%) und 4 (71%), wobei vor allem 3 und 4 mit insgesamt 262.048 BewohnerInnen eine relativ große Gruppe repräsentieren. Es sind kaum Unterschiede hinsichtlich der Verteilung der vulnerablen Personen zu erkennen. Daraus kann gefolgert werden, dass Wien ein gutes Netz kleiner öffentlicher Grünflächen hat, die mehr als zwei Drittel der Bevölkerung mit wohnungsnahem Grün versorgt. Dies kann auf die Vielzahl der sogenannten „Beserlparks“ zurückgeführt werden. Es handelt sich dabei um Kleinstparks die meist kleiner als 0,5 ha, aber nicht größer als 1 ha sind, aber auch die Größe eines Baublocks aufweisen können. Auch die Berücksichtigung der Kategorie urbanes Grün, wie dem Wallensteinplatz in Brigittenau (20.) oder dem Kurt-Pint-Platz in Mariahilf (6.). Diese haben zwar einen sehr geringen Grünflächenanteil, dafür aber schattenspendende Elemente oder Bäume sowie Sitzgelegenheiten oder Wasserelemente. Die Berücksichtigung dieser Kategorie spielt eine wesentliche Rolle für das relativ gute Ergebnis.

4.3.2. Ergebnisse Erreichbarkeitskategorie B (500m / >1ha)

Abbildung 37 stellt die Einzugsgebiete aller öffentlich zugänglichen Grünflächen mit einer Größe von über einem Hektar und einem Einzugsradius von 500m dar, was einer ungefähren Gehzeit von 7-8 Minuten entspricht. Diese Kategorie stellt die Erreichbarkeit von Grünflächen im Wohngebiet sicher. In dieser Erreichbarkeitskategorie haben nur noch 64% der Gesamtbevölkerung Zugang zu öffentlichem Grün, das sind 11% weniger als in Erreichbarkeitskategorie B.

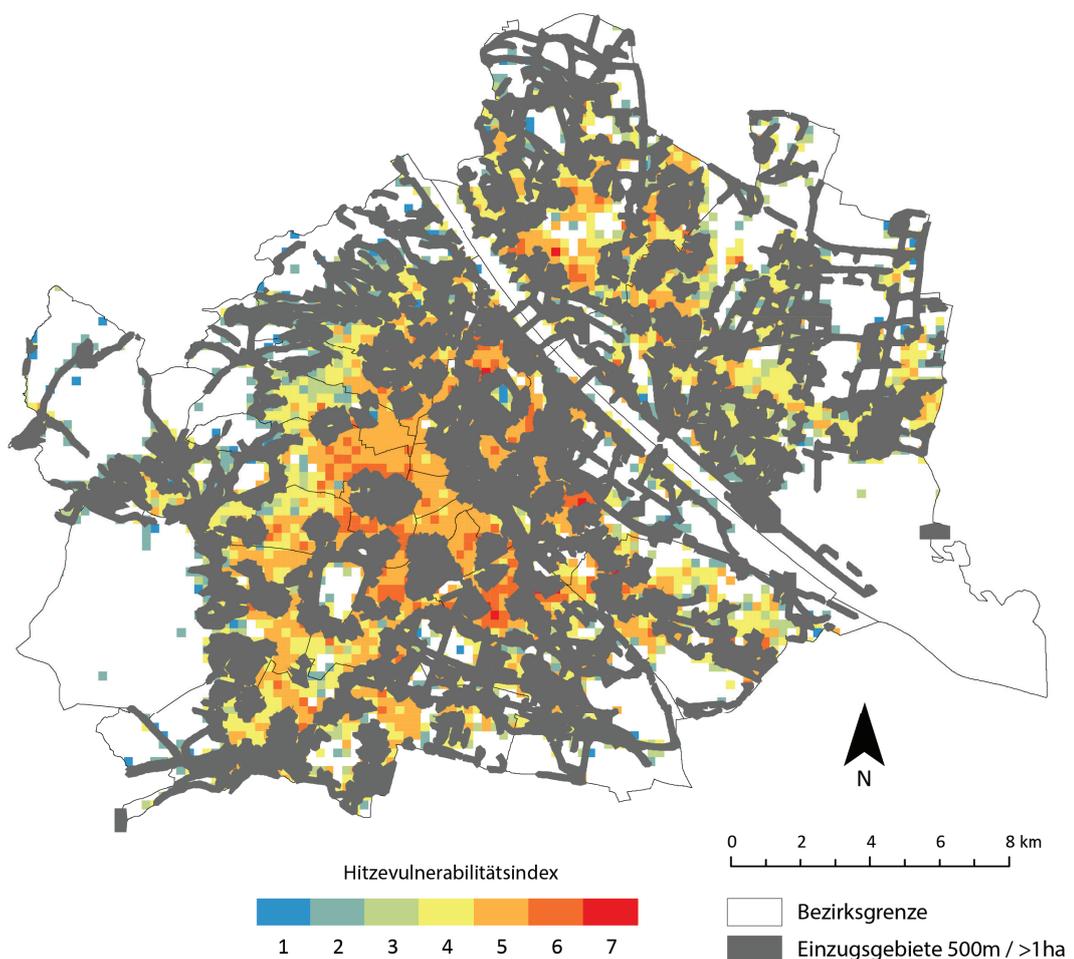


Abbildung 37: Ergebnisse Erreichbarkeitskategorie B (500m / >1ha)

Hitzevulnerabilitätsindex (HVI)	Anteil der Bevölkerung im Einzugsgebiet 500m (%)	Anteil der Bevölkerung außerhalb Einzugsgebiet 500m (%)
1	93%	7%
2	82%	18%
3	74%	26%
4	67%	33%
5	60%	40%
6	69%	31%
7	52%	48%

Tabelle 11: Ergebnisse Erreichbarkeitskategorie B (500m / >1ha)

Tabelle 11 zeigt, dass sich in dieser Kategorie die Erreichbarkeit von öffentlichem Grün zugunsten der weniger vulnerablen Bevölkerungsgruppen verschiebt. Haben in EK-A noch in allen Indexstufen mindestens zwei Drittel der BewohnerInnen eine gute Erreichbarkeit gehabt, sind es nun die Stufen 1, 2 und 3 mit insgesamt 144.569 Personen, die hohe Anteile verzeichnen. In der am bevölkerungsstärksten Indexstufe 5 haben in etwa 350 000 Personen keinen Zugang zu öffentlichem Grün.

Der Grund für das Ergebnis ist in Abbildung 37 zu erkennen, da es insbesondere in den Bereichen des Westgürtels (15., 16., 17.), der Innenbezirke (5., 6., 7., 8.) und im von gründerzeitlicher Bebauung geprägten Teil von Favoriten (10.) einen höheren Anteil an vulnerablen Gruppen gibt, die gleichzeitig einen schlechten Zugang zu öffentlichen Grünflächen haben. Diese Gebiete weisen sowohl hohe Bevölkerungs- als auch Gebäudedichten auf. Gerade das Gebiet um den Reumannplatz in Favoriten weist eine hohe Vulnerabilität der Bevölkerung gegenüber Hitzebelastung auf. Das Stadtgebiet hat die höchste Bevölkerungsdichte der gesamten Stadt Wien sowie einen hohen Anteil nicht in Österreich geborener BewohnerInnen. Es befindet sich zwar mit der Löwygrube eine größere Grünfläche im Gebiet, diese liegt jedoch nicht in einem Entfernungsradius von 500m.

4.3.3. Ergebnisse Erreichbarkeitskategorie C (1000m / >3ha)

Abbildung 38 stellt die Einzugsgebiete aller öffentlich zugänglichen Grünflächen mit einer Größe von über drei Hektar und einem Einzugsradius von 1000m dar. Dies entspricht einer ungefähren Gehzeit von 15 Minuten. Diese Kategorie stellt die Erreichbarkeit von Grünflächen im Stadtteil sicher. Verglichen mit EK-B haben mit 71% der Gesamtbevölkerung wieder mehr Personen Zugang zu öffentlichem Grün in dieser Erreichbarkeitskategorie. Durch die 1000m Wegedistanz in dieser EK kommt die Bedeutung der größeren Grünflächen mehr zu tragen.

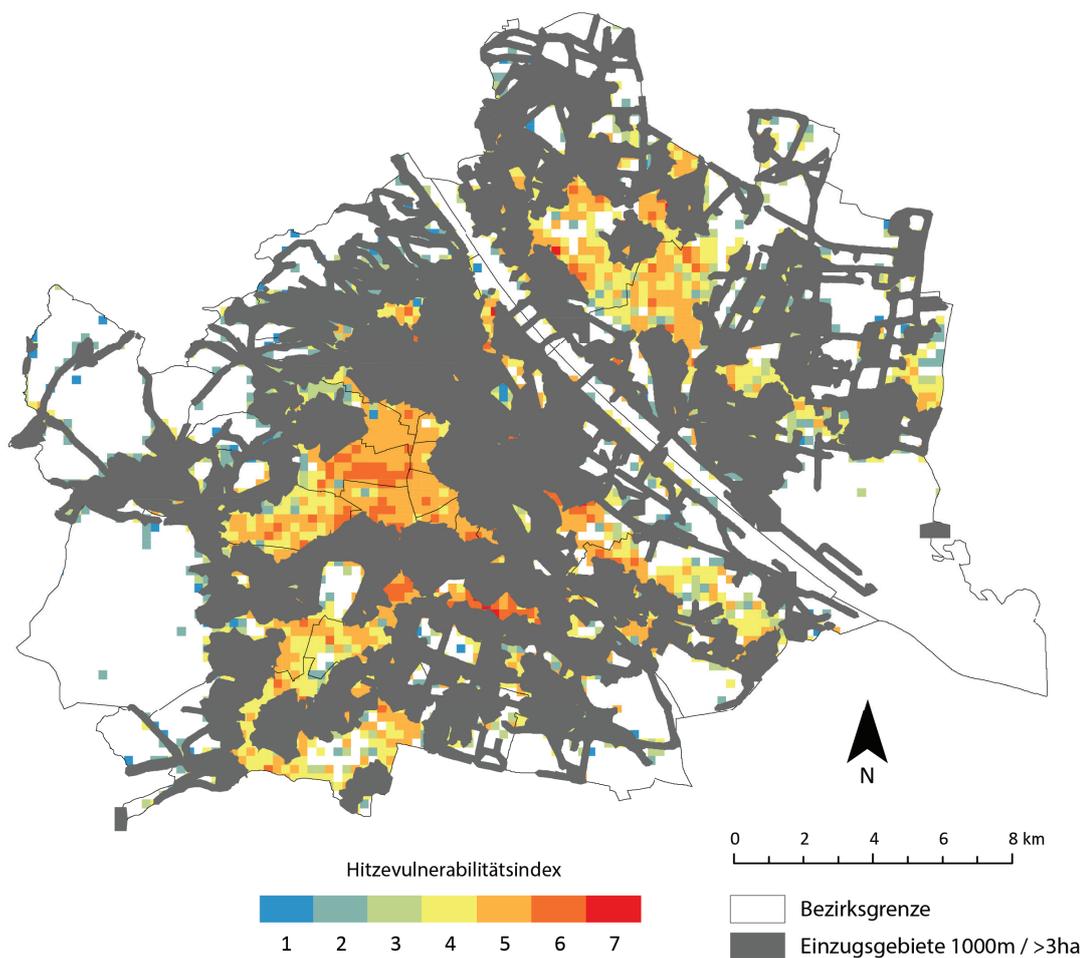


Abbildung 38: Ergebnisse Erreichbarkeitskategorie C (1000m / >3ha)

Hitzevulnerabilitätsindex (HVI)	Anteil der Bevölkerung im Einzugsgebiet 1000m (%)	Anteil der Bevölkerung außerhalb Einzugsgebiet 1000m (%)
1	93%	7%
2	86%	14%
3	83%	17%
4	70%	30%
5	68%	32%
6	77%	23%
7	79%	21%

Tabelle 12: Ergebnisse Erreichbarkeitskategorie C (1000m / >3ha)

In Tabelle 12 ist zu erkennen, dass auch hier in allen Indexstufen zumindest zwei Drittel der Bevölkerung mit öffentlichem Grün versorgt sind, wobei auch hier jene Bevölkerungsgruppen, die weniger von Vulnerabilität betroffen sind, ein besseres Ergebnis verzeichnen können. Es zeichnet sich wieder ein ähnliches Muster wie in EK-B. In Teilen der gürtelnahen Innen- und Außenbezirke (7., 8., 9., 15., 16., 17.), in Teilen von Favoriten (10.), Floridsdorf (21.) und der Donaustadt (22.) entspricht die Grünraumversorgung nicht den vorgegebenen Frei- und Grünraumrichtlinien der Stadt Wien. Teile von Hietzing (13.) und Liesing (23.) haben laut Auswertungen ebenfalls eine schlechte Versorgung mit öffentlichem Grünraum. Sie zeichnen sich jedoch in vielen Gebieten durch eine lockere Bebauung aus, weshalb hier oft halböffentliches und privates Grün, das im Zuge dieser Analyse nicht berücksichtigt werden konnte, als Ersatz dient. Dies gilt auch für Teile von Floridsdorf und der Donaustadt. Nichtsdestotrotz gibt es in diesen Stadtteilen einen höheren Anteil an vulnerablen Gruppen.

4.3.4. Ergebnisse Erreichbarkeitskategorie D (1500m / >10ha)

Abbildung 39 stellt die Einzugsgebiete aller öffentlich zugänglichen Grünflächen mit einer Größe von über zehn Hektar und einem Einzugsradius von 1500m dar, was einer ungefähren Gehzeit von 20-25 Minuten entspricht. Diese Kategorie stellt ebenfalls die Erreichbarkeit von Grünflächen im Stadtteil sicher. In dieser EK ist die Grünraumversorgung im Vergleich zu den anderen Kategorien am schlechtesten. Nur 59% sind mit Grünflächen dieser Größenordnung adäquat versorgt.

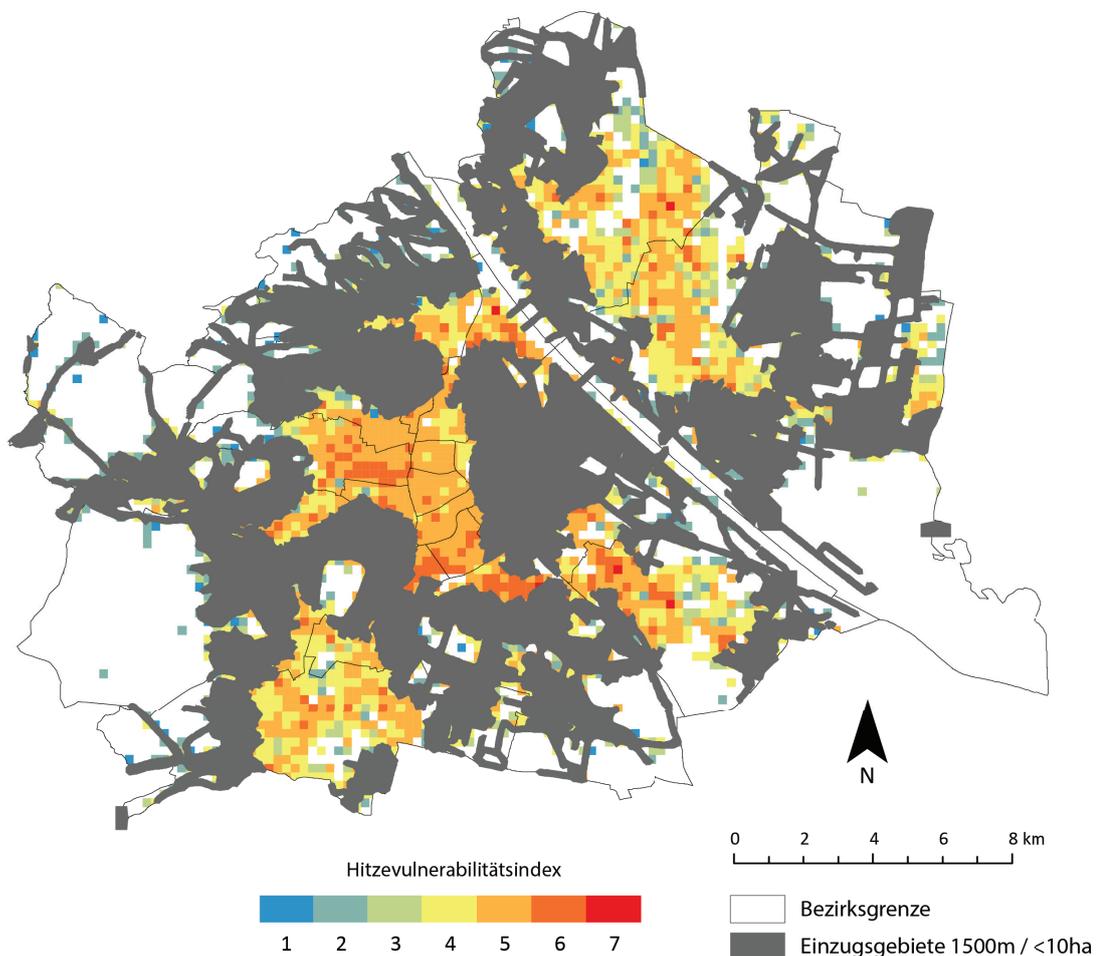


Abbildung 39: Ergebnisse Erreichbarkeitskategorie D (1500m / > 10ha)

Hitzevulnerabilitätsindex (HVI)	Anteil der Bevölkerung im Einzugsgebiet 1500m (%)	Anteil der Bevölkerung außerhalb Einzugsgebiet 1500m (%)
1	94%	6%
2	78%	22%
3	78%	22%
4	60%	40%
5	53%	47%
6	57%	43%
7	67%	33%

Tabelle 13: : Ergebnisse Erreichbarkeitskategorie D (1500m / > 10ha)

Auch hier zeichnet sich ein ähnliches Bild wie in den vorherigen Erreichbarkeitskategorien, wobei mit 47% fast die Hälfte der BewohnerInnen, die in Hitzevulnerabilitätsstufe 5 fallen, einen schlechten Zugang zu öffentlichem Grün haben. Eine Erklärung für dieses Ergebnis ist, dass es kaum öffentliche Grünflächen dieser Größenordnung in den Innenbezirken (6., 7., 8.) beziehungsweise in den Bereichen des Westgürtels (15., 16., 17.) gibt. Hier stellen lediglich der Türkenschanzpark und Schönbrunn die Versorgung sicher, wobei diese nicht das gesamte Gebiet abdecken. In der Indexstufe 6 sind mit 47% (58.000 Personen) eine große Zahl an WienerInnen schlecht bis gar nicht versorgt, wobei gerade diese als besonders vulnerabel gelten und von einer fußläufigen Erreichbarkeit profitieren würden. In Margareten (5.), Favoriten (10.), Rudolfsheim-Fünfhaus (15.) und Ottakring (16.) ist der Anteil mit öffentlichen Grünflächen unterversorgter und vulnerabler Gruppen besonders hoch. In Teilen der Brigittenau (20.) scheint trotz der Nähe zum Donauufer eine schlechte Grünraumversorgung für die vulnerablen Gruppen gegeben zu sein. Dies lässt sich durch die wenigen direkten Wegeverbindungen zur Donau und die Barrierewirkung von Bahntrasse und Handelskai erklären.

4.3.5. Ergebnisse Erreichbarkeitskategorie E (6000m / >50ha)

Abbildung 40 stellt die Einzugsgebiete aller öffentlich zugänglichen Grünflächen mit einer Größe von über 50 ha und einem Einzugsradius von 6000m dar, was einer Distanz entspricht, die in den meisten Fällen kaum zu Fuß, sondern mit öffentlichen Verkehrsmitteln oder dem Auto zurückgelegt wird. Diese Kategorie stellt die Erreichbarkeit von Grünflächen auf gesamtstädtischer Ebene sicher und solche Grünflächen werden häufig als Ausflugziele aufgesucht. Aufgrund der sehr großzügigen Erreichbarkeitschranke von 6000m für Grünflächen mit einer Größe von über 50ha ist fast das gesamte Stadtgebiet versorgt.

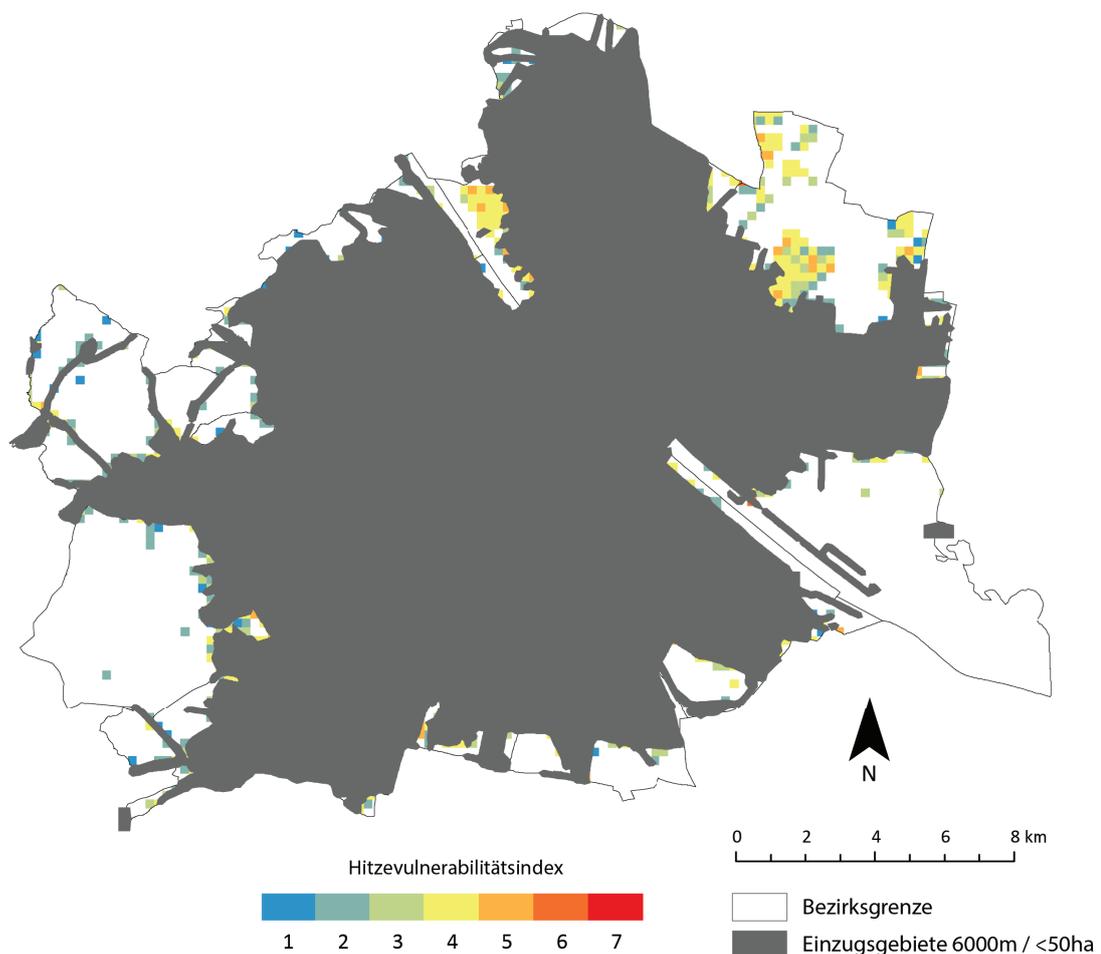


Abbildung 40: Ergebnisse Erreichbarkeitskategorie E (6000m / >50ha)

Hitzevulnerabilitätsindex (HVI)	Anteil der Bevölkerung im Einzugsgebiet 6000m (%)	Anteil der Bevölkerung außerhalb Einzugsgebiet 6000m (%)
1	95%	5%
2	98%	2%
3	98%	2%
4	99%	1%
5	100%	0%
6	100%	0%
7	100%	0%

Tabelle 14: Ergebnisse Erreichbarkeitskategorie E (6000m / >50ha)

Das gute Ergebnis wird unter anderem durch die beiden relativ zentral gelegenen öffentlichen Grünflächen Prater und Schönbrunn bedingt, die in diese Erreichbarkeitskategorie fallen und somit die Innenbezirke und gürtelnahen Stadtteile versorgen. Insbesondere Favoriten (10.) ist mit dem Naherholungsgebieten Wienerberg und Laaer Wald sowie dem im Zuge der WIG 74 errichteten Kurpark Oberlaa gut mit öffentlichem Grün ausgestattet.

HANDLUNGS- EMPFEHLUNGEN

5

Im folgenden Kapitel werden auf Grundlage der vorgestellten Analyseergebnisse zur öffentlichen Grünraumversorgung vulnerabler Bevölkerungsgruppen Handlungsempfehlungen für die Bereiche Grün- und Freiraumplanung, Städtebau, Information und Sensibilisierung sowie Gebäudesanierung vorgestellt. In einem weiteren Schritt werden ausgewählte Maßnahmenbündel für drei Stadtgebiete vorgeschlagen, die sowohl mit Grünflächen unterversorgt sind als auch einen hohen Anteil an vulnerablen Bevölkerungsgruppen aufweisen.

5.1. GRÜN- UND FREIRAUM

Der öffentlich zugängliche Grün- und Freiraum spielt eine Schlüsselrolle bei der Minderung von Vulnerabilität gegenüber Hitze. Ein gut erreichbares und ausgebautenes Grün- und Freiraumnetz fördert nicht nur die Gesundheit der StadtbewohnerInnen, sondern wirkt auch dem Phänomen des urbanen Wärmeinseleffekts entgegen. Aus diesem Grund ist der Erhalt und Ausbau dieser Flächen von besonderer Relevanz. Aufgrund der dichten Bebauungsstruktur in Städten ist die der Raum für die Schaffung neuer Freiräume sehr begrenzt, weshalb auf bereits bestehende Flächen zurückgegriffen werden muss und alternative und innovative Ansätze für „ein mehr an Grün“ entwickelt werden müssen.

Vernetzung der Freiräume

Eine der wichtigsten Funktionen von Grün- und Freiräumen, insbesondere in Städten, ist deren Kapazität, Kaltluft zu produzieren und die Luftzirkulation zu fördern. Damit dieser Luftaustausch von warmer und kalter Luft zwischen dicht verbauter Innenstadt und den Kaltluftproduktionsflächen im Umland stattfinden kann, müssen die Grün- und Freiräume ausreichend vernetzt sein. Deshalb ist der Erhalt dieser Luftschneisen besonders wichtig und es ist darauf zu achten, dass diese bei neuen städtebaulichen Projekten berücksichtigt werden. Neben der wärmeregulierenden Funktion dient die Luftzirkulation auch zum Austausch von frischer und schadstoffbelasteter Luft. Die Stadtstruktur, vor allem in gründerzeitlichen Vierteln, lässt nur sehr wenig Spielraum für die Schaffung neuer „grüner“ Verbindungen zu, es können jedoch durch straßenbegleitendes Grün, wie die Neupflanzung von Bäumen und Alleen, neue Verbindungen geschaffen werden.

Schaffung neuer Wegeverbindungen für FußgängerInnen und RadfahrerInnen

Die Nutzung von Grün- und Freiräumen ist maßgeblich von einer guten Erreichbarkeit abhängig. Neben Lückenschlüssen im Fußwegenetz ist es besonders wichtig, dass die

unmittelbare Erreichbarkeit von Grünanlagen durch Schutzwege verbessert wird. Der Ausbau des Radwegenetzes, vor allem in Gegenden rund um Parkanlagen, würde ebenfalls zu einer Verbesserung der Erschließungsqualität beitragen.

Überdachte Bereiche

Zur Verbesserung der Aufenthaltsqualität und als Witterungsschutz sollten in öffentlichen Räumen und Parkanlagen vermehrt überdachte Bereiche geschaffen werden. Dabei kann es sich um Pavillons, Pergolen, Arkaden oder Sonnensegel handeln. Diese schützen nicht nur vor Regen, sondern haben auch eine schattenspendende Funktion und ermöglichen eine Verlängerung der Nutzungszeiten. Die gezielte Schaffung von Rückzugsräumen in Parkanlagen durch Vegetation kann ebenfalls die Nutzungsbereitschaft erhöhen. Ausgestattet mit Sitzgelegenheiten können diese Orte als Treffpunkte für unterschiedliche NutzerInnen dienen und vor allem auch vulnerable Gruppen während starker Hitzeereignisse Raum bieten. Der Einsatz von Sonnensegeln im öffentlichen Raum bietet sich vor allem in Fußgängerzonen oder auf Spielplätzen an.

Wasserelemente

Wasser hat eine positive Wirkung auf das Befinden des Menschen. Gerade an heißen Tagen können Wasserelemente wie Springbrunnen, Trinkbrunnen oder Teiche für Abkühlung sorgen. Durch die Schaffung neuer Wasserinstallationen im öffentlichen Raum könnten neue kühlende Aufenthaltsräume geschaffen werden, vor allem in Stadtgebieten mit durchschnittlich weniger Grün- und Freiräumen und einem hohen Anteil versiegelter Flächen. Obwohl die zusätzliche Errichtung von Wasserspielplätzen und Kinderfreibädern in Parkanlagen wünschenswert wäre, reichen oft schon sogenannte Splash Pads, im Boden verankerte Wasserdüsen. Die seit 2008 von der Stadt Wien eingesetzten mobilen Trinkbrunnen, die neben ihrer Funktion als Wasserspender per Knopfdruck einen feinen Sprühnebel verteilen, sollten besser über die Stadt verteilt werden. Gerade in den als vulnerabel identifizierten Bereichen der Stadt wie den äußeren Bereichen des Westgürtels oder Favoritens gibt es nur eine dieser mobilen Anlagen.

Der Ausbau des Regenwassermanagements durch die Entsiegelung von Böden oder das Sammeln von Regenwasser in Teichen oder Mulden trägt ebenfalls zu Kühlung bei. Das Wasser kann verdunsten, das Erwärmen der Oberflächen wird vermindert und das Kanalsystem wird bei Starkregen entlastet. Insbesondere bei Neubauprojekten sollte das Regenwassermanagement mitgedacht werden, unter anderem zur Schaffung von kleinen Wasserflächen.

Neupflanzung von Straßenbäumen und Aufforstung der Wälder

Mit insgesamt etwa 180.000 Bäumen verfügt Wien über einen sehr großen Baumbestand. Sie bieten Schatten, haben eine positive Wirkung auf die Biodiversität und tragen über-

dies zu einer Verbesserung des Stadtklimas bei. Der Erhalt und die Neupflanzung von Bäumen können daher zu einer Verminderung der Hitzebelastung beitragen. Dies kann sowohl durch das Anlegen und die Ausweitung von Baumreihen oder Alleen entlang von Straßen geschehen, als auch durch die Neupflanzung von Bäumen in Parkanlagen oder durch die Aufforstung der Wälder. Bäume haben neben der temperaturregulierenden Funktion durch ihre Verdunstungskapazitäten und Beschattung auch eine lufthygienische und lärmreduzierende Wirkung. Es ist jedoch auch wichtig, welche Bäume gepflanzt werden. Nicht jeder Baum ist für jeden Ort geeignet, und bei der Auswahl muss auf die Trocken- und Hitzeverträglichkeit, Anpassungsfähigkeit und Robustheit der Arten geachtet werden.

Sanitäre Anlagen

Das Vorhandensein von sanitären Anlagen trägt ebenfalls zur Verbesserung der Aufenthaltsqualität in Parkanlagen bei. Aufgrund des hohen Aufwandes bei der Errichtung und Pflege sanitärer Anlagen kann auf die Anbringung mobiler, kanalunabhängiger Anlagen ausgewichen werden. Diese sind günstiger und platzsparender und können bei Bedarf ausgetauscht werden. Auch der Verweis auf Anlagen in der näheren Umgebung wäre sinnvoll.

Innenhöfe, Gemeinschafts- und Dachgärten

Die Begrünung und Ausgestaltung von Innenhöfen trägt nicht nur zur Senkung der Temperatur in der unmittelbaren Umgebung bei, sondern erhöht auch die Lebensqualität der BewohnerInnen. Der Vorteil solcher Räume ist, dass sie sich in unmittelbarer Nähe zu potenziellen NutzerInnen befinden und schnell und leicht erreichbar sind, was insbesondere für ältere Menschen und Kinder aufgrund ihrer eingeschränkten Mobilität wichtig ist. Die Errichtung von Gärten kann entweder durch die Entsiegelung der Böden erfolgen, oder es können, falls dies nicht möglich ist, auch Pflanzentröge verwendet oder Beete aufgeschüttet werden. Lässt es die Architektur und die Bausubstanz des Gebäudes zu, können auch Dachgärten geschaffen werden.

Straßengrün

Unter den Begriff Straßengrün fällt jede Art von straßenbegleitendem Grün wie Bäume, Sträucher, Grasflächen, begrünte Wände oder ungeplantes „spontan“ Grün. Eine Möglichkeit ist die Errichtung von ein- oder zweiseitigen Alleen, wobei darauf geachtet werden muss, dass gerade bei Straßen die Bäume nicht zu eng gepflanzt werden dürfen, da sonst kein Luftaustausch mehr stattfinden kann und die Schadstoffwerte in Fahrbahnnähe dann besonders hoch sind.

Mobiles Grün

Das Aufstellen von mobilem Grün wie Pflanzengefäßen oder ähnlichen Objekten im öffentlichen Raum trägt zwar wenig zur Verbesserung des Stadtklimas bei, erhöht jedoch die Aufenthaltsqualität. Aufgrund der erforderlichen intensiven Pflege dieser Pflanzen wird mobiles Grün meist von Geschäftstreibenden aufgestellt.

Urban Gardening

Das Urban Gardening hat neben der ökologischen und versorgenden Funktion vor allem eine soziale Funktion.

Es bietet nicht nur den Kontakt mit der Natur, sondern fördert auch die soziale Interaktion zwischen den Menschen. Gemeinschaftsgärten bieten Raum für das Zusammenreffen von Menschen, die in ihrem Alltag sonst keine Überschneidungspunkte hätten. Gerade, wenn es um die Zwischennutzung von Brachen oder Baulücken geht, können Gemeinschaftsgärten eine gute Alternative darstellen.

Rückeroberung des öffentlichen Raums

Durch die Aneignung von Flächen im öffentlichen Raum wie zum Beispiel von Parkplätzen oder ganzen Straßenabschnitten können neue Orte des Aufenthalts geschaffen werden. Die Stadt Wien hat mit der Initiative Grätzloase und der Möglichkeit, Parkplätze temporär umzugestalten und zu nutzen, bereits einen wesentlichen Beitrag zur Involvierung der Zivilgesellschaft in die Veränderung der Stadt geleistet.

Ausbau des sportlichen Angebots im öffentlichen Raum

Viele öffentliche Räume werden bereits bespielt und es gibt bereits die Initiative „Bewegt im Park“, die ein breites Angebot an kostenlosen Sport- und Bewegungskursen während der Sommermonate anbietet. Sportgeräte im öffentlichen Raum stellen ebenfalls eine gute kostenlose Alternative zum Fitnessstudio dar und werden wie zum Beispiel am Donaukanal sehr gut angenommen, weshalb die Installation weiterer Geräte angedacht werden sollte.

Permanente / Temporäre Verkehrsberuhigung

Die Absperrung von Straßenabschnitten während des Wochenendes oder zu bestimmten Tageszeiten ermöglicht die Etablierung verkehrsberuhigter Zonen. Diese Maßnahme ermöglicht das Bespielen und die Nutzung dieser Räume durch AnrainerInnen.

Orientierungsleitsystem

Durch eine Verbesserung des Orientierungsleitsystems in und um Grünflächen sollen vor allem nicht ortskundige Personen auf Parkanlagen aufmerksam gemacht werden. Dabei können auch Abkürzungen durch Passagen oder Innenhöfe, im Sinne der Stadt

der kurzen Wege, ausgeschildert werden. Innerhalb der Grünanlagen können den NutzerInnen Informationen zu Flora und Fauna in Form von Erlebnis- oder Abenteuerwegen nähergebracht werden.

Analyse der Versorgung auf Wohnebene mit diesen Plänen

Mit Hilfe der im Fachkonzept für Frei- und Grünraum vorgestellten lokalen Grünpläne können die als vulnerabel identifizierten Stadtgebiete hinsichtlich der Qualität und der Versorgungswirksamkeit der vorhandenen Grünräume analysiert werden. Auf dieser Basis können gezielte Maßnahmen für diese Stadtteile entwickelt werden.

5.2. STÄDTEBAULICHE MASSNAHMEN

Aufhellen von Oberflächen an Gebäuden

Durch das Aufhellen von Gebäudefassaden kann man sich den Albedo-Effekt zunutze machen und damit die Rückstrahlungsfähigkeit der Gebäudeoberflächen erhöhen. Dunkle Oberflächen absorbieren die Sonneneinstrahlung, wobei das Gebäude die Wärme speichert und diese während der Nachtstunden wieder abgibt. Dadurch kommt es zu den starken Temperaturunterschieden zwischen Stadt und Umland. Durch den Einsatz heller und reflektierender Oberflächenmaterialien kann die Sonneneinstrahlung reflektiert werden, was die Speicherung der Wärme verhindert.

Entsiegelung von Flächen

Nicht nur Häuserfassaden neigen abhängig ihrer Oberflächenbeschaffenheit zu Wärmeabsorption, auch versiegelte Flächen im öffentlichen Raum und Verkehrsflächen speichern an heißen Tagen Wärme. Vor allem Asphalt- und Metalloberflächen sollten durch helle und reflektierende Oberflächenmaterialien mit geringer Wärmespeicherungsfähigkeit ausgetauscht werden. Dies können helle Betonflächen, Platten bzw. Pflasterbeläge wie Beton oder Naturstein oder auch schottergebundene Flächen sein. Entsiegelte Oberflächen lassen die Verdunstung und das Versickern von Wasser zu und wirken dem Aufheizen des Bodens entgegen.

Fassadenbegrünung

Die Begrünung von Fassaden hat nicht nur einen positiven stadtgestalterischen Aspekt, sondern dient ebenfalls der Temperaturregulation, der Luftreinigung, dem Schutz und der Aufwertung der Bausubstanz sowie der Schallminderung. Die Fassadenbegrünung kann boden- oder fassadengebunden sein, wobei letztere teurer und aufwendiger in Installation und Wartung ist. Die bodengebundene Variante kann, je nach Pflanzenart und

Gebäudebeschaffenheit mit oder ohne Rankhilfe installiert werden. Durch die Reduzierung der Gebäudeoberfläche und die klimaregulierende Funktion der Vegetation wird die Gebäudeoberflächentemperatur und Lufttemperatur in unmittelbarer Umgebung reduziert. Die Fassadenbegrünung dient als natürliche Klimaanlage, da sich die Gebäude durch die Reduzierung der Oberfläche nicht so stark aufheizen können. Mit Hilfe des von der Stadt Wien entwickelten „Leitfaden Fassadenbegrünung“, welcher eine umfangreiche Ressource zum Thema ist, wurde bereits einige Informationsarbeit geleistet.

Passive Gebäudekühlung

Anstelle aktiver Gebäudekühlungen wie Klimaanlagen sollten zuerst passive gebäudekühlende Elemente montiert werden. Das sind zum Beispiel architektonische Lösungen wie Außenrollos oder Verschattungselemente, die direkte Sonneneinstrahlung und Überhitzung vermeiden. Durch Photovoltaikanlagen kann beispielsweise Energie erzeugt werden und gleichzeitig die Erwärmung des Gebäudes reduziert werden.

Dachbegrünung

Es wird unterschieden zwischen intensiver und extensiver Dachbegrünung. Dies hängt von der Dicke der Substratschicht ab, mit der das Dach ausgekleidet wird. Auch diese Maßnahme verringert die Gebäudeoberfläche und trägt zu einer Senkung der Gebäude- und Lufttemperatur bei. Durch die Aufnahme des Regenwassers entsteht Verdunstungskühle und die Oberfläche wärmt sich weniger stark auf. Der positive Effekt dieser Maßnahme auf das Mesoklima ist stark abhängig von der Anzahl der begrünten Dächer in einem Gebiet.

Bauvorschriften

Die Fülle an möglichen Maßnahmen zur Verminderung der Hitzebelastung in Städten erscheint groß. Aufgrund von baulichen Vorschriften und Vorgaben des Denkmalschutzes ist es oft nicht so einfach, diese auch genau so umzusetzen. Deshalb ist es notwendig, die Stakeholder für die unterschiedlichen Maßnahmen zu identifizieren, um die Umsetzung solcher Vorhaben verwirklichen zu können und zusätzliche Hürden abzubauen.

5.3. INFORMATION UND SENSIBILISIERUNG

Mit dem UHI-Strategieprogramm wurden bereits eine Vielzahl an Maßnahmen zum Thema Öffentlichkeitsarbeit und Sensibilisierung formuliert.

Hitze-Frühwarnsysteme

Oft wissen Menschen aufgrund mangelnden Zugangs zu klimarelevanten Informationen oder aufgrund von Sprachbarrieren gar nicht, welches Ausmaß die Hitze annehmen wird beziehungsweise welche Belastung das für den Körper mit sich bringt. Durch Wetterinformationen im öffentlichen Raum oder auch mit Infoscreens des ÖPNV in unterschiedlichen Sprachen könnten mehr Menschen erreicht werden.

Buddy-System oder öffentliche Registrierung

Insbesondere für alte, alleinstehende Menschen sind Hitzeperioden besonders gefährlich, da sie das Ausmaß der Belastung oft nicht mehr gut einschätzen können. In der Stadt Philadelphia in den USA werden Personen im Zuge der Initiative „Keeping Cool in the Heat“ dazu angehalten, während Hitzewellen nach ihren Familienmitgliedern und Nachbarn zu sehen und bei Bedarf eine dafür eingerichtete medizinische „Heatline“ anzurufen. Es wäre auch für Wien anzudenken, eine solche Hitze-Hotline einzurichten sowie Bewusstsein für Mitmenschen zu schaffen. Eine andere Idee, die Teil der Heat-Tool-Box des EthniCityHeat Projekts ist, ist die Kooperation mit sozialen Institutionen wie dem Roten Kreuz, um die Möglichkeit einer Registrierung für ältere und vulnerable Personen zu schaffen.

Cooling Rooms

Cooling Rooms sind kühle oder klimatisierte Räumlichkeiten, die während Tagen mit hoher Hitzebelastung seitens der Stadt zur Verfügung gestellt werden können, um Menschen, die besonders von der Hitze betroffen sind, Abkühlung zu ermöglichen.

5.4. BEISPIELE IN WIEN

Der folgende Abschnitt soll konkrete Möglichkeiten zur Umsetzung der in den Handlungsempfehlungen beschriebenen Maßnahmen im Stadtgebiet Wiens vorstellen. Dabei wurden zwei Beispielgebiete ausgewählt, die sowohl mit Grünflächen unterversorgt sind als auch einen hohen Anteil an vulnerablen Bevölkerungsgruppen aufweisen.

1. Gebiet Thaliastraße/Gablenzgasse
2. Gebiet Reumannplatz
3. Gebiet Neubau

Gebiet Reumannplatz

Das Gebiet um den Reumannplatz in Favoriten (10.) hat nicht nur eine der höchsten Bevölkerungsdichten im ganzen Stadtgebiet Wien, sondern weist laut Hitzevulnerabilitätsindex auch eine hohe Vulnerabilität der Bevölkerung gegenüber Hitzebelastung bei gleichzeitig schlechter Erreichbarkeit von öffentlichen Grünflächen auf. Des Weiteren sind der Anteil der Bevölkerung aus Drittstaaten und der Wohnraumdruck in diesem durch gründerzeitliche Bebauung geprägten Gebiet besonders hoch, weshalb eine adäquate Versorgung mit Frei- und Grünräumen umso wichtiger wäre. Es befinden sich zwar mit der Löwygrube und dem Wienerberg größere Grünanlagen im Bezirk, diese sind fußläufig jedoch nicht in wenigen Minuten zu erreichen. Am Luftbild ist sehr gut zu erkennen, dass es in diesem Gebiet auch kaum private Hinterhofbegrünung gibt, die zumindest für einige als Ausgleich fungieren könnte.



Abbildung 41: Luftbild Reumannplatz, Quelle: Google Maps, online (2018)

Maßnahmen

Innenhofbegrünung: Die gründerzeitliche Bebauungsstruktur in diesem Gebiet lässt zwar kaum Spielraum für die Schaffung neuer öffentlicher Grünflächen, es besteht jedoch die Möglichkeit, private Flächen umzugestalten. Besonders im westlichen Teil des Gebiets könnten so zumindest kleine Erholungsflächen geschaffen werden. Die Begrünung von Innenhöfen kann unmittelbar zur Lebensqualität der BewohnerInnen beitragen. Die Errichtung von Gärten kann entweder durch die Entsiegelung der Böden erfolgen, oder es können, falls dies nicht möglich ist, auch Pflanzentröge verwendet oder Beete aufgeschüttet werden. Lässt es die Architektur und die Bausubstanz des Gebäudes zu, können auch Dachgärten geschaffen werden.

Fassadenbegrünung: Die Begrünung von Fassaden hat nicht nur einen positiven stadtgestalterischen Aspekt, sondern dient ebenfalls der Temperaturregulation, der Luftreinigung, dem Schutz, der Aufwertung der Bausubstanz sowie der Schallminderung.

Orientierungssystem: Dient zu besserer Orientierung und würde auch Personen, die nicht im Gebiet wohnen, den Zugang zu öffentlichen Grünflächen erleichtern.

Wasserelemente: Durch die Neugestaltung des Reumannplatz besteht nun die Möglichkeit, auch Wasserelemente in das Neukonzept miteinzuplanen. Denn gerade in den heißen Sommermonaten können Brunnen oder Wasserinstallationen Abkühlung bringen.

Freizeitangebote für Kinder und Jugendliche: Die Maßnahme könnte dazu dienen, etwas weiter entfernte Grünflächen wie beispielsweise die Löwygrube attraktiver zu machen und neben den Kindern und Jugendlichen auch ihre Eltern anzusprechen.

Information in nicht deutscher Sprache: Aufgrund der hohen Anteile an MigrantInnen und Personen, deren Muttersprache nicht Deutsch ist, wäre es wichtig, Informationen zu Hitzewellen und zu Abkühlungsmöglichkeiten in anderen Sprachen, wie zum Beispiel Türkisch, zu verfassen.

Gebiet Thaliastraße/Gablenzgasse

Das Gebiet zwischen Gablenzgasse und Thaliastraße befindet sich in Ottakring (16.) und grenzt an den stark befahrenen Westgürtel. Ähnlich wie im Gebiet um den Reumannplatz kann auch hier von einer hohen Vulnerabilität der Bevölkerung gegenüber Hitzebelastung bei gleichzeitig schlechter Erreichbarkeit von öffentlichen Grünflächen gesprochen werden. Insbesondere in den Kategorien C (>3ha/1000m) und D (>10ha/1500m) sind keine Grünflächen vorhanden. Der Anteil der Bevölkerung aus Drittstaaten, speziell aus den Staaten Ex-Jugoslawiens, und der Wohnraumdruck sind besonders hoch. Auch hier wäre durch die dichte gründerzeitliche Bebauungsstruktur eine adäquate Frei- und Grünraumversorgung sehr wichtig. Am Luftbild ist sehr gut zu erkennen, dass im westlichen Teil des Gebiets beinahe alle Hinterhöfe begrünt sind. Ob es sich dabei lediglich um Baumbepflanzung handelt oder um tatsächlich nutzbare Grünflächen, kann jedoch ohne Begehung nicht festgestellt werden. Sowohl Koppstraße als auch Hasnerstraße weisen beidseitig eine Bepflanzung mit Bäumen auf. Es befinden sich zwar mit größere Grünflächen wie die Steinhofgründe oder der Wilhelminenberg in guter Erreichbarkeit, diese können jedoch nicht das Stadtteilgrün ersetzen.



Abbildung 42: Luftbild Gablenzgasse/Thaliastraße, Quelle: Google Maps, online (2018)

Maßnahmen

Begrünung und Öffnung der Innenhöfe: Neben der Förderung von Begrünungsmaßnahmen in privaten Innenhöfen können Initiativen zur Öffnung der bereits begrünten Innenhöfe, vor allem im westlichen Teil des Gebiets, initiiert werden.

Information in nicht deutscher Sprache: Aufgrund der hohen Anteile an MigrantInnen und Personen, deren Muttersprache nicht Deutsch ist, wäre es wichtig, Informationen zu Hitzewellen und zu Abkühlungsmöglichkeiten in anderen Sprachen, wie zum Beispiel Türkisch, zu verfassen.

Temporäre Straßensperren: Dies wäre eine Möglichkeit, den Straßenraum zumindest temporär einer alternativen Nutzung zu zuführen. Durch das Sperren von Straßenabschnitten für den motorisierten Individualverkehr kann beispielhaft gezeigt werden, wofür Straßenraum noch genutzt werden kann. Insbesondere an Wochenenden, wo es ohnehin weniger Verkehrsaufkommen gibt, wäre dies anzudenken.

Verbesserung der Radwegverbindungen: Diese Maßnahme wäre vor allem hin zu den großen Grünflächen am Stadtrand sinnvoll. Eine gute Anbindung mit dem Fahrrad könnte es den NutzerInnen erleichtern, diese zu erreichen.

Orientierungssystem: (siehe oben)

Gebiet Burggasse/Seidengasse

Das Gebiet zwischen Burggasse und Seidengasse befindet sich in Neubau (7.) und grenzt an den stark befahrenen Westgürtel. Die Hitzevulnerabilität in diesem Stadtteil ist zwar geringer als in den beiden vorangegangenen Beispielen, im gesamtstädtischen Vergleich ist sie dennoch hoch. Hinzu kommt noch, dass neben einem hohen Versiegelungsgrad der Grünflächenanteil sehr gering ist. Das Gebiet erfüllt beinahe in keiner der Erreichbarkeitskategorien die vorgegebenen Grünraumstandards. Am Luftbild ist zu sehen, dass in vereinzelt Baublöcken Hinterhofbegrünung vorhanden ist.

Durch die Umgestaltung der Mariahilferstraße in eine Fußgänger- und Begegnungszone wurden, wenn auch keine Grünflächen, zumindest neue öffentliche Freiräume geschaffen.



Abbildung 43: Luftbild Burggasse/Seidengasse, Quelle: Google Maps, online (2018)

Maßnahmen

Temporäre Straßensperren: (siehe oben)

Schaffung von Begegnungszonen oder Wohnstraßen: (siehe oben)

Fassadenbegrünung: Die Begrünung von Fassaden hat nicht nur einen positiven stadtgestalterischen Aspekt, sondern dient ebenfalls der Temperaturregulation, der Luftreinigung, dem Schutz, der Aufwertung der Bausubstanz sowie der Schallminderung.

Sonnensegel: Die Mariahilferstraße würde sich vor allem im Bereich der Fußgängerzone gut für ein Sonnensegel eignen und in Kombination mit einer Aufstockung und Attraktivierung der Sitzgelegenheiten mehr Aufenthaltsraum im Freien schaffen.

Projekte in Parkanlagen: Entwicklung von Projekten in Parkanlagen, gemeinsam mit der Gebietsbetreuung, mit Vereinen oder anderen Initiativen. Ein Beispiel dafür ist das kürzlich gestartete Projekt „Frühstück im Park“, das jeden Mittwoch im Esterhazy-Park im 6. Bezirk stattfindet und Menschen ohne Obdach ein Frühstück bietet.

Begrünungsprojekte im öffentlichen Raum in Kooperation mit Schulen

5.5. GRENZEN DER ARBEIT

Grünraumerreichbarkeit und Vulnerabilität gegenüber Hitze sind zwei sehr umfangreiche Themengebiete, die eine Vielzahl an Fragestellungen zulassen. Die Zusammenführung der beiden Forschungsgegenstände im Zuge dieser Arbeit lässt daher nur die Betrachtung eines kleinen Ausschnitts dieses komplexen und vielfältigen Forschungsgebiets zu.

Der Fokus dieser Arbeit liegt auf der fußläufigen Erreichbarkeit der öffentlichen Grünflächen auf Basis des Straßennetzes der Stadt Wien. Für eine umfassende Erreichbarkeitsanalyse wäre jedoch die Berücksichtigung anderer Fortbewegungsmittel wie Fahrrad, ÖPNV oder MIV ebenfalls wünschenswert. Gerade bei Grünflächen mit einem Einzugsradius von über einem Kilometer wäre eine qualitative Erhebung hinsichtlich der Erreichbarkeit von Interesse.

Die Qualität der Wege sowie die Berücksichtigung geregelter und unregelter Kreuzungen und das Verkehrsaufkommen wären für eine umfangreichere Analyse wünschenswert.

Ein weiterer wichtiger Aspekt, der aufgrund des Umfangs dieser Arbeit sowie der Datenlage nicht berücksichtigt werden konnte, ist der Zugang zu halböffentlichen und privaten Grünflächen wie Gärten oder Innenhöfe. Insbesondere der kommunale Wohnbau zeichnet sich durch eine lockere Bebauung und großzügige Begrünung aus, die im Zuge dieser Arbeit nicht berücksichtigt werden konnten.

Auch qualitative Aspekte hinsichtlich Grünraumerreichbarkeit und Hitzevulnerabilität, wie die Erhebung des Nutzungsverhaltens von Grünflächen, könnten sowohl generell, als auch bei extremen Hitzeereignissen zur Entwicklung künftiger Strategien beitragen. Vor allem bei der Erstellung des Hitzevulnerabilitätsindex wäre die Anzahl der hitzebedingten Krankheitsfälle von Interesse gewesen.

Der Nutzungsdruck auf die jeweiligen Grünflächen wäre ebenfalls von Interesse gewesen. Denn eine adäquate Grünraumversorgung ergibt sich nicht nur aus einer guten Erreichbarkeit, sondern auch aus der zur Verfügung stehenden Fläche pro Kopf im Einzugsgebiet der Grünanlage. So braucht es zum Beispiel in einem Stadtteil mit hoher Bevölkerungsdichte vergleichsweise mehr öffentliche Grünfläche als in dünn besiedelten Gebieten. Dies wird im Zuge dieser Analyse jedoch nicht berücksichtigt, es werden lediglich die Entfernungen zur nächstgelegenen Grünfläche gemessen.

Wenn der Grünraum an der Stadtgrenze aufhört

Für die Berechnung der Grünraumerreichbarkeit in einer Stadt spielt es nicht nur eine Rolle, ob eine Grünfläche privat oder öffentlich ist, sondern auch, ob sie über die administrativen Grenzen der Stadt hinausgeht. Aufgrund der vorhandenen Daten wurden in dieser Arbeit nur Grünräume, die im Stadtgebiet liegen, für die Berechnung verwen-

det. Bei großflächigen Grünflächen, wie beispielsweise dem Wiener Wald, die natürlich nicht an der administrativen Grenze halt machen, wurden nur die in Wien gelegenen Flächen miteingerechnet. Für die Auswertung wäre es natürlich wünschenswert gewesen, jene Teile, die in Niederösterreich liegen, ebenfalls miteinzubeziehen. Dies hätte in den beiden Erreichbarkeitskategorien >10ha/1500m und >50ha/6000m zu Änderungen in der Versorgung führen können, wobei gerade bei Grünflächen von über 50ha eine gute Grünraumversorgung gegeben ist.

6. CONCLUSIO

Die Stadt Wien hat mit fast 50% einen im internationalen Vergleich sehr hohen Anteil an Grün- und Wasserflächen und möchte diesen bis zum Jahr 2030 erhalten und sogar weiter ausbauen. Die meisten der großflächigen Erholungsräume befinden sich jedoch an den Rändern der Stadt und sind für große Teile der Bevölkerung nicht fußläufig erreichbar.

Mit Hilfe der Erstellung des Hitzevulnerabilitätsindex und der Durchführung der Netzwerkanalyse zur Ermittlung der Grünraumversorgung auf gesamtstädtischer Ebene konnten jene Stadtgebiete identifiziert werden, in denen ein überdurchschnittlich hoher Anteil an vulnerablen Bevölkerungsgruppen lebt und gleichzeitig der Zugang zu öffentlichen Grünflächen nicht den vorgegebenen Grünraumstandards entspricht. In diesen Stadtgebieten besteht Handlungsbedarf, da sich aufgrund des Klimawandels und den damit einhergehenden steigenden Temperaturen die Situation ohne ein Umdenken in der Stadtplanung weiter zuspitzen wird. Der urbane Hitzeinseleffekt, welcher mit der städtischen Expansion und der Zunahme des Versiegelungsgrades einhergeht, wird die Hitzebelastung insbesondere in innerstädtischen Gebieten mit hohen Gebäudedichten verstärken. Es muss daher an Strategien und Maßnahmen gearbeitet werden, um diesen negativen Entwicklungen aktiv entgegenzuwirken.

Das Ziel für die Zukunft muss der Erhalt des bestehenden Grünflächenanteils über das Jahr 2030 hinaus sein und auch die nachhaltige Nutzbarmachung bereits bestehender, für die Öffentlichkeit gegenwärtig nicht zugänglicher Grünflächen unter Berücksichtigung des Naturschutzes miteinschließen. Aufgrund des steigenden Wohnraumbedarfs ist die Stadtplanung künftig gefragt, neue Konzepte zur Schaffung von ausreichend Wohnraum zu entwickeln, ohne auf die vorhandenen Grünflächenreserven zurückgreifen zu müssen. Der Spagat zwischen der Schaffung neuen innerstädtischen Grüns und der Entlastung der besonders durch Hitze gefährdeten Bevölkerung einerseits und der Nachverdichtung in der Stadt andererseits ist jedoch kein einfacher, wenn er zugunsten des

Erhalts bestehender Grünflächen erfolgen soll. Vor allem bei Neubauprojekten sollten Ansätze verfolgt werden, welche die künftigen klimatischen Veränderungen und die damit einhergehenden Herausforderungen berücksichtigen und nicht nur die Bereitstellung von Wohnraum als Ziel haben. Anders verhält es sich in bereits bestehenden städtischen Strukturen. Aufgrund der nur bedingten Möglichkeit, die gebaute Umwelt zu verändern, bedarf es der Anpassung der bereits bestehenden Strukturen durch Maßnahmen seitens unterschiedlicher Stakeholder. Die Erstellung des Strategieplans Urban Heat Islands für Wien war dabei ein erster Schritt in diese Richtung. Der Maßnahmenkatalog beinhaltet eine Vielzahl an Vorschlägen zur Verminderung der Hitzebelastung der Bevölkerung und gleichzeitig zur Verbesserung der Grünraumversorgung.

Ein weiterer zu berücksichtigender Punkt ist, dass sich in der Vergangenheit gezeigt hat, dass ein steigender Grünflächenanteil die Attraktivität eines Stadtteils erheblich verbessern kann. Diese Aufwertung ist zwar einerseits wünschenswert, hat aber gleichzeitig oft eine Erhöhung der Immobilien- und Mietpreise zur Folge, wodurch ökonomisch schwächer gestellte Bevölkerungsgruppen verdrängt werden könnten. Deshalb ist nicht nur die Frei- und Grünraumplanung gefordert, sondern es müssen auch geeignete Strategien zum Erhalt und zur Schaffung von leistbarem Wohnraum entwickelt werden.

Es ist von äußerster Notwendigkeit, dass ein Bewusstsein dafür geschaffen wird, welche Bedeutung Frei- und Grünräume in der Stadt haben, welche Funktionen sie für den Menschen übernehmen und welchen Beitrag sie für die Lebensqualität jedes Einzelnen leisten. Der Zugang zu dieser wertvollen Ressource muss deshalb vor allem in Zeiten, in denen ständig neue Hitzerekorde erreicht werden und eine steigende Anzahl an Tropennächten verzeichnet wird, für alle BewohnerInnen uneingeschränkt möglich sein.

LITERATURVERZEICHNIS

Adam, B., & Bosch, F. (2017). URBANE FREIRÄUME: Qualifizierung, Rückgewinnung und Sicherung urbaner Frei- und Grünräume. Hamburg: Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung.

Allex, B. M. (2018). Ergebnisse aus dem Projekt „EthniCityHeat: Vulnerability of and adaption strategies for migrant groups in urban heat environments“. Wien: Klima- und Energiefonds.

Ästrom, D. (2011). Heat wave impact on morbidity and mortality in the elderly population: a review of recent studies. *Maturitas*. 2011 Jun;69(2):, S. 99-105.

Bauer, W. (2008). Zuwanderung nach Österreich. Wien: Österreichische Gesellschaft für Politikberatung und Politikentwicklung.

Bill, R. (2010). Grundlagen der Geo-Informationssysteme. Heidelberg: Wichmann Verlag.

Bleisch, A. (2005). Die Erreichbarkeit von Regionen : ein Benchmarking-Modell. Basel: University of Basel, Faculty of Business and Economics.

Bruinsma, F., & Rietveld, P. (1998). The Accessibility of European Cities: Theoretical Framework and Comparison of Approaches. *Environment and Planning A*, 30, 499-521, S. 499-521.

Claßen, e. a. (2014). Welchen Beitrag leisten urbane Grünräume (Stadtgrün) und Gewässer (Stadtblau) für eine gesundheitsförderliche Stadtentwicklung? Einblicke in die Arbeit der Juniorforschungsgruppe „StadtLandschaft & Gesundheit“. UMID.

Comber , A. (2008). Using a GIS-based network analysis to determine urban greenspace accessibility for different ethnic and religious groups. *Landscape and Urban Planning* 86, S. 103–114.

Coutts, A. (2017). Impact of increasing urban density on local climate: Spatial and temporal variations in the surface energy balance in Melbourne, Australia. *Journal of Applied Meteorology and Climatology*, 46(4), S. 477 - 493.

Cutter, S., Boruff , J., & Shirley, W. (2003). Social Vulnerability to Environmental Hazards. Columbia: Department of Geography, University of South Carolina.

Daskalow, K. (2015). Diplomarbeit: Qualitative Grünraumversorgung im innerstädtischen Bereich : Untersuchung öffentlicher Grünräume am Beispiel des 4. und 5. Wiener Gemeindebezirks. Wien.

DRL - Deutscher Rat für Landespflege. (2006). Durch doppelte Innentwicklung Freiraumqualitäten erhalten. Schriftenreihe des Deutschen Rates für Landespflege, (78), S. 5-39.

Dzhambov , A., & Dimitrova, D. (2014). Dzhambov Dimitrova 2014: Urban green spaces' effectiveness as a psychological buffer for the negative health impact of noise pollution: A systematic review. *Noise Health*, S. 157-65.

Fischer, M. (2003). GIS and Network Analysis. ERSA conference papers. European Regional Science Association.

Flöter, M. (2004). SPSSinteraktiv: Skript Einführung in SPSS: Faktorenanalyse.

Fröhlich , P., & Axhausen, K. (2002). Development of car-based accessibility in Switzerland from 1950 through 2000: First results. Zürich: ETH Zürich.

Gälzer, R. (2001). Grünplanung für Städte. Planung, Entwurf, Bau und Erhaltung. Stuttgart: Ulmer.

Gidlöf-Gunnarsson, A., & Öhrström, E. (2007). Noise and Well-being in Urban Residential Environments: the potential Role of Perceived Availability to nearby Green Areas. *Landscape and Urban Planning* 83(2-3), S. 115-126.

Gruehn, D. (2006). Bedeutung von Freiräumen und Grünflächen für den Wert von Grundstücken und Immobilien. Forschungsprojekt im Auftrag der GALK-DST. Wien: ARC systems research GmbH.

Grunert, D. H. (2005). Faktorenanalyse (Hauptkomponentenmethode, PCA). Ein kurzer Leitfaden zur Arbeit mit der Statistiksoftware R. Bernburg.

Gülüm, Y. (2011). Geschichte der Gastarbeiter: Alles kam anders. Der Standard.

IPCC. (2014). Emergent risks and key vulnerabilities. *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.*

John, M., & Lichtblau, A. (1993). Schmelztiegel Wien – einst und jetzt. Zur Geschichte und Gegenwart von Zuwanderung und Minderheiten. Aufsätze, Quellen, Kommentare von Michael John und Albert Lichtblau. . Wien/Köln: Böhlau.

Johnson, D. (2012). Developing an applied extreme heat vulnerability index utilizing socioeconomic and environmental data. *Applied Geography* 35(s 1–2), S. 23–31.

Kahn, P., & Kellert, S. (2002). *Children and nature: Psychological, sociocultural, and evolutionary investigations*. Cambridge, MA: The MIT Press.

Kaiser, H. (An index of factor simplicity. *Psychometrika* 39: 31–36. 1974). An index of factor simplicity. *Psychometrika* 39, S. 31–36.

MA 17 - Integration und Diversität. (2017). 4. Wiener Integrations - & Diversitätsmonitor. Wien: MA 17.

MA 18 - Stadtentwicklung und Stadtplanung. (2014). Smart City Wien – Rahmenstrategie. Wien.

MA 18 - Stadtentwicklung und Stadtplanung. (2005). STEP 05. Stadtentwicklungsplan Wien 2005. . Wien: MA 18.

MA 18 - Stadtentwicklung und Stadtplanung. (2014). STEP 2025. Stadtentwicklungsplan Wien. Wien: MA 18.

MA 18 - Stadtentwicklung und Stadtplanung. (2015). STEP 2025 - Fachkonzept Grün- und Freiraum. Wien: MA 18.

MA 22 - Wiener Umweltschutzabteilung. (2015). Urban Heat Islands (UHI) - Strategieplan Wien. Wien: Stadt Wien.

MA 23 - Wirtschaft, Arbeit und Statistik. (2014). WIEN WÄCHST... Bevölkerungsentwicklung in Wien und den 23 Gemeinde- und 250 Zählbezirken. Wien: MA 23.
Maas, J. (2006). Green space, urbanity, and health: how strong is the relation? *J Epidemiol Community Health*. 2006 Jul;60(7), S. 587-92.

Maas, J. (2009). Social contacts as a possible mechanism behind the relation between green space and health. *Health Place*. 2009 Jun;15(2), S. 586-595.

Mc Geehin, M., & Mirabelli, M. (2001). The potential impacts of climate variability and change on temperature-related morbidity and mortality in the United States. *Environ Health Perspect.* 2001 May; 109(Suppl 2), S. 185–189.

McMichael. (kein Datum). Global environmental change and health: impacts, inequalities, and the health sector. *BMJ.* 2008 Jan 26; 336(7637), S. 191–194.

Melissa, A. (2008). Social Vulnerability, Frailty and Mortality in Elderly People. *PLoS One.* 2008; 3(5), S. e2232.

Millwisch, C. (2012). *Urban Identity. Migration und Stadtentwicklung in Wien seit 1945.* Wien.

Mitchell, R., & Popham, F. (Mitchell, R., & Popham, F. (2008). Effect of exposure to natural environment on health inequalities: an observational population study. *The Lancet*, 372(9650), 1655–1660. 2008). Effect of exposure to natural environment on health inequalities: an observational population study. *The Lancet*, 372(9650), S. 1655–1660.

Morar, T. (2014). Assessing Pedestrian Accessibility to Green Space Using Gis. *Transylvanian Review of Administrative Sciences*, No. 42 E/2014, S. 116-139.

Natural England. (2010). *Nature Nearby. Accessible Natural Greenspace Guidance.* Natural England.

Nayak et al. (2017). Development of a heat vulnerability index for New York State. *Public Health.* 2018 Aug;161:127-137.

Norton, B. (2014). Planning for cooler cities: A framework to prioritise green infrastructure to mitigate high temperatures in urban landscapes. *Landscape and Urban Planning.* Volume 134, S. 127-138.

Reid, C. (2009). Mapping community determinants of heat vulnerability. *Environ Health Perspect.* 2009 Nov; 117(11): 1730–1736.

Rosenthal, J. (2014). Intra-urban vulnerability to heat-related mortality in New York City, 1997–2006. *Health & Place.* Volume 30, S. 45-60.

Schauss, A. (2012). *GIS-gestützte Erreichbarkeitsanalyse von Trinkwassernotbrunnen auf Grundlage eines OSM-Fußgängernetzwerkes.* Bonn.

Sister, C. (2009). Mapping social vulnerability to heat wave in Chicago. Phoenix: American Meteorological Society.

Stadt Wien. (2017). Bevölkerung nach Altersgruppen, Geschlecht und Gemeindebezirken 2017.

Stadt Wien. (2018). Grünraummonitoring - Wiens Grünflächen aus der Vogelperspektive analysieren. Wien. Abgerufen am 03. 09 2018 von <https://www.wien.gv.at/umweltschutz/naturschutz/gruenraummonitoring/>

Stadt Wien online. (2018). Auftritt der Stadt Wien. Von <https://www.wien.gv.at/>

Stadt Wien, online. (2018). Klimatologische Kenntage in Wien 1955 bis 2017. Wien. Abgerufen am 04. September 2018 von <https://www.wien.gv.at/statistik/lebensraum/tabelle/eis-hitze-tage-zr.html>

Stigsdotter, U. (2010). Health promoting outdoor environments--associations between green space, and health, health-related quality of life and stress based on a Danish national representative survey. Scand J Public Health, S. 411-7.

Thien, K., & Voglmayr, I. (1999). Werkstattbericht Nr. 29 der Stadtplanung Wien : Urbane Strukturen und neue Freizeittrends . Wien: Stadt Wien.

Till-Tentschert, U. (2012). ARMUT IN ÖSTERREICH – statistisch betrachtet. Wien. Abgerufen am 31. August 2018 von http://www.armutskonferenz.at/files/till-tentschert_armut_oesterreich_statistisch-2012.pdf

United Nation. (2018). World Urbanization Prospect - The 2018 Revision. New York: United Nation.

Van Herzele, A., & Wiedemann, T. (2003). A monitoring tool for the provision of accessible and attractive urban green spaces. Landscape and Urban Planning.

Weicker, N., & Weicker , K. (2013). Algorithmen und Datenstrukturen. Leipzig, Deutschland: Springer Vieweg.

Wolch , J. (2014). Urban green space, public health, and environmental justice: The challenge of making cities 'just green enough. Landscape and Urban Planning 125, S. 234–244.

Wolf, & Appel-Kummer. (2013). *Naherholung in Stadt und Land*. Norderstedt: Books on Demand GmbH.

Wolf, T., & McGregor, G. (2009). The development of a heat wave vulnerability index for London, United Kingdom.

World Bank. (2018). *Austria: Urbanization from 2006 to 2016*. In Statista - The Statistics Portal. Washington: World Bank.

ZAMG. (2013). *Stadtklima Zukunft: Detaillierte Karten der mittleren Anzahl der Sommertage pro Jahr Wien*. Wien. Abgerufen am 07.08.2018 von https://www.zamg.ac.at/cms/de/dokumente/klima/dok_ip-klimawandel/daten-download/stadtklima/w_197100_c20

Zupancic, T. (2015). *The impact of green space on heat and air pollution in urban communities: A meta-narrative systematic review*. Vancouver: David Suzuki Foundation.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Aufbau der Arbeit	10
Abbildung 2: Wohngebiete mit hoher Gebäude- und Bevölkerungsdichte	22
Abbildung 3: Flächenverteilung der Stadt Wien (ha)	31
Abbildung 4: Flächenverteilung für die Wiener Bezirke 2017 (%)	32
Abbildung 5: Grünflächenanteile der Bezirke 2018 in %,	33
Abbildung 6: Aufteilung der Grünflächen nach Nutzungsklassen in Wien (%)	33
Abbildung 7: Frei- und Grünraumtypen Stadt Wien	35
Abbildung 8: Frei- und Grünraumstandards,	36
Abbildung 9: Wientalterassen, 5.Bezirk	39
Abbildung 10: Plan Norbert-Scheed-Wald	39
Abbildung 11: Helmut-Zilk-Park	40
Abbildung 12: Altersverteilung für Wien 2017 (%),	41
Abbildung 13: Überblick der Beweggründe der Fluchtmigration nach Wien	43
Abbildung 14: Überblick der Beweggründe der Arbeitsmigration nach Wien	43
Abbildung 15: Anteil der Bevölkerung aus Drittstaaten in Wien 2014	47
Abbildung 16: : Anteil der Bevölkerung aus einem der Staaten Ex-Jugoslawiens in Wien 2014	48
Abbildung 17: Anteil der Bevölkerung mit Geburtsland Türkei in Wien 2014	48
Abbildung 18: Anteil der Arbeitslosen in Wien	49
Abbildung 19: Wohnraumdruck - Einwohner je Wohnraum	50
Abbildung 20: Dichte der vor 1919 errichteten Gebäude	51
Abbildung 21: Bevölkerungsdichte - EW pro km ²	51
Abbildung 22: Anteil der Bevölkerung über 64	52
Abbildung 23: Anteil der verwitweten Bevölkerung	53
Abbildung 24: Anzahl der durchschnittlichen Sommertage 1971-2000	53
Abbildung 25: Grünflächenanteil in %	54
Abbildung 26: Screeplot der Variablen des Hitzevulnerabilitätsindex	56
Abbildung 27: Ergebniskarte der Komponente Migrationshintergrund und Erwerbstätigkeit	58
Abbildung 28: Ergebniskarte der Komponente Gebaute Umwelt und Bevölkerungsdichte	59
Abbildung 29: Ergebniskarte der Komponente SeniorInnen und verwitwete Personen	61
Abbildung 30: Sommertage und Grünflächenanteil	62
Abbildung 31: Hitzevulnerabilitätsindex	63
Abbildung 32: Schematische Darstellung der Berechnung	65
Abbildung 33: Schematische Darstellung der Berechnung der durchschnittlichen Bewohnerzahl pro Adresse	66

Abbildung 34: Clip Tool	67
Abbildung 35: Erreichbarkeitsintensität	69
Abbildung 36: Ergebnisse Erreichbarkeitskategorie A (250m / <1ha)	70
Abbildung 37: Ergebnisse Erreichbarkeitskategorie B (500m / >1ha)	72
Abbildung 38: Ergebnisse Erreichbarkeitskategorie C (1000m / >3ha)	74
Abbildung 39: Ergebnisse Erreichbarkeitskategorie D (1500m / > 10ha)	76
Abbildung 40: Ergebnisse Erreichbarkeitskategorie E (6000m / >50ha)	78
Abbildung 41: Luftbild Reumannplatz, Quelle: Google Maps, online (2018)	87
Abbildung 42: Luftbild Gablenzgasse/Thaliastraße	89
Abbildung 43: Luftbild Burggasse/Seidengasse	90

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Übersicht und Quellen der verwendeten Daten	11
Tabelle 2: Richtlinien zur Grünraumerreichbarkeit im Vergleich	24
Tabelle 3: Grünraum Qualitäten	25
Tabelle 4: Grünraumanteil von Städten im internationalen Vergleich	25
Tabelle 5: Deskriptive Statistik der Variablen für den Hitzevulnerabilitätsindex	52
Tabelle 6: Korrelationskoeffizient nach Spearman der Variablen	52
Tabelle 7: Ergebnis der Hauptkomponentenanalyse	53
Tabelle 8: Erreichbarkeitskategorien	65
Tabelle 9: Zugang der Bevölkerung zu öffentlichen Grünflächen je Erreichbarkeitskategorie in (%)	65
Tabelle 10: Ergebnisse Erreichbarkeitskategorie A(250m / <1ha)	68
Tabelle 11: Ergebnisse Erreichbarkeitskategorie B (500m / >1ha)	70
Tabelle 12: Ergebnisse Erreichbarkeitskategorie C (1000m / <3ha)	72
Tabelle 13: : Ergebnisse Erreichbarkeitskategorie D (1500m / > 10ha)	74
Tabelle 14: Ergebnisse Erreichbarkeitskategorie E (6000m / >50ha)	76