



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
WIEN  
Vienna University of Technology

## **DIPLOMARBEIT**

Potenzialflächen für Bäume im Straßenraum

Eine Analyse im Kreuzgassenviertel in Wien-Währing

**ausgeführt zum Zwecke der Erlangung des akademischen Grades**

**einer Diplom-Ingenieurin**

**unter der Leitung von**

Senior Scientist Dipl.-Ing. Dr.techn. Katrin Hagen

E260

Institut für Städtebau, Landschaftsarchitektur und Entwerfen

**eingereicht an der Technischen Universität Wien**

Fakultät für Architektur und Raumplanung

von

Linda Schneider, B.Sc.

1651814

Wien, am 08.12.2020



Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar  
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.

## I. Eidesstattliche Erklärung

Ich, **Linda Schneider**, erkläre eidesstattlich,

1. dass ich die vorliegende Diplomarbeit „Potenzialflächen für Bäume im Straßenraum – Eine Analyse im Kreuzgassenviertel in Wien-Währing“, 176 Seiten gebunden, selbstständig verfasst, andere als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel nicht benutzt und mich auch sonst keiner unerlaubten Hilfen bedient habe, und
2. dass ich diese Diplomarbeit bisher weder im Inland noch im Ausland in irgendeiner Form als Prüfungsarbeit vorgelegt habe.

Wien, am 08.12.2020

---



## II. Beschreibung

Der Klimawandel ist die bisher größte Herausforderung des 21. Jahrhunderts. Hitzewellen und Starkregen werden vielen Städten in Europa stark zusetzen. Manche sind besser daran angepasst als andere. Die Anpassung der Infrastrukturen an den stattfindenden Klimawandel ist mittlerweile ebenso notwendig, wie weiterhin aktiven Klimaschutz zu betreiben. Die Stadt Wien wird laut Prognosen eine der vom Klimawandel am stärksten betroffenen Städte in Europa sein. Grüne Infrastruktur – allen voran Bäume – leisten mittels Verdunstung und Verschattung einen signifikanten Beitrag zur Kühlung der Umgebung. Bäume in der bestehenden Stadt zu pflanzen, ist allerdings eine enorme Herausforderung. Ober- und unterirdisch ist oftmals nur noch wenig oder gar kein Platz mehr für einen Baum. Am Beispiel des dicht gebauten, hoch versiegelten Kreuzgassenviertels in Wien-Währing wurde untersucht, wo es im Straßenraum noch Potenzialflächen für Bäume gibt. Unter Berücksichtigung verschiedenartiger Schutzvorrichtungen ergeben sich bis zu 215 Potenzialflächen für Bäume. Anschließend wurde ein Prozess in sechs Phasen skizziert, in welcher zeitlichen Abfolge eine Realisierung dieser potenziellen Baumstandorte stattfindet und welche Akteure dabei von Relevanz sind. Ziel des Prozesses ist eine umfassende Transformation des öffentlichen Raumes, um den Anforderungen an die Zukunft gerecht zu werden. Der Prozess ist gespickt mit partizipativen Elemente, die die Bevölkerung und andere wichtige Akteure involvieren, um die Notwendigkeit dieser Umgestaltung zu vermitteln und eine langanhaltende Zufriedenheit mit den umgesetzten Maßnahmen zu gewährleisten.

### III. Abstract

Climate change is so far the biggest challenge of the 21st century. Heat waves and heavy rainfall will have a severe impact on many cities in Europe. Some are better adapted to this than others. Adapting infrastructures to climate change is just as necessary as continuing to actively protect the climate. According to forecasts, the city of Vienna will be one of the cities in Europe most affected by climate change. Green infrastructure - above all trees - make a significantly contribute to cooling the environment through evaporation and shading. However, planting trees in the existing city is an enormous challenge. Above and below ground, there is often little or no space left for a tree. Using the example of the densely built, highly sealed quarter Kreuzgassenviertel in Vienna-Währing, it was investigated where there is still potential for trees in the public space. Taking into account different types of technical protection measures, up to 215 potential sites for trees were found. Subsequently, a process in six phases was outlined, in which a realization of these potential tree sites takes place and which stakeholders are relevant. The goal of the process is a comprehensive transformation of the public space to meet the demands of the future. The process is peppered with participatory elements that involve the population and other important stakeholders in order to convey the necessity of this transformation and to ensure long-term satisfaction with the implemented measures.

## IV. Inhalt

1	Einleitung .....	1
1.1	Anlass und Problemstellung.....	2
1.2	Untersuchungsgebiet .....	3
1.3	Forschungsfragen .....	4
1.4	Methodik.....	5
2	Der Klimawandel und seine Auswirkungen.....	7
2.1	Entwicklungen und Trend global .....	7
2.2	Auswirkungen.....	8
2.2.1	Ökologisch.....	8
2.2.2	Ökonomisch .....	10
2.2.3	Sozial .....	11
2.3	Entwicklung und Trend in Österreich.....	12
3	Strategien im Umgang mit dem Klimawandel.....	15
3.1	Globale Strategie.....	16
3.2	Europäische Strategie .....	16
3.3	Österreichische Strategie.....	17
4	Stadtklima .....	19
4.1	Definition und Kennzeichen .....	19
4.2	Ursache .....	20
4.2.1	Materialien .....	20
4.2.2	Stadtstruktur und überbaute Fläche.....	21
4.2.3	Emissionen und Abwärme.....	23
4.3	Thermisches Wohlbefinden des Menschen .....	24
4.4	Auswirkungen des Klimawandels auf das Stadtklima.....	26
5	Situation in Wien und bestehende Ansätze .....	29
5.1	Klimawandel Wien .....	29
5.2	Demografische Entwicklung.....	32
5.3	Klimaschutz- und Klimawandelanpassungsstrategien .....	33
5.4	Schlussfolgerung .....	38
6	Bäume im Straßenraum.....	39
6.1	Potenziale von Bäumen.....	39
6.1.1	Wasserrückhalt, Verdunstung und Kühlung .....	39
6.1.2	Verschattung und Kühlung .....	42
6.1.3	Luftaustausch und Windkomfort .....	44
6.1.4	Reflexion von Strahlung .....	45

6.1.5	Sauerstoffproduktion und Staubfilterung .....	46
6.1.6	Lärminderung .....	46
6.1.7	Gesundheit und Wohlergehen .....	47
6.1.8	Lebensraum .....	48
6.1.9	Gestaltungselement, Identifikationsmerkmal und Sichtschutz.....	48
6.1.10	Aufwertung von Immobilien und Quartieren .....	48
6.2	Herausforderungen für Bäume in Wien .....	49
6.2.1	Nutzungskonkurrenz .....	49
6.2.2	Bodenverdichtung .....	55
6.2.3	Klimatische Veränderungen.....	56
6.2.4	Mechanische Schäden .....	57
6.2.5	Auftau- und Streusalze .....	57
6.2.6	Haftung .....	58
6.3	Schlussfolgerung .....	60
7	Bestehende Ansätze mit den Herausforderungen in Wien.....	61
7.1	Allgemein .....	61
7.1.1	Technisch .....	61
7.1.2	Finanziell.....	66
7.2	Konkrete Projekte in Wien .....	67
7.2.1	Nachhaltiges Regenwassermanagement .....	67
7.2.2	Masterplan Klimawandelanpassung Neubau .....	69
7.3	Schlussfolgerung .....	71
8	Die Rolle von partizipativen Prozessen und Bewusstseinsbildung .....	73
8.1	Wanderbäume .....	74
8.2	Forum Öffentlicher Raum .....	75
9	Untersuchungsgebiet .....	77
10	Methodik und Ergebnisse .....	89
10.1	Potenzialflächen Parkspur (ohne Schutzmaßnahmen) .....	89
10.2	Potenzialflächen Parkspur (Wurzelschutzpaneel).....	92
10.3	Potenzialflächen Parkspur und Fahrbahn (Wurzelschutzpaneel).....	95
10.4	Potenzialflächen Parkspur und Fahrbahn (Schutzrohr).....	98
10.5	Synthese .....	101
10.6	Schlussfolgerung .....	101
11	Gestaltung eines partizipativen Umsetzungsprozesses .....	106
11.1	Grundüberlegungen/ Vision .....	106
11.2	Schritte in der Umsetzung.....	109
12	Fazit .....	122
12.1	Beantwortung der Unterfragen.....	122
12.2	Beantwortung der Hauptfragen .....	127



13	Schluss .....	130
14	Abbildungsverzeichnis .....	132
15	Tabellenverzeichnis .....	135
16	Quellenverzeichnis.....	136
16.1	Europa-, Österreich- und Wien-bezogene Literatur .....	147
16.2	Presse .....	153
16.3	Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien, Satzungen .....	155
16.4	Abbildungen .....	156
17	Anhang .....	I



## V. Abkürzungen

ABGB	Allgemeines bürgerliches Gesetzbuch
APCC	Austrian Panel on Climate Change
BFI	Blattflächenindex
BMLFUW	Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (ehemals)
BMNT	Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit Deutschland
BMVIT	Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (ehemals)
BO	Bauordnung
BV	Bezirksvorsteherung
EK	Europäische Kommission
EÖR	Entwicklungsplan Öffentlicher Raum
EPA	United States Environmental Protection Agency
EU	Europäische Union
FK	Fachkonzept
FLL	Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung und Landschaftsbau
GALK	Deutsche Gartenamtsleiterkonferenz
GB	Gebietsbetreuung Stadterneuerung
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
LA	Lokale Agenda
LMWAW	Ministerium für Wirtschaft, Arbeit, Wohnungsbau des Landes Baden-Württemberg, Deutschland
MA	Magistratsabteilung der Stadt Wien
MIV	motorisierter Individualverkehr
ÖGLA	Österreichische Gesellschaft für Landschaftsarchitektur
PET	Physiologisch Äquivalente Temperatur [gefühlte Temperatur]
PIK	Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung
SCWR	Smart City Wien Rahmenstrategie
STEP	Stadtentwicklungsplan
StVO	Straßenverkehrsordnung
UBA D	Umweltbundesamt Deutschland
UBA Ö	Umweltbundesamt Österreich
UHI-Strat	Urban Heat Island-Strategieplan der Stadt Wien
VDI	Verein Deutscher Ingenieure
WKW	Wirtschaftskammer Wien
ZAMG	Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik
ZLK	Zentrales Leitungskataster



# 1 Einleitung

Der Klimawandel ist die bisher wohl größte Herausforderung des 21. Jahrhunderts. Die steigende globale Temperatur bringt enorme Veränderungen für alle Systeme der Erde an Land, im Wasser und in der Luft mit sich. Dieser weitgehend vom Menschen verursachte Klimawandel ist bereits so weit fortgeschritten, dass Maßnahmen zum Klimaschutz zwar weiterhin unerlässlich bleiben, darüber hinaus aber eine Anpassung unserer gebauten Welt und unserer Infrastrukturen an diese sich unwiderruflich wandelnden Bedingungen braucht.

Durch ihr spezifisches Klima sind Städte besonders von den Auswirkungen des Klimawandels betroffen – und gleichzeitig der Motor der Erderwärmung. Mittlerweile lebt nicht nur mehr als die Hälfte der Weltbevölkerung in Städten, sondern es ballen sich dort auch die Verursacher der Treibhausgasemissionen (vgl. UN 2018; Pichler et al. 2017). Interessanterweise sind es weniger die Konsumgüter der Bewohner:innen die klimaschädlich sind als vielmehr die Gebäude, in denen sie leben und die Art und Weise, wie sie sich fortbewegen (vgl. Pichler et al. 2017). Diese Entwicklung wird sich fortsetzen: Bis 2050 werden voraussichtlich zwei Drittel aller Menschen in Städten leben (vgl. ebd.). Ob damit auch weiterhin ein Anstieg der Emissionen verbunden ist, liegt jetzt in unserer Hand.

Je nach ihrer geographischen Lage sind Städte auf unterschiedliche Weise vom Klimawandel betroffen. Küstenstädte haben mit dem Anstieg des Meeresspiegels zu kämpfen und/ oder viele europäische Städte mit der zunehmenden Hitze und längeren Hitzewellen (vgl. IPCC 2014). Gleichzeitig ändert sich die Regenverteilung: Dürren trocknen die Böden aus, welche die dann kurzen aber extremen Niederschlägen nicht mehr aufnehmen können und auf die unsere Infrastrukturen nicht ausgelegt sind. Naturereignisse wie Murgänge, Erdbeben, kurzzeitige lokale Hochwasser und dergleichen sind die Folgen. Österreich gilt in Europa insgesamt als vom Klimawandel stark betroffen – und die Stadt Wien noch einmal mehr (vgl. APCC 2014: 29). Immerhin werden für sie sommerliche Höchsttemperaturen von bis zu 7,6°C mehr als heute prognostiziert (vgl. Bastin et al. 2019). Damit könnten Temperaturen von 50°C im Sommer realistisch werden.

## 1.1 Anlass und Problemstellung

Derzeit sind größere Bereiche der Stadt Wien, in denen viele Menschen wohnen, im Sommer von hohen Temperaturen betroffen (vgl. Stiles et al. 2014: 5f.; MA18 2020c). Sie das Bild dicht verbauter, hochversiegelter Räume, die zu wenig Grün, für die große Zahl an Menschen, die dort leben, besitzen. Im Sommer heizt die Wärme die Gebäudemassen auf, die diese auch nachts noch in die Umgebung abstrahlen (vgl. Stiles et al. 2014: 6; MA22 2013). Bei heftigen Regenfällen stehen die Straßen unter Wasser, weil der Kanal überlastet ist und das Wasser nirgendwo sonst versickern kann. Diese Beschreibung trifft – zumindest in Teilen – auf rund drei Viertel des Wiener Stadtgebietes zu (vgl. Stiles et al. 2014: 6). Bei genauerer Betrachtung werden allerdings vielfältige kleinteilige Raumstrukturen erkennbar, die alle ihre eigenen Herausforderungen, aber auch Potenziale, mit sich bringen (vgl. ebd.: 2).

Bei all dem gilt es auch die Bevölkerungsentwicklung der Stadt mitzudenken, um die Gesundheit und das Wohlbefinden der Menschen und letztlich ihre Lebensqualität weiterhin so hoch zu halten, wie sie es in Wien derzeit ist. Eine multikultureller- und älter werdende Bevölkerung machen eine Anpassung der Stadt an die sich ändernden klimatischen Bedingungen umso notwendiger, um die Widerstandsfähigkeit (Resilienz) der Bevölkerung gegenüber Hitzewellen, wie sie es 2003 gab, zu stärken. Damals sind 70.000 Menschen in Europa als direkte Folge dieser Hitzewelle gestorben (vgl. Robine et al. 2007). Und in Österreich starben in den letzten Jahren jährlich 500 Menschen frühzeitig an ebensolchen Hitzefolgen – Tendenz steigend (vgl. DerStandard 2020).

Es gibt aber auch gute Nachrichten: Teile der Lösung sind bereits bekannt und gelten als Allzweckwaffe im Kampf um Klimawandelanpassung. Stadtbegrünung kann einen maßgeblichen Beitrag leisten, denn Pflanzen besitzen viele positive Eigenschaften. Ihre davon wichtigste für Städte ist das Abkühlen der Luft- und Oberflächentemperaturen mittels Schattenwurf und Verdunstung. Aufgrund ihrer Größe und Blattmasse gelten Bäume dabei als besonders effektiv (vgl. Hwang et al. 2018: 70). Ihre stadtklimatische Funktion dringt zunehmend in das Bewusstsein der städtischen Bevölkerung. Auch von politischer Seite wird seit wenigen Jahren Klimawandelanpassung in weit größerem Maße betrieben als die Jahrzehnte zuvor (vgl. Interview Orasche). Aber wie alle Nutzungen im öffentlichen Raum beansprucht auch Begrünung Platz. Für jeden Quadratmeter, den ein Baum einnimmt, hat eine andere Nutzung keinen Platz. Schaut man sich allerdings einmal genauer an, welche Nutzungen da alles Platz im öffentlichen Raum beanspruchen, wird schnell deutlich, dass der begrenzte, zur Verfügung stehende

Raum gar nicht ausreichen kann: Kabel und Rohre im Erdreich, Schanigärten, Sitzmöbel oder Autoabstellplätze an der Oberfläche. Gerade um letztere wird eine häufig emotionale Debatte um jeden verloren gegangenen geführt. Die jahrzehntelange Ausrichtung unserer Städte auf motorisierte individuelle Mobilität (MIV) zeigt nun, dass dieser monofunktional genutzte öffentliche Raum, nicht mehr zeitgemäß ist. Dabei geht es hier auch um Gesundheit und Lebensqualität, wenn sich Menschen in ihren Wohnungen nicht mehr aufhalten können, weil die Wohnräume im Sommer überhitzen. Diese Nutzungskonflikte sind Anlass dieser Diplomarbeit sich damit auseinanderzusetzen, welche Ansprüche im öffentlichen Raum aufeinanderprallen und warum das Pflanzen neuer Bäume in städtischen Bestandsquartieren so schwierig ist.

Zum wesentlichen Erfolg einer Transformation des öffentlichen Raumes trägt die Akzeptanz der Bewohner:innen bei. Sie sind ja letztlich, die den öffentlichen Raum nutzen. Sie auf diese Reise mitzunehmen und ihnen die Notwendigkeit solch einer Transformation verständlich zu machen, bestimmt die Zufriedenheit mit Aufwertungsmaßnahmen (vgl. FK ÖR 2018: 15, 69f.). In diesem Zusammenhang helfen partizipative Prozesse zwischen den unterschiedlichen Bedürfnissen zu vermitteln und Maßnahmen für eine klimagerechte Umgestaltung des Raumes.

Die COVID-19-Pandemie hat uns allen darüber hinaus vor Augen geführt, wie wichtig dieser öffentliche Raum für die Bevölkerung ist und Bestrebungen zur Schaffung von mehr Aufenthaltsqualität deutlich gestärkt.

## 1.2 Untersuchungsgebiet

Die Gründerzeitgebiete Wiens als dicht bebaute, dicht bevölkerte Viertel sind klassische Gebiete mit mangelnder Grünraumausstattung (Stiles et al. 2014: 5f.). Der Bevölkerungszuwachs für Wien bringt weitere Nachverdichtung in diesen Gebieten, was den Druck auf das wenig vorhandene Grün noch erhöht (vgl. FK ÖR 2018: 16). Als am größten wird der Druck hierbei auf die Gründerzeitgebiete des Westgürtels (15., 16., 17. und 18. Bezirk) bezeichnet (vgl. ebd.). Für eine exemplarische Untersuchung solch eines Gebietes wurde das Kreuzgassenviertel im 18. Bezirk (Währing) im Westen Wiens herangezogen. Der Straßenraum ist vergleichsweise schmal, von geparkten Pkw dominiert und bietet wenig Aufenthaltsqualität (Lokalaugenschein). Oft stellen auch die privaten Innenhöfe keine grünen Oasen als Ausgleich dar. Damit steht das Kreuzgassenviertel exemplarisch für viele Gründerzeitgebiete Wiens. Maßnahmen,

um diese Gebiete grundsätzlich neu zu denken, sind deshalb unumgänglich, um nicht nur Klimawandelanpassung voranzubringen, sondern auch die Wohn- und Lebensqualität der Bewohner:innen zu verbessern.

## 1.3 Forschungsfragen

Auf dieser Basis wurden folgende Forschungsfragen für die Arbeit abgeleitet:

1. Wo gibt es Potenzialflächen für neue Bäume im Straßenraum im Untersuchungsgebiet Kreuzgassenviertel im 18. Bezirk in Wien?
2. Wie könnte ein partizipativer Prozess zur Umsetzung der in Frage 1 identifizierten Potenzialflächen aussehen?

Folgende Unterfragen führen zur Beantwortung dieser beiden Forschungsfragen:

- ❖ Wie äußert sich der Klimawandel allgemein und in Österreich heute und zukünftig und wie ist die Gesellschaft davon betroffen? Welche Strategien gibt es für diese Probleme?
- ❖ In welchem Zusammenhang steht das Stadtklima mit dem Klimawandel?
- ❖ Wie äußert sich der Klimawandel in der Stadt Wien und welche städtischen Strategien im Umgang damit gibt es?
- ❖ Welche positiven Effekte haben Bäume auf das städtische und Mikroklima?
- ❖ Welche Herausforderungen bestehen für Bäume im städtischen Straßenraum?
- ❖ Welche Lösungsansätze gibt es, um die Situation für Bäume in der gebauten Stadt zu verbessern – allgemein und in Wien?
- ❖ Welche Bedeutung kommt partizipativen Prozessen in der Transformation des öffentlichen Raumes zu?

Allgemeine Bemerkung:

Wenn in dieser Arbeit von Bäumen die Rede ist, dann handelt es sich um Bäume im öffentlichen Straßenraum, außer es geht allgemein um Leistungen, die Bäume erbringen.



## 1.4 Methodik

Basis der Arbeit ist eine umfangreiche Literaturanalyse. Des Weiteren wurde ein Interview mit Wolfgang Orasche von den *Wiener Stadtgärten* (MA42) geführt. Mit ihm wurde über das Vorhaben dieser Arbeit – Erstellung einer Baumpotenzialkarte für ein Gebiet – diskutiert, welche Schwierigkeiten solch eine Analyse birgt, welche Informationen dafür benötigt werden und warum es so etwas bisher noch nicht gibt. Mit ihm wurde auch allgemein über derzeitige Herausforderungen beim Pflanzen von Bäumen in Wien gesprochen. Das Gespräch stellt kein Experteninterview mit einem vorgefertigten Leitfaden dar. Ein Protokoll befindet sich im Anhang

Mehrere Lokalausgänge im Untersuchungsgebiet sowie von Baustellen zur Einbautenan gelegenheit halfen ein Gefühl für den Umgang mit Straßenbäumen zu bekommen. Die Potenzialflächenanalyse im Untersuchungsgebiet wurde mit Daten aus dem magistratsinternen StadtplanungsGIS der Stadt Wien durchgeführt. Eine genaue Beschreibung der einzelnen Bearbeitungsschritte erfolgt in Kapitel 10 METHODIK UND ERGEBNISSE.



## 2 Der Klimawandel und seine Auswirkungen

Der derzeit stattfindende Klimawandel unterscheidet sich von den Warm- und Kaltphasen früherer Jahrtausende. Dieses Kapitel erläutert warum und welche Auswirkungen das auf das Klimasystem der Erde hat und mit welchen Folgen für Mensch, Natur und ihrer Lebensgrundlage zu rechnen ist.

### 2.1 Entwicklungen und Trend global

Eine Veränderung des Klimas gibt es seit Jahrtausenden und auch Erwärmungen der Erde gab es bereits in früheren Jahrhunderten (vgl. IPCC 2014 190). Die derzeitige Erwärmung schreitet jedoch schneller voran als in früheren Epochen. So ist seit 1880 die Temperatur bereits um 1°C im globalen Mittel gestiegen (s. Abbildung 1, violette Linie) (vgl. IPCC 2018: 6). Verläuft die Erderwärmung in der Geschwindigkeit wie bisher, würde die globale Temperatur in den nächsten 10 bis 30 Jahren noch einmal um 0,5°C steigen (vgl. ebd.). Die Wissenschaft ist sich weitestgehend einig, dass dieser Temperaturanstieg auf vom Menschen ausgestoßene Treibhausgase zurückzuführen ist (vgl. Doran, Zimmermann 2009). Aufgrund der höheren Anzahl an Treibhausgas-Molekülen in der Atmosphäre wird mehr Wärmestrahlung an diesen reflektiert und wieder zur Erdoberfläche zurückgestrahlt (vgl. UBA D 2020a). Dies hat zur Folge, dass sich die Erde stärker erwärmt (vgl. ebd.).

Allerdings ist das globale Klimasystem träge und reagiert erst mit mehrjähriger Verzögerung auf heutige Veränderungen (vgl. Ricke, Caldeira 2014). Die derzeit ausgestoßenen Treibhausgase beginnen deshalb erst in rund zehn Jahren zu wirken (vgl. ebd.). Vom heutigen Ausstoß hängt demnach ab, ob die Temperaturen in den nächsten Jahrzehnten tatsächlich weiter steigen werden. Jetzt gesetzte Maßnahmen, um den Ausstoß zu senken, zeigen folglich auch erst in mehreren Jahren ihre Wirkung. Werden keine klimawirksamen Maßnahmen getroffen, um die anthropogenen Emissionen von Treibhausgasen drastisch zu verringern, könnte es laut Prognosen im globalen Mittel zu einer Erwärmung um weitere 2 bis 4°C bis 2100 kommen (vgl. APCC 2014: 28).

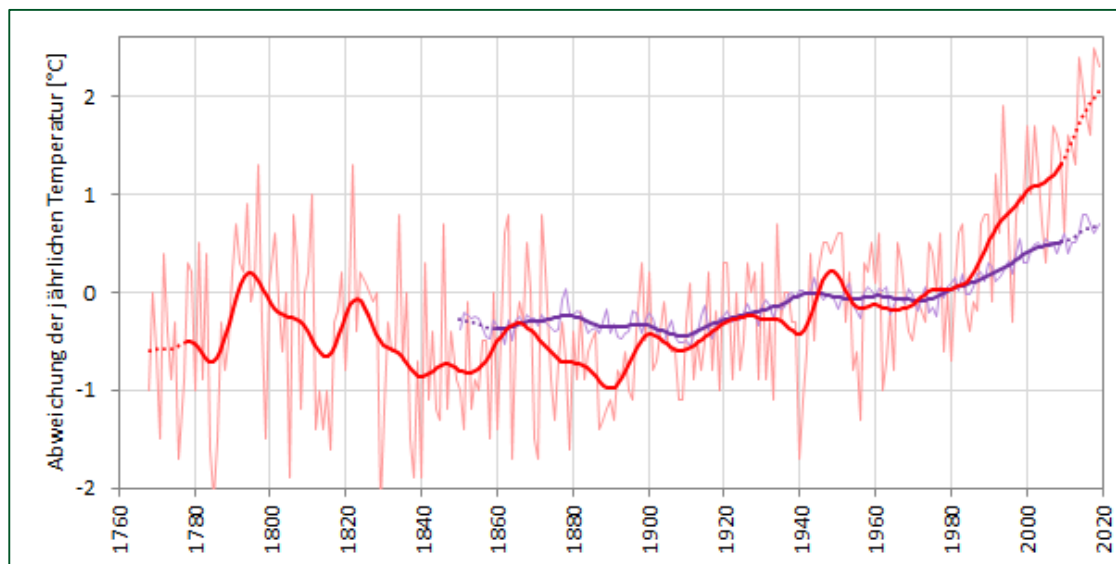


Abbildung 1: Entwicklung der mittleren Jahrestemperatur weltweit (violett) und in Österreich (rot), dünne Linien=jährliche Abweichungen vom Mittel der Jahre 1961-1990; Quelle: ZAMG I

## 2.2 Auswirkungen

Eine steigende globale Temperatur löst eine Reihe von Kettenreaktionen aus und wirkt sich auf alle Lebensbereiche der Erde aus. Aufgrund der Komplexität des Systems können nur einige wesentliche Auswirkungen in diesem Kapitel herausgegriffen werden. Es gibt dabei deutliche regional unterschiedliche Auswirkungen. Die systemischen Wechselwirkungen untereinander können hier nur beispielhaft dargestellt werden.

### 2.2.1 Ökologisch

Druck- und Temperaturunterschiede zwischen unterschiedlichen Gebieten sind der Motor für Großwetterlagen. Beobachtungen zeigen, dass sich die Erd- und Ozeanerwärmung auf die globale atmosphärische Windzirkulation auswirkt und diese tendenziell abschwächt, da ihre Temperaturunterschiede geringer werden (vgl. Kossin 2018: 104; Haug 2019). Dieser Effekt verändert den Niederschlagshaushalt vieler Regionen (vgl. IPCC 2014: 189f.). Wärmere Luft kann außerdem mehr Wasserdampf aufnehmen, was im Gegenzug höhere Regenmengen pro Zeiteinheit zur Folge hat. Während also Wetterlagen langsamer ziehen, kann gleichzeitig mehr Niederschlag an einer Stelle fallen und sich verheerend auswirken (vgl. Kossin 2018). Die Wahrscheinlichkeit extremer Wetterereignisse wie Starkregen, Hochwasser und Über-

schwemmungen nimmt deshalb zu (vgl. Durack 2012). Das gilt auch für Hochdrucklagen (beispielsweise Hitzewellen oder Dürren im Sommer), die nun langsamer abziehen und eine Region länger beeinträchtigen (vgl. Haug 2019).

Klimaveränderungen in der Vergangenheit haben gezeigt, dass die planetaren Ökosysteme und Ökosystemprozesse für Veränderungen anfällig sind und davon stark beeinflusst werden (vgl. IPCC 2014: 274). Die Klimaerwärmung vollzieht sich schneller als sich Tier- und Pflanzenarten durch natürliche Selektion anpassen können (vgl. ebd.: 275). Mit der Erwärmung verschieben sich Klimazonen und folglich auch die Verbreitungsgebiete von Tier- und Pflanzenarten, wodurch vor allem sensible Ökosysteme benachteiligt sind (vgl. ebd.: 414). Zwischen 5 und 16 Prozent aller Arten im Wasser und an Land sind deshalb vom Aussterben bedroht (vgl. Urban 2015). Auch die Jahreszeiten und Vegetationsperioden verändern sich, in Europa verlängern sich letztere beispielsweise (vgl. IPCC 2014: 30). An vielen Orten weltweit wird ein vermehrtes Baumsterben beobachtet, das teilweise auf den Klimawandel zurückgeführt werden kann (vgl. ebd.: 276). Grund dafür sind vermutlich das durch Trockenheit bereits geschwächte Immunsystem der Bäume und die begünstigten Lebensbedingungen von Schadinsekten (vgl. ebd.). Das ist insofern problematisch als in den Wäldern der Erde große Mengen an CO<sub>2</sub> gebunden sind, die beim Absterben der Bäume frei werden (vgl. ebd.). Darüber hinaus sind Waldbrände ein nicht zu vernachlässigender Störfaktor für Ökosysteme, bei dem dieser wichtige CO<sub>2</sub>-Speicher zerstört wird (vgl. ebd.).

Neben Wäldern sind auch Ozeane einer der größten CO<sub>2</sub>-Speicher der Erde. Von 1994 bis 2007 haben sie rund 30 Prozent des in dieser Zeit emittierten CO<sub>2</sub> aufgenommen (vgl. Gruber et. al. 2019). Je wärmer das Wasser wird, desto weniger CO<sub>2</sub> können sie allerdings speichern (vgl. IPCC 2014: 190).

Das Abschmelzen der Polkappen und weltweiten Gletscher lässt den Meeresspiegel steigen (vgl. IPCC 2014: 190). Inselstaaten und Küstenregionen sind damit massiv bedroht völlig zu verschwinden oder signifikante Teile ihrer Küstenlinie zu verlieren (vgl. ebd.). Das ist insbesondere problematisch, da viele der weltweit größten Städte, wie New York, Tokyo oder Mumbai, an Küsten liegen.

In den bisherigen Klimaprognosen können sich selbstverstärkende Prozesse noch nicht ausreichend berücksichtigt werden, da man noch zu wenig über die globalen Zusammenhänge weiß. Zum Beispiel setzen die auftauenden Permafrostböden in Sibirien in sich gespeicherte Treibhausgase (v. a. das wesentlich klimaschädlichere Methan) frei. Das wiederum beschleunigt den Treibhauseffekt deutlich schneller, wenn sie in die Atmosphäre gelangen und treiben dadurch das Auftauen der Permafrostböden voran. (vgl. IPCC 2014: 28)

## 2.2.2 Ökonomisch

All diese grob skizzierten ökologischen Veränderungen haben mittelbare und unmittelbare ökonomische Folgen für die Weltgesellschaft, die soweit führen, dass die Lebensgrundlage ganzer Bevölkerungsgruppen bedroht ist. Nicht alle ökonomischen Auswirkungen können allein dem Klimawandel zugeschrieben werden, sondern sind ein Zusammenwirken unterschiedlicher Faktoren, bei denen die Erderwärmung eine Komponente ist.

Die bereits jetzt trockenen Weltregionen werden noch trockener (vgl. IPCC 2014: 232). Pro einem Grad Temperaturanstieg müssen sieben Prozent der Weltbevölkerung mit einem Fünftel weniger an Wasserressourcen auskommen (vgl. ebd.). Damit entstehen massive Probleme für die Landwirtschaft, (Energie-)Produktion oder im Siedlungswesen, die über Missernten, Ernteauffälle und Bedrohung der Ernährungssicherheit bis hin zu Qualitätsmängel und Knappheit in der Trinkwasserbereitstellung führen können (vgl. ebd.: 232, 274). Ernteerträge sind gegenüber Temperaturextremen hochempfindlich und veränderte Ausbreitungsgebiete von Schädlingen ein zusätzlich belastender Faktor (vgl. ebd.: 488). Generell werden im Bereich der Nahrungsmittelproduktion vor allem die Gegenden der niedrigen Breitengrade negativ vom Klimawandel betroffen sein, in den Regionen der höheren Breitengrade kann er möglicherweise sogar positive Effekte erzeugen, zum Beispiel durch längere Vegetationsperioden, die längere Anbauzeiten ermöglichen (vgl. ebd.: 276, 488). Erschwerend kommt hinzu, dass aufgrund der wachsenden Weltbevölkerung, der Nahrungsmittelbedarf weiter zunimmt.

Eine Verlagerung der Klimazonen verschiebt auch das Ausbreitungsgebiet von krankheitsübertragenden Tieren, die das Gesundheitssystem belasten. So wandert beispielsweise das Ausbreitungsgebiet von Zecken (Borreliose) oder Mücken (Gelbfieber) in nördlichere Breitengrade. (vgl. APCC 2018: 12, 18)

Das Abschmelzen der Polkappen macht Flüsse und Meere der nördlichen Breiten länger eisfrei und somit länger schiffbar. Dies wird eine enorme Bedeutung für globale Handelswege und -ketten bekommen, mit verheerenden Folgen für das sensible arktische Ökosystem (vgl. Smith, Stephenson 2013).

Das hauptsächlich klimawandelbedingt steigende Überschwemmungs-, Hochwasser-, Starkregen oder Hitzewellenrisiko wird massive ökonomische Schäden an Infrastrukturen aller Art verursachen (vgl. IPCC 2014: 232). Je nach Ausmaß der Erwärmung wird der Anteil der Be-

völkerung, der einem 100-jährigen Flusshochwasser ausgesetzt ist bis zu drei Mal größer werden (vgl. ebd.). In unmittelbarer Folge können Probleme in der Strom- und Wasserversorgung auftreten oder Keimherde entstehen. Simulationen ergeben, dass weltweit allein durch zunehmende Flusshochwasser in den nächsten 20 Jahren Ausfälle von 600 Milliarden US-Dollar durch Produktions- und Lieferausfälle drohen (vgl. Willner et al. 2018). Mittelbar sind weitere Wirtschaftsbereiche, wie der Tourismus, beeinträchtigt.

Die Betroffenheit von Infrastrukturen wird Städte besonders stark treffen, da sich dort ein breites Spektrum dieser ballt: Wasser- und Energieversorgung, Entwässerung, Transport und Telekommunikation, Gebäude und Dienstleistungen (einschließlich Gesundheitsversorgung und Notfalldienste) (vgl. IPCC 2014: 538).

### 2.2.3 Sozial

Ökologische und ökonomische Klimawandelfolgen sind immer auch mit einer sozialen Dimension verknüpft, die ihrerseits wiederum mit ökologischen und ökonomischen Folgen verbunden sind.

Dürren, (Trink-)Wasserknappheit, knapper werdende Ressourcen, zerstörerische Unwetter und Ernährungsunsicherheit als Folgen des Klimawandels werden enorme Migrationsbewegungen in Gang setzen und den Druck in Zuwanderungsregionen erhöhen (vgl. IPCC 2014: 713). Bis zu 140 Millionen Klimageflüchtete bis 2050 könnten es Prognosen nach sein (vgl. Weltbank 2018: xix). Bewaffnete Konflikte um Ressourcen könnten Wanderungsbewegungen zusätzlich befeuern.

Eine Steigerung des Wohlstandes im Allgemeinen und eine Verbesserung des globalen Gesundheitszustandes wird durch den Klimawandel erschwert. Eher werden sich voraussichtlich die bestehenden Gesundheitsprobleme der Welt in den nächsten 30 Jahren klimawandelbedingt verschärfen. Extremwetterereignisse sind körperliche und psychische Belastungen für Menschen, wenn Lebensgrundlagen zerstört werden und Dauerstress, wenn solche Ausnahmesituationen über einen längeren Zeitraum anhalten (Hitzewellen, eingeschränkter Zugang zu sauberem (Trink-)Wasser oder Nahrungsmitteln) (vgl. Stöbel, Matzarakis 2014: 4). Steigende Temperaturen haben bereits das Risiko für hitzebedingte Todesfälle und Krankheiten erhöht. Gesundheitliche Folgen von verllorener Arbeitsfähigkeit und verminderter Arbeitsproduktivität aufgrund des Klimawandels werden ebenfalls zu den Auswirkungen gehören. (vgl. IPCC 2014: 713)



Allerdings wirkt sich der Klimawandel nicht gleich auf alle Bevölkerungsgruppen aus. Sozial und wirtschaftlich benachteiligte, marginalisierte und/ oder ältere Menschen und Kinder sowie Migrant:innen sind unverhältnismäßig stark vom Klimawandel und seinen Auswirkungen betroffen (vgl. IPCC 2014: 796). Wetter- und klimabedingte Gefahren beeinflussen direkt das Leben ärmerer Menschen, indem sie auf ihre Lebensgrundlagen (Behausung, Ernährung etc.) und fehlenden Möglichkeiten sich an die geänderten Bedingungen (Kühlung etc.) anzupassen, wirken (vgl. ebd.; vgl. APCC 2014: 42). Die bestehenden (globalen) sozialen Ungleichheiten werden durch die Klimawandelfolgen verschärft oder neu aufgetan und folglich vergrößern sich die vulnerablen Gruppen (vgl. IPCC 2014: 796).

Es konnte nur ein unvollständiger Überblick über die Auswirkungen und globalen Zusammenhänge des Klimawandels gegeben werden. Auch die Ausprägungen in den einzelnen Ländern und Regionen unterscheiden sich. Das nächste Kapitel beleuchtet die klimatische Entwicklung in Österreich etwas genauer.

## 2.3 Entwicklung und Trend in Österreich

### *Temperatur*

In Österreich ist die Jahresmitteltemperatur seit 1880 bereits um 2°C gestiegen, mit einem deutlichen Anstieg seit den 1980er Jahren (s. Abbildung 1, rote Linie) (vgl. APCC 2014: 29). Prognosen gehen von einem Anstieg um weitere 1,4°C bis 2050 aus (vgl. ebd.). Das wird sich in milderen Nächten und heißeren Tagen niederschlagen (vgl. ebd.). Hitzetage (Tage an denen die Temperatur über 30°C steigt) werden häufiger und in mehr Regionen auftreten und die Hitzewellen länger andauern (vgl. ebd.). So waren die beiden Sommer der Jahre 2018 und 2019 die zwei heißesten der Messgeschichte Österreichs, nur das Jahr 2003 war noch heißer (vgl. ZAMG 1). Insgesamt liegen sieben der zehn heißesten Sommer in der 253-jährigen Messgeschichte in den Jahren nach der Jahrtausendwende (vgl. ebd.). Die längsten Hitzeperioden werden vor allem die flachen Regionen in Ost- und Südösterreich sowie die Tallagen in den Alpen treffen mit voraussichtlich jährlich 40 bis 50 Hitzetagen bis 2100 (vgl. Klima- und Energiefonds).

### *Niederschlag*

Die Niederschläge, als jährliche gemittelte Niederschlagsmenge, haben sich in Österreich in den letzten 150 Jahren regional unterschiedlich entwickelt (vgl. ZAMG 2). In Westösterreich



haben sie zu-, im Südosten hingegen abgenommen und dieser Trend wird sich Prognosen nach auch fortsetzen (vgl. APCC 2014: 30). So werden in Westösterreich die Niederschläge noch einmal um circa 10 bis 15 Prozent steigen und in Südostösterreich um ungefähr diese Menge sinken (vgl. ebd.). Die Entwicklungen und der Trend in den anderen Regionen ist weniger eindeutig (vgl. ZAMG 2). Es ist mit mittlerer Wahrscheinlichkeit zu erwarten, dass im Winterhalbjahr die Niederschläge insgesamt zunehmen und sich im Gegensatz im Sommer verringern (vgl. APCC 2014: 30).

Obwohl sich die Menge der Niederschläge nicht signifikant geändert hat, hat sich die Zeiteinheit, in der diese Niederschläge fallen, verkürzt. Die Zahl starker beziehungsweise extremer Niederschläge (Tagesniederschlagssumme mehr als 20 mm) ist in den letzten 70 Jahren größer geworden (s. Abbildung 2) (vgl. Starl 2020: 17). In der Zeitspanne von 1986 bis 2010 gab es um 17 Prozent mehr *extreme* und 13 Prozent mehr *sehr starke* Regenfälle als in den 25 Jahren davor mit massiven Folgen für Infrastrukturen und den Katastrophenschutz (vgl. ebd.). Bisher ist Starkregen vor allem ein Phänomen des Sommers, es könnte zukünftig aber vermehrt im Frühling und Herbst auftreten (vgl. ZAMG 3). Es wird prognostiziert, dass Ostösterreich davon besonders betroffen sein wird (vgl. ebd.).

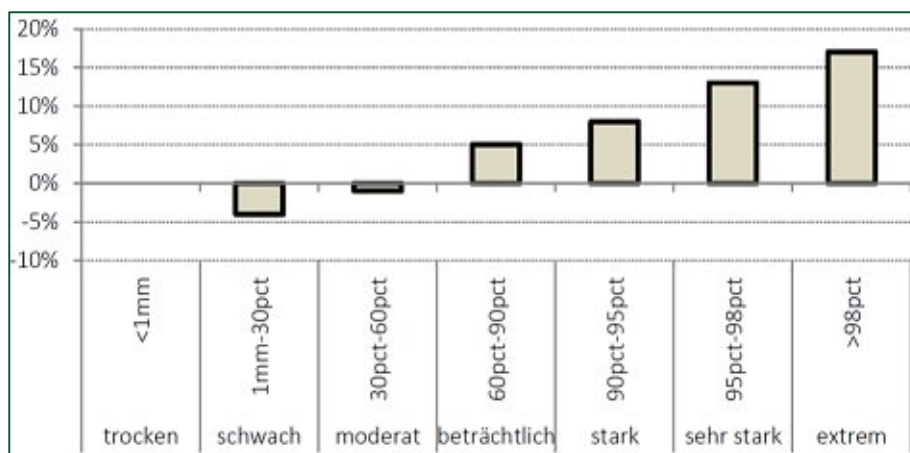


Abbildung 2: Zunahme der Niederschlagsintensität bei gleichbleibender Niederschlagsmenge in Österreich; Quelle: ZAMG II

### Wind

Eine zunehmende Sturmtätigkeit in den letzten Jahrzehnten kann nicht festgestellt werden (vgl. APCC 2014: 30). Die Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG) vermutet eine leichte Zunahme von Stürmen vor allem in den Wintermonaten und eine Abnahme der Windgeschwindigkeiten in den Sommermonaten, andere Prognosen sehen diese Entwicklung allerdings nicht (vgl. ebd.; ZAMG 4).

Der Klimawandel bringt global und lokal spürbare Veränderungen mit sich und auch die Folgen der Erwärmung werden immer tiefgreifender erforscht. Auch auf politischer Ebene hat man in vielen Länder der Welt die Notwendigkeit zum Handeln erkannt. Mittlerweile gibt es zahlreiche Strategien und Bemühungen, um dem Klimawandel und seinen Auswirkungen entgegenzuwirken. Das nächste Kapitel wird diese wesentlichen Strategien darstellen.

### 3 Strategien im Umgang mit dem Klimawandel

Im Umgang mit dem Klimawandel gibt es zwei Strategien: Klimaschutz und Klimawandelanpassung. Klimaschutz beschreibt das Vorhaben, den Klimawandel in seiner Ursache zu bekämpfen, also den Status Quo des derzeitigen Klimas zu erhalten (vgl. Birkmann et al. 2013: 13f.). Das umfasst Maßnahmen, die den Ausstoß von Treibhausgasen so reduzieren, dass sich die Erde weniger erwärmt und die Auswirkungen aufgrund dessen schwächer ausfallen (vgl. ebd.). Klimaschutzstrategien sind allerdings mit Unsicherheiten behaftet, denn sie funktionieren nur, wenn es ein weltweit gemeinsames Vorgehen gibt (vgl. Ritter 2007: 531). Solche Strategien beruhen auf dem Vertrauen der Staaten zueinander und ihrem Commitment entsprechend schnell tiefgreifende Politiken zu betreiben, die den Ausstoß der menschengemachten Emissionen signifikant verringern (vgl. ebd.). Die Entwicklung der globalen Treibhausgasemissionen der letzten Jahrzehnte zeigt, dass die bisherigen Bemühungen nicht ausreichen, denn der weltweite Ausstoß steigt weiterhin an, unter anderem da neue Länder ins Spiel kommen, die vor einigen Jahrzehnten noch keine Rolle spielten (s. Abbildung 3).

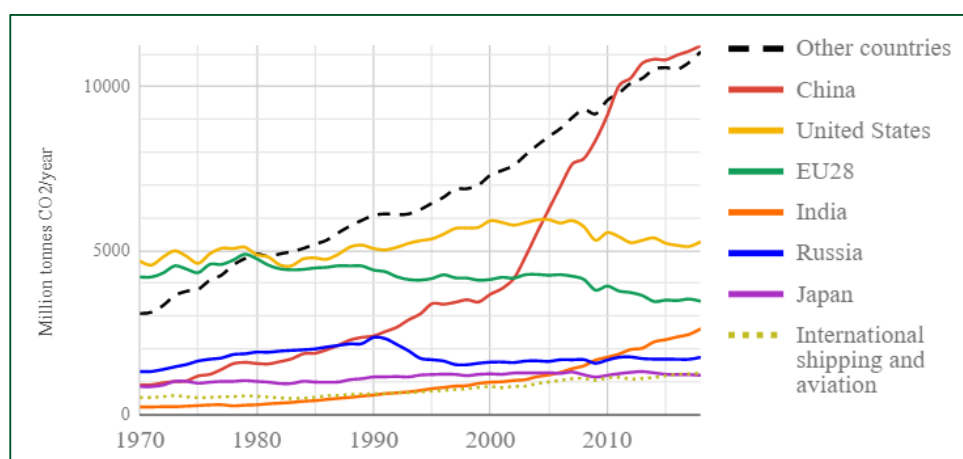


Abbildung 3: Weltweiter CO<sub>2</sub>-Ausstoß nach Ländern, 1970-2018; Quelle: Wikipedia

Mittlerweile ist klar, dass der Klimawandel stattfindet. Es ist nun eine Frage, um wie viel Grad sich die Erde erwärmen wird. Auch wenn die Klimaschutzmaßnahmen morgen wirken und die Gesellschaft keine Emissionen mehr ausstoßen würde, könnte der Klimawandel nicht mehr gestoppt werden, denn der Anteil der Treibhausgase in der Atmosphäre hat mittlerweile einen signifikanten Prozentsatz erreicht, um eine weitere Erwärmung stattfinden zu lassen. Klimaschutzmaßnahmen bleiben dennoch absolut notwendig, um den Grad der Erwärmung und die Auswirkungen des Klimawandels auf einem geringeren Niveau zu halten. Gleichzeitig

müssen nun aber Strategien zur Anpassung entwickelt werden. Klimawandelanpassung beschreibt den Prozess der Umstellung und Ausrichtung der gesellschaftlichen Systeme auf die sich ändernden Lebensbedingungen, um die negativen Wirkungen zu mindern (vgl. Birkmann et al. 2013: 1). Für Österreich bedeutet dies: Anpassung an heißere, trocknere Sommer und Anpassung an Unwetterereignisse, die zukünftig heftiger werden. Klimaschutz und Klimawandelanpassung gehen eng miteinander einher und sollten nicht losgelöst voneinander betrieben werden. (vgl. Ritter 2007: 531)

### 3.1 Globale Strategie

Die derzeit weltweit rechtsverbindliche Grundlage für das Handeln der 195 Länder, die das Dokument unterzeichnet haben, ist das Übereinkommen, welches 2015 auf der Pariser Klimakonferenz beschlossen wurde (vgl. EK 1). Festgelegt wurde die Eingrenzung der globalen Erderwärmung auf deutlich unter 2°C (angestrebt sind 1,5°C), um einem gefährlichen Klimawandel entgegenzuwirken (vgl. ebd.). Anders als bisher wurden erstmals alle Länder in die Pflicht genommen ihre Emissionen zu senken und nicht nur die sogenannten Industrieländer (vgl. BMU 2017). Dazu sollen die weltweiten Emissionen „möglichst bald“ (EK 1) ihren Gipfel überschreiten. Die nationalen Klimaschutzziele werden von den Ländern selbst bestimmt und alle fünf Jahre geschärft (vgl. BMU 2017). Derzeit reichen die Emissionsreduktionsziele, die sich die Staaten der Welt bis 2030 gesetzt haben bei Weitem nicht aus, um das 1,5°C-Ziel zu erreichen (vgl. PIK 2018). Gleichbedeutend mit Klimaschutz wird erstmals auch Klimawandelanpassung gesehen (vgl. BMU 2017). Die Anpassungsfähigkeit der Staaten an den Klimawandel soll erhöht werden, vor allem die vulnerablen Länder sollen in diesen Bestrebungen unterstützt werden (vgl. ebd.). Städte, Regionen und lokale Behörden als auch die Zivilgesellschaft und die Privatwirtschaft sind wichtige Umsetzungspartnerinnen beim Klimaschutz und der Emissionsminderung als auch in der Erhöhung ihrer Widerstandsfähigkeit (vgl. EK 1). 2016 hat Österreich das Abkommen ratifiziert (vgl. ebd.).

### 3.2 Europäische Strategie

Zu Beginn des Jahres 2020 hat die Europäische Kommission (EK) mit dem Green Deal ein weiteres Klimaschutzziel vorgelegt: als erster Kontinent soll Europa bis 2050 klimaneutral werden, das heißt im Jahr 2050 werden keine Treibhausgase mehr in die Atmosphäre ausgestoßen

(vgl. EK 2). Es beinhaltet ein viele Politikfelder umfassendes Paket, zum Beispiel mit Maßnahmen für mehr Biodiversität in Städten (vgl. ebd.). Dazu sollen Waldgebiete wieder aufgeforstet und auch Städte grüner werden, indem mehr Bäume gepflanzt werden (vgl. EK 3).

Anfang der 2000er Jahre ist auf europäischer Ebene die Notwendigkeit nach Klimawandelanpassung ins Bewusstsein gerückt. Seit 2013 gibt es deshalb eine Klimawandelanpassungsstrategie der Europäischen Kommission. Ziel ist es die Widerstandsfähigkeit Europas gegen die Klimawandelfolgen zu stärken. Die Hauptforderung der Strategie ist, dass die EU-Mitgliedsstaaten jeweils eigene Anpassungsstrategien für ihre Länder erstellen. (vgl. Schwarzl et al. 2019)

### 3.3 Österreichische Strategie

Die Klima- und Energiestrategie #mission2030 ist die österreichische Antwort der internationalen Klimaziele (vgl. BMNT, BMVIT 2018). Mit der #mission2030 setzte sich Österreich 2018 die Klimaneutralität bis 2050 zum Ziel (vgl. ebd.). Das Dokument beinhaltet Reduktionsziele in den wichtigen emittierenden Sektoren, wie Verkehr, Gebäude und Energieversorgung (vgl. ebd.). Land- und Forstwirtschaft wird vor allem aus der wirtschaftlichen Perspektive (Lebensmittel- und Rohstoffversorgung) gesehen (vgl. ebd.: 53). Mehr als einen Hinweis auf die Bedeutung der Wälder als Kohlenstoffspeicher gibt es nicht. Auch Wiederaufforstung und Begrünung als ein Element von Klimaschutz und Klimawandelanpassung findet keine Erwähnung. Es wird auf die österreichische Biodiversitätsstrategie verwiesen (vgl. ebd.: 74). Biodiversität in Städten wird in dieser jedoch nicht explizit behandelt (vgl. BMLFUW 2014).

Nach dem Regierungswechsel 2019 wurde das Ziel der Klimaneutralität auf 2040 vorverlegt (vgl. Auer 2020). Das Regierungsprogramm selbst umfasst für den Klimaschutz zuträgliche Ziele, ihre Umsetzungen sind aber stark abhängig von den Ländern, denn viele Bereiche fallen in die Kompetenz der Bundesländer (z. B. Raumplanung). Das Regierungsprogramm wird auch expliziter, indem unter „Klimaanpassung im Gebäudesektor“ (Regierungsprogramm 2020: 109) auch eine „hochwertige Quartiersentwicklung mit Grünräumen [und] Reduktion der versiegelten Flächen“ (ebd.) verstanden wird.

Darin verstecken sich zwei wichtige Maßnahmen für die urbanen Gebiete Österreichs mit ihren spezifischen Stadtklimata. Das nächste Kapitel erklärt, welche Auswirkungen diese zwei genannten Maßnahmen auf das Stadtklima im Allgemeinen haben und in welchem Zusammenhang das Stadtklima mit dem Klimawandel steht.



## 4 Stadtklima

Die zunehmende Urbanisierung zieht immer mehr Menschen in Städte. Diese gelten allerdings wegen ihrer besonderen (baulichen) Struktur als stärker gefährdet durch Klimawandel. Das Kapitel erklärt, warum dieser Umstand dazu führt, dass der Klimawandel dort besonders spürbar wird.

### 4.1 Definition und Kennzeichen

Stadtklima ist ein spezifisches Kleinklima, das aufgrund menschlicher Aktivitäten und ihrer Wirtschaftstätigkeit vom Klima des Umlandes abweicht. Das Klima von Stadt und Land unterscheidet sich hinsichtlich Temperatur, Windverhältnissen, Niederschlagsverteilung und Luftqualität. Das spiegelt sich am deutlichsten in der Ausbildung einer städtischen Hitzeinsel wider, in der die Temperaturen in der Stadt höher sind als die der Umgebung (s. Abbildung 4). Je nach Jahres- und Tageszeit variiert dieser Temperaturunterschied, denn die Stadt erwärmt sich langsamer als das Umland, kühlt aber auch nur langsamer wieder ab. Dieser Unterschied kann bis zu 12°C betragen (vgl. Eliasson 2000: 31). Grund dafür sind die thermisch trägen Baumassen in der Stadt, die länger zum Erwärmen brauchen, diese Wärme aber auch besser speichern können. Die Hitzeinsel ist nachts besonders spürbar, denn da ist der Temperaturunterschied am deutlichsten ausgeprägt. (vgl. Leser 2008)

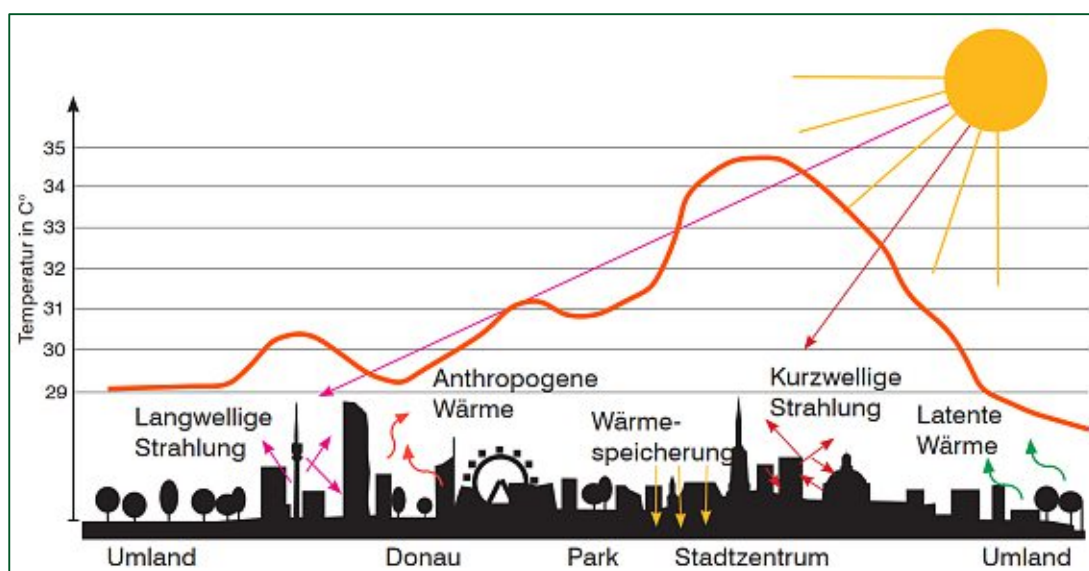


Abbildung 4: Temperaturverlauf in Siedlungsgebieten und städtische Strahlungsverteilung; Quelle: UHI-Strat 2015: 7



Auch innerhalb einer Stadt können sich Hitzeinseln herausbilden und einzelne städtische Bereiche um bis zu 7°C wärmer sein (vgl. Hagen et al. 2010: 10f.). Größere Grünflächen oder Windschneisen haben eine kühlende Wirkung auf die umliegenden Gebiete.

## 4.2 Ursache

Mehrere Faktoren prägen und beeinflussen das Stadtklima. Folgende Komponenten haben einen wesentlichen Einfluss auf die Wärmeentwicklung in der Stadt und auf das thermische Wohlbefinden der Menschen:

- ❖ Oberflächenmaterialien
- ❖ Bebauungs- und Siedlungsstruktur und Dichte
- ❖ Abwärmequellen der Stadt (aus Industrie und Verkehr, Heizungen, Klimaanlage)
- ❖ Bauweise/Konstruktionsart der Gebäude
- ❖ Durchgrünungsgrad und Wasserflächen
- ❖ topografische Lage und Geländeform

(vgl. Leser 2008, Brandt 2005: 94)

Die drei erst genannten Aspekte werden in dieser Arbeit erläutert, da sie durch Erhöhung der Vegetation beeinflusst werden können.

### 4.2.1 Materialien

Während das Umland viel weniger versiegelt ist, sind große Bereiche in Städten mit Materialien verbaut, die sich durch Sonneneinstrahlung vergleichsweise stärker erwärmen und diese Wärme wieder an die Luft und den Boden abgeben (vgl. Hagen et al. 2010: 11f.). In welchem Ausmaß sich die Oberflächenmaterialien erhitzen, hängt von

- ❖ ihrem Reflexions- und Absorptionsgrad (Albedo),
- ❖ ihrer Wärmespeicher- und Wärmeleitfähigkeit und
- ❖ ihrer Oberflächenstruktur und ggf. ihrer Wasserspeicherfähigkeit ab.

(vgl. ebd.)

Die in österreichischen Städten häufig verwendeten Materialien Asphalt, Beton, Stahl haben eine höhere Wärmespeicherkapazität (U-Wert) als zum Beispiel Holz oder Lehm. Dies wirkt

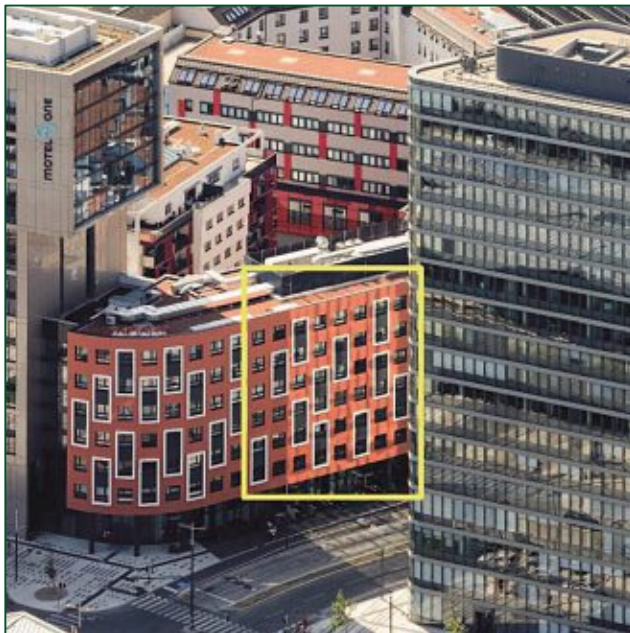


negativ auf die städtische Hitzeinsel. Innerstädtische Gebiete können doppelt so viel Wärme speichern wie die Bebauung der Umgebung (vgl. EPA 2008).

#### 4.2.2 Stadtstruktur und überbaute Fläche

Gebäude in Städte sind in der Regel höher gebaut als die des Umlandes. Sie haben damit deutlich mehr Oberfläche und verbautes Material, dass von der eingehenden Strahlung erwärmt und als Wärme wieder in die Umgebung abgestrahlt wird. Um die Wirkung der Stadtform auf das Stadtklima zu beurteilen, gilt es nicht nur die Siedlungsstruktur zu betrachten, sondern auch die Höhenprofile in der Stadt einzubeziehen. Die Höhe und Dichte von Gebäuden und Freiraumstrukturen (Rauigkeit) beeinflusst den Wind-, Strahlungs- und Wasserhaushalt einer Stadt. (vgl. Pauleit et al. 2014: 2-6)

Die größere Oberfläche einer Stadt führt dazu, dass Wärmestrahlung mehrfach zwischen den Gebäuden reflektiert und von einem Gebäude dadurch auch mehrfach absorbiert wird (vgl.



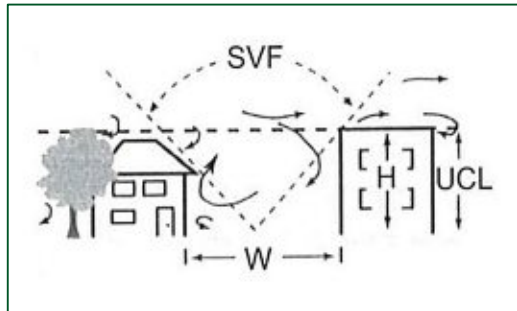
UHI-Strat 2015: 33). Ein Beispiel dafür sind spiegelnde Glasfassaden. Das rote Gebäude in Abbildung 5 wird nicht nur von der Sonne angestrahlt und aufgeheizt, sondern zusätzlich von der gespiegelten Licht- und Wärmestrahlung des gegenüberliegenden Glasbaus. Im Winter mag dieser Effekt günstig sein, da weniger geheizt werden muss, im Sommer ist er allerdings nachteilig. Vegetation kann diese Reflexionen unterbrechen (vgl. Hagen et al. 2010: 12f.).

Abbildung 5: Mehrfachreflexion von Strahlung zwischen Gebäuden; Quelle: Stadt Wien I, eigene Bearbeitung

#### *Sky-View-Faktor*

Der Sky-View-Faktor beschreibt das Verhältnis zwischen sichtbarem Horizont und der Menge an Strahlung, die auf ein Gebäude einstrahlt beziehungsweise der Menge, die auch wieder abstrahlen kann. Es setzt sich aus dem Verhältnis *Breite der Fläche* und *Höhe der Bebauung* zusammen. Je kleiner der Faktor ist, desto weniger Wärme kann nachts in die Atmosphäre abgestrahlt werden, das heißt umso schlechter kühlt ein Gebäude nachts ab (s. Abbildung 6). Bei einem Faktor von 5:1 (also eine breite Straße mit niedriger Bebauung) können über 90 Prozent

der Energie (Wärme) nachts ausgestrahlt werden (vgl. Brandt 2005: 90). Bei einem Faktor von 0,5:1 werden hingegen nur noch 30 Prozent abgestrahlt und 70 Prozent der Wärmeenergie



gespeichert (vgl. ebd.). Die wichtige nächtliche Abkühlung eines Gebietes funktioniert dort deutlich schlechter. Enge Straßen haben allerdings den Vorteil, dass sich die Gebäude gegenseitig verschatten, sodass weniger direkte Sonnenstrahlung auf die Fassade trifft und absorbiert wird. (vgl. UHI-Strat 2015: 32; Hagen et al. 2010: 12)

Abbildung 6: Sky-View-Faktor und Verhältnis Höhe-Breite; Quelle: Oke 1987 zitiert in Hagen 2011: 30

Vegetation sorgt dafür, dass bereits weniger Strahlung auf ein Gebäude trifft und sich folglich weniger Masse erwärmt, da Sonnenstrahlung von Vegetation kaum in Wärmestrahlung umgewandelt wird. Allerdings kann auch weniger Strahlung nachts ungehindert in die Umgebung abstrahlen und das Gebäude auskühlen. (vgl. Hagen et al. 2010: 12f.)

### Einfluss auf den Wind

Die natürliche Windstruktur wird durch die Stadt völlig verändert. Für den Wind stellt die Stadt zunächst eine geschlossene Struktur dar, in der es allerdings viele kleine Raumstrukturen gibt. Das beständige Windprofil (die horizontalen Hauptwindströme) gelangen gar nicht in die kleineren Strukturen, sondern wehen über die Stadt hinweg (s. Abbildung 7, rote Pfeile). In der geschlossenen Raumstruktur ist deshalb die Windgeschwindigkeit erst einmal geringer. Massive Objekte können Wind allerdings abblocken, abbremsen oder umlenken. Je massiver und dichter solch ein Objekt ist, desto effektiver kann es das. Allerdings treten im Gegenzug an anderen Stellen diese dann als vertikale Winde (Turbulenzen) verstärkt auf (s. Abbildung 7, grüne Pfeile). Dieses Phänomen ist besonders am Boden bei hohen Gebäuden spürbar, wo aufgrund dieser Turbulenzen starker Wind weht. Vegetation bremst Winde ab. (vgl. Hagen et al. 2010: 12f.)

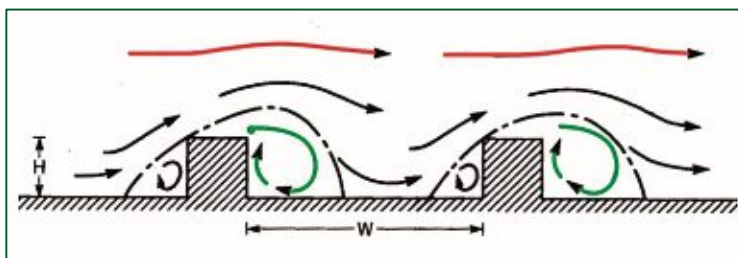


Abbildung 7: Beeinflussung des städtischen Windfeldes durch Bebauung; Quelle: Oke 1987 zitiert in Hagen 2011: 30, eigene Bearbeitung Einfluss auf den Wasserhaushalt

Die in einer Stadt verwendeten Materialien verändern den städtischen Wasserhaushalt sehr stark und schränken die Bodenfunktionen massiv ein. Einerseits sind Städte hochversiegelte, wasserundurchlässige Bereiche, wo Oberflächenwasser möglichst schnell in die Kanalisation abgeleitet wird und gar nicht in den Boden gelangt. Mit Versiegelung ist hierbei nicht nur die Oberflächenversiegelung gemeint, sondern auch die Unterflurversiegelung, welche das Bodenreich durch U-Bahn-Trassen, Kanal- und Leitungssysteme dauerhaft verändert (vgl. Brandt 2005: 88). Andererseits werden Materialien verwendet (Kies, Schotter), die wiederum das Wasser zu schnell durch den Boden ins Grundwasser leiten, sodass es auch dadurch nicht im Boden bleibt und den Pflanzen zur Verfügung stehen kann. Diese beiden Faktoren sorgen dafür, dass in Städten weniger verdunstet wird und sie deshalb trockener sind. Verdunstung ist aber wesentlich zum Kühlen der Luft (s. Kap. 6.1 POTENZIALE VON BÄUMEN) (vgl. Oke 2011; Hagen et al. 2010: 13)

### 4.2.3 Emissionen und Abwärme

Die anthropogenen Emissionen in einer Stadt wirken sich signifikant auf ihre Strahlungsbilanz aus, indem sie wie eine Dunstglocke über der Stadt hängen und ein Treibhaus bilden. Die Dunstglocke reduziert zwar einerseits die Menge der eintreffenden Globalstrahlung, indem bereits ein Teil der Strahlung an der Dunstglocke in die Atmosphäre reflektiert wird (s. Abbildung 8, links, Einstrahlung). Andererseits verhindert die Dunstglocke die (Wärme-)Rückstrahlung in die Atmosphäre, da die Strahlung wieder zur Erde reflektiert wird (s. Abbildung 8, rechts, Gegenstrahlung). Je mehr Emissionen in einer Stadt ausgestoßen werden, desto größer ist die wieder in die Stadt zurückgeworfene (Wärme-)Strahlung. (vgl. Brandt 2005)

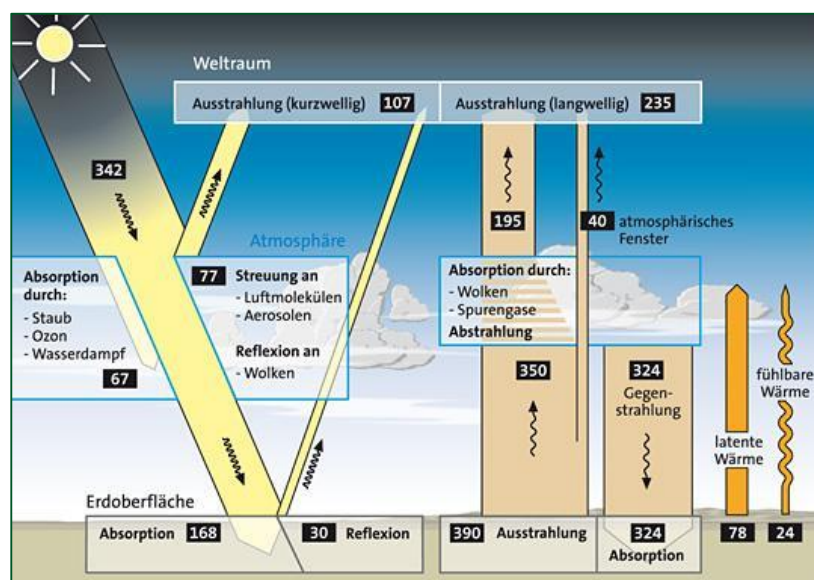


Abbildung 8: Strahlungshaushalt der Erde; Quelle: Ernst Klett Verlag

Neben dem veränderten Strahlungshaushalt befinden sich in Städten auch viele Abwärmequellen wie Kraftwerke, Industrieanlagen, Heizungen, Klimaanlage und der Verkehr (vgl. Brandt 2005). Diese Abwärme wirkt als zusätzlicher Motor für eine städtische Hitzeinsel (vgl. ebd.). Die anhaltende Urbanisierung sorgt dafür, dass die wirtschaftlichen Aktivitäten und damit die Abwärmequellen in Städten zunehmen (vgl. Reckien et al. 2013: 332). Die kühlende Vegetation ist ein wichtiger Counterpart zur den Wärmequellen einer Stadt.

### 4.3 Thermisches Wohlbefinden des Menschen

Das thermische Wohlbefinden (angegeben als gefühlte Temperatur [PET]) ist eine subjektive menschliche Wahrnehmung der lokalen Klimabedingungen und der Wärmebelastung. Sie ist ein Maß für die thermische Behaglichkeit im Außenraum und gibt an, wie sich Veränderungen in der thermischen Umgebung auf das Wohlbefinden auswirken (Entstehung eines Hitze- oder Kältegefühls). Vegetation spielt für das thermische Wohlbefinden eine wichtige Rolle (s. Kap. 6.1.4 REFLEXION VON STRAHLUNG). Parameter, die das thermische Empfinden beeinflussen sind folgende (s. Abbildung 8):

- ❖ mittlere Strahlungstemperatur
- ❖ Windgeschwindigkeit
- ❖ Luftfeuchte
- ❖ Lufttemperatur
- ❖ Körpereigenschaften

(vgl. Pauleit et al. 2014: 2-3; VDI-RL 3787)



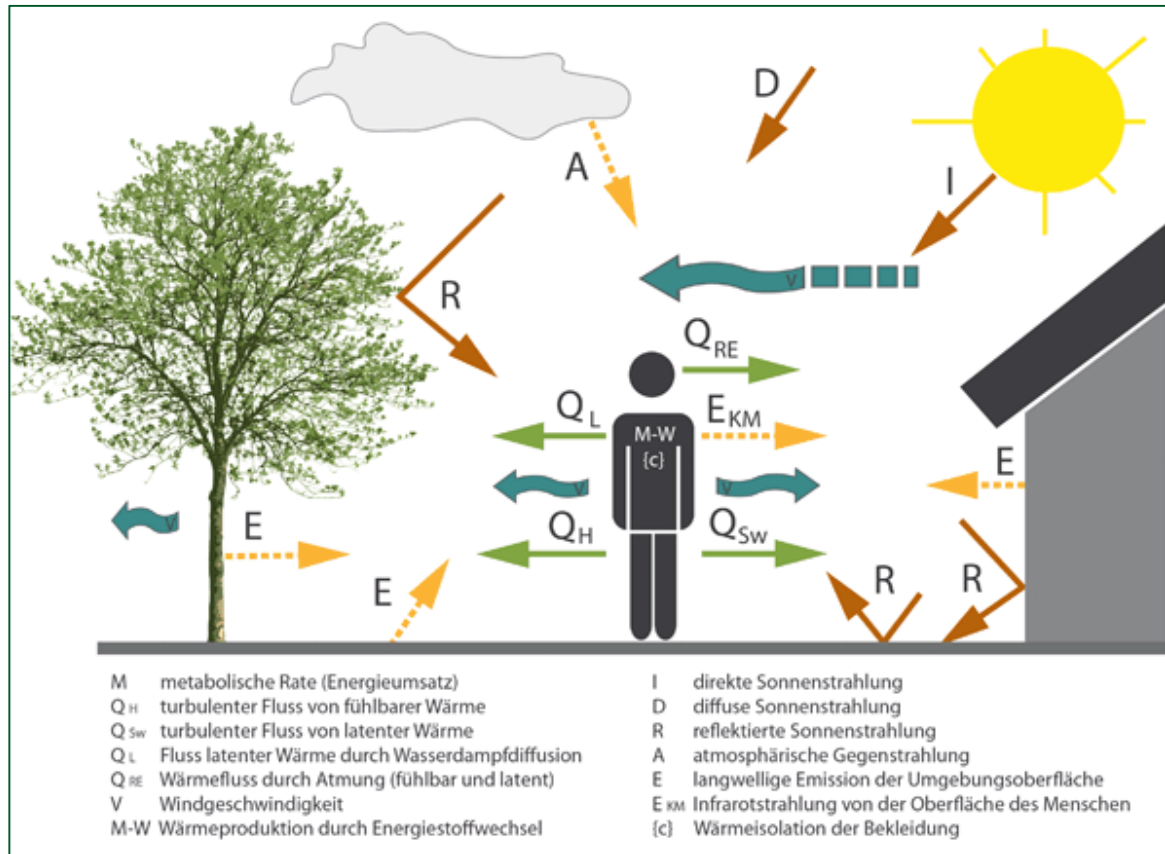


Abbildung 8: Der thermische Wirkungskomplex; Quelle: Weatherpark

### Mittlere Strahlungstemperatur (I, D, R, E)

Sie beschreibt die Summe aller Strahlungsflüsse, die auf einen Punkt (z. B. einen Menschen) wirken (s. Abbildung 8). Diese Strahlungsflüsse sind die direkten (I) als auch die diffusen (D) und reflektierten (R) Sonnenstrahlen sowie die langwellige Wärmestrahlung der Oberflächen (E), die beispielsweise von Gebäuden ausgestrahlt wird. Ein verschatteter Raum ist also nicht kühler, weil die Lufttemperatur kühler ist, sondern weil weniger direkte Sonne einstrahlt. (vgl. Pauleit et al. 2014: 2-3)

### Windgeschwindigkeit (V)

Je stärker der Wind weht, desto kälter wird dieser empfunden (Wind-Chill-Effekt). Windbewegungen über vier bis fünf Meter pro Sekunde (14 km/h) werden an kühleren Tagen als unangenehm empfunden, an heißen Tagen können sie komfortsteigernd sein. In den gemäßigten Breiten überwiegen allerdings die kalten Jahreszeiten, weshalb Maßnahmen, die die Windgeschwindigkeit senken, ihre Berechtigung haben. Wind ist allerdings wichtig, um Hitze und Luftschadstoffe abzuführen sowie Frischluft in die Stadt zu transportieren. (vgl. Kofoed, Gaardsted 2014)

### ***Luftfeuchtigkeit***

Luftfeuchte wird von einem Menschen erst wahrgenommen, wenn sie zu hoch (schwül) oder zu niedrig ist. Eine hohe Luftfeuchte gepaart mit mäßigen Temperaturen wird meist als unangenehm empfunden als hohe Temperaturen und eine normale beziehungsweise geringe Luftfeuchtigkeit. Kleinere Schwankungen nehmen Menschen in der Regel nicht wahr. (vgl. Pauleit 2014: 2-4)

### ***Lufttemperatur***

Eine hohe oder niedrige Lufttemperatur ist nicht per se angenehm oder unangenehm. Sie muss in Kombination mit den anderen Faktoren betrachtet werden, wie gerade am Beispiel der Luftfeuchtigkeit gezeigt. (vgl. Pauleit 2014: 2-4)

All diese Parameter beeinflussen wie sich ein Mensch im gegenständlichen Klima fühlt. Die Struktur einer Stadt beeinflusst maßgeblich die vorgestellten Parameter und damit den Komfortgrad für ihre Bevölkerung. Kapitel 6.1 POTENZIALE VON BÄUMEN wird noch darlegen, in welchem Umfang Bäume auf diese Parameter wirken.

### ***Körpereigenschaften***

Wie behaglich eine Person eine Umgebung empfindet, hängt nicht nur von ihrer physiologischen Gestalt ab (Alter, Geschlecht, Körpergewicht), sondern auch davon, was diese macht. Je nach körperlicher Aktivität oder Inaktivität empfindet ein Mensch es als kälter oder weniger kalt. (vgl. VDI-RL 2008)

## **4.4 Auswirkungen des Klimawandels auf das Stadtklima**

### ***Temperatur***

Neben der allgemeinen Erderwärmung werden auch die Städte wärmer. Im Winter ist dies positiv, indem Kälte weniger zum Problem wird und die Heizkosten sinken, dafür wird Hitze stress im Sommer zunehmend problematisch, mit überhitzten Innen- und Außenräumen und steigendem Kühlbedarf. Problematisch ist daran die Abwärme, die Klimaanlage beim Küh-

len produzieren und die die lokale Hitzeinsel verstärken, gegen die sich die Menschen wiederum mit mehr Kühlung schützen und weiter Abwärme produzieren. (vgl. Hagen et al. 2010: 15)

### ***Wasserhaushalt***

Die Erwärmung beeinflusst auch den städtischen Wasserhaushalt. Das bereits meist trockene Sommerklima in Städten wird mit der Erwärmung noch trockener, indem die relative Luftfeuchte sinkt. Trockenstress ist für Menschen und vor allem für die Vegetation ein Problem, weil diese bei zu wenig Wasser nicht ausreichend verdunsten und kühlen kann (s. 6.2 HERAUSFORDERUNGEN FÜR BÄUME IN WIEN). Die häufiger werdenden Starkregenereignisse be- und überlasten die städtischen Infrastrukturen und auch die Vegetation kann diese Wassermassen in so kurzer Zeit nicht aufnehmen. (vgl. Hagen et al. 2010: 15f.)

### ***Luftschadstoffe***

Auch Luftschadstoffe belasten Menschen und Tiere in Städten. Da Städte in der Regel windstill sind, findet der Luftaustausch und die Frischluftzufuhr schlechter statt, wodurch sich Hitze und Schadstoffe länger in der Luft halten statt abtransportiert zu werden (vgl. Kuttler 2013: 213-216).

Im Zuge des Klimawandels werden solche Wetterlagen zunehmen, die die Effekte noch verstärken und die Belastung für die städtische Bevölkerung erhöhen: schwache Winde mit nur geringem Luftaustausch, stärkere und längere Hitzewellen bei ausbleibendem Niederschlag (vgl. Matzarakis 2013: 115).

### ***Einfluss städtischer Grünräume auf das Stadtklima***

Städtische Grünräume sind wichtige unbebaute Flächen in einer Stadt. Je nach Größe und Lage sind es wichtige Kaltluftentstehungsgebiete, Frischluftschneisen oder wichtig für die Verbesserung der lokalen Belichtung und den städtischen Wasserhaushalt. Typische Frischluftschneisen sind Flüsse, große Straßen oder Bahntrassen, in Abhängigkeit davon, ob sie entlang des Windprofils gebaut sind oder quer dazu stehen (vgl. Brandt 2005: 99).

Vegetation spielt bei der Betrachtung des Mikroklimas eine wesentliche Rolle. Auf viele der zuvor genannten Faktoren wirken sie positiv und damit auch positiv auf das thermische Wohlbefinden der Menschen. Eine Vielzahl an Studien sieht die Erhöhung des Grünflächenanteils in Stadtgebieten als wichtigste Strategie zur Minderung des Hitzeinseleffektes (vgl. Stangl et al. 2019: 21). Die Lufttemperatur von Grünflächen kann 0,7 bis 1,5°C niedriger sein als die

der umgebenden Bebauung (vgl. Bowler et al. 2010: 149). Parkanlagen mit einer Größe von 5 bis 20 Hektar haben eine Fernwirkung von bis zu 300 Metern (vgl. Bongardt 2006: 54-55). Ihre Kühlwirkung hängt vor allem von der Ausgestaltung der Grünflächen ab. Rasen kühlt weniger als Sträucher, diese wiederum sind bei Weitem nicht so effektiv wie Bäume (vgl. Hwang et al. 2018: 79f.). 100 Quadratmeter zusätzliche Vegetation innerhalb eines Parks können die Temperatur um 1°C senken (vgl. Dimoudi, Nikolopoulou 2003).

Es ist stadtplanerisch demzufolge sinnvoll ein gut verteiltes Netz aus kleineren Kaltluftentstehungsgebieten in einer Stadt zu entwickeln und diese mit linearen Elementen zu vernetzen (Alleen etc.) (vgl. Lass, Reusswig 2018: 17). Maßnahmen zur Klimawandelanpassung sollten deshalb nicht nur darauf abzielen bestehende Grünflächen stadtklimatisch wirksamer zu machen, indem mehr Bäume und Sträucher gepflanzt werden, sondern insgesamt mehr stadtklimatisch wirksame, versickerungsfähige (Grün-)Flächen zu schaffen (vgl. ebd.).

Am Beispiel der Stadt Wien wird nun dargelegt, inwiefern diese stadtplanerisch notwendigen Maßnahmen zur Eindämmung des Klimawandels und seiner Auswirkungen in den bestehenden Strategien beachtet wird.



## 5 Situation in Wien und bestehende Ansätze

Mit seiner kompakten Siedlungs- und Baustruktur in den westlichen Stadtteilen hat auch die Stadt Wien ihr spezifisches Stadtklima mit innerstädtischen Hitzeinseln. Die demografische Entwicklung Wiens macht den Klimawandel zur einer Herausforderung für die Stadt. Mit einer Reihe von Strategien zu Klimaschutz und Klimawandelanpassung will sich die Stadt für die Zukunft rüsten. Die wesentlichen Inhalte dieser Strategien werden im zweiten Teil des Kapitels dargestellt.

### 5.1 Klimawandel Wien

#### *Temperatur*

Korrelierend mit dem Anstieg in Österreich ist auch die Jahresmitteltemperatur in Wien seit 1955 um knapp 2°C gestiegen (vgl. Stadt Wien 1). In Abbildung 9 ist Erkennbar, dass Hitzetage mit über 30°C in Wien in den letzten 30 Jahren bereits deutlich häufiger geworden sind. Die Jahre 2003 und 2015 weisen doppelt so viele Hitzetage auf wie die Jahre zwischen 1954 und 1980. Seit Mitte der 1980er Jahre ist allgemein ein Anstieg der Hitzetage zu erkennen.

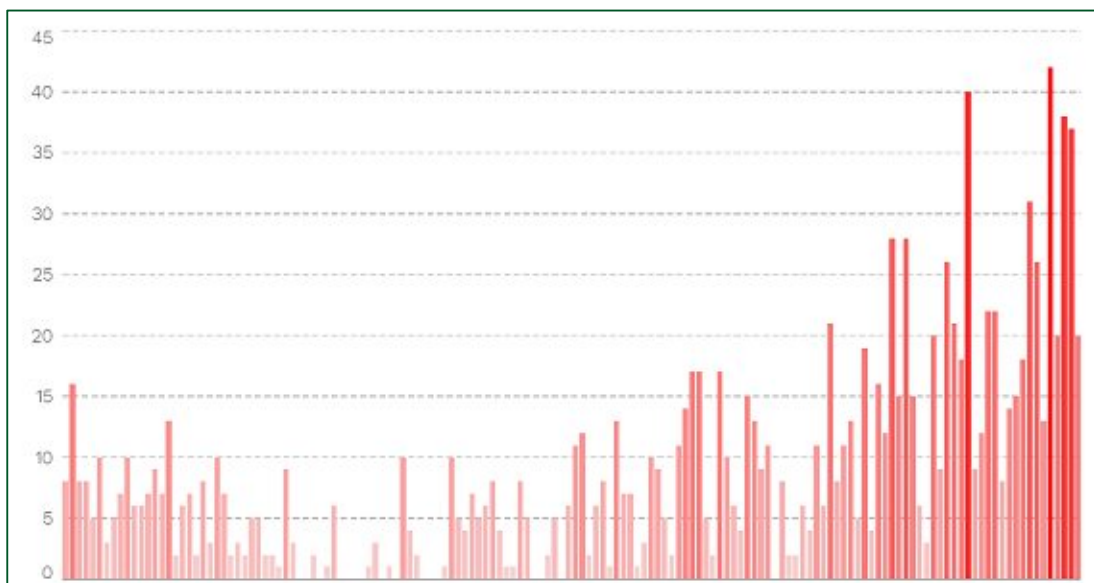


Abbildung 9: Hitzetage in Wien, 1900-2019; Quelle: Wiener Zeitung 2019

Auch für Wien wird ein weiterer Temperaturanstieg prognostiziert, dessen Ausmaß vom Erfolg des Begrenzens der Erderwärmung auf 2°C abhängt (vgl. BMLFUW 2018: 1f.). Im Falle des Erreichens des 2°C-Zieles könnte es sich im Mittel in Wien noch einmal um 1,2 bis 1,5°C erwärmen (vgl. ebd.). Gelingt es nicht, sind Temperatursteigerungen von bis zu 3,8°C bis 2100 nicht auszuschließen (vgl. ebd.). Eine Erhöhung der Wiener Jahresmitteltemperatur um 1,2 bis 1,5°C könnte laut Simulationen für den Sommer Höchsttemperaturen von 7,6°C mehr als derzeit zur Folge haben (vgl. Bastin et al. 2019). Das würde Höchsttemperaturen von 48 bis 50°C im Sommer bedeuten. Gab es vor 100 Jahren kaum bis gar keine Hitzewellen (mehr als 30°C an mind. 3 aufeinanderfolgenden Tagen) gibt es seit den 1990er Jahren jährlich mindestens eine (s. Abbildung 10).

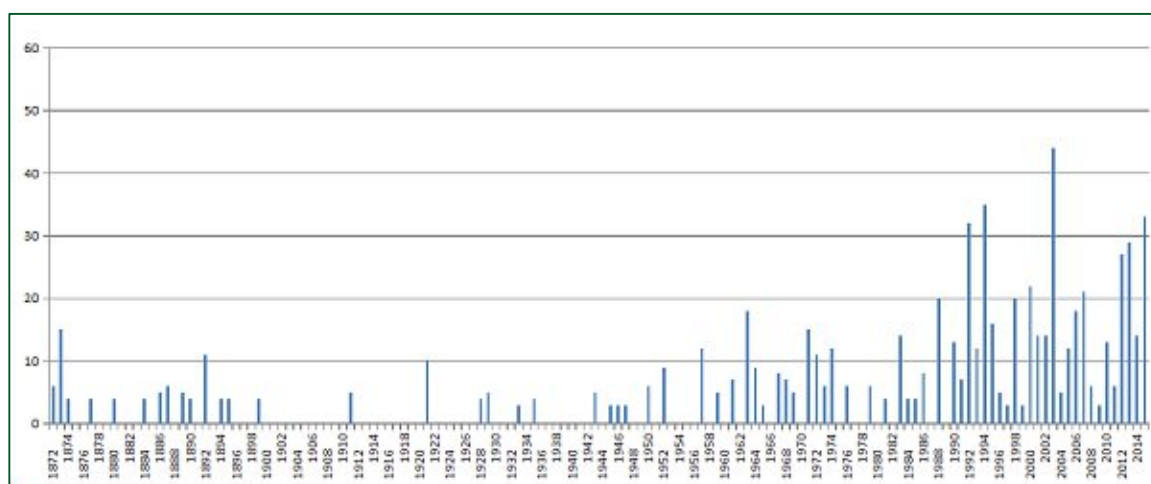


Abbildung 10: Hitzewellen-Tage Wien, 1872-2015; Quelle: ZAMG III

Die Prognosen sagen voraus, dass die Hitzewellen sich von derzeit durchschnittlich 4,8 Tagen im Jahr auf 10 in naher beziehungsweise 15 bis 28 Tage in ferner Zukunft verlängern könnten. Zukünftig könnte es also einen ganzen Monat lang Temperaturen von 30°C oder mehr geben. Es ist wahrscheinlich, dass hohe Temperaturen dann bereits in den Übergangsmontaten Mai und September auftreten. (vgl. BMLFUW 2018: 1f.)

Die Erwärmung wird auch nachts spürbar sein. Abhängig von der durchschnittlichen Erwärmung könnten es in Teilen Wiens (v. a. in den dicht verbauten Stadtteilen) mehr als 30 Nächte im Jahr sein, an denen die nächtliche Temperatur nicht unter 20°C sinkt (vgl. Becsi, Laiminghofer 2018). Das hätte massive Auswirkungen auf die Erholungswirkung des Schlafes.

Es wird aber auch im Winter milder, Frosttage werden seltener. Die Kälteperioden in Wien sinken von derzeit 16 Tagen auf prognostizierte neun Tage beziehungsweise in ferner Zukunft auf zwei bis fünf Tage. (vgl. BMLFUW 2018: 3)

## Niederschlag

Die Entwicklung der Niederschläge in Wien in den letzten 65 Jahren ist weniger eindeutig. Regelmäßig schwankend gibt es niederschlagsreichere und -ärmere Jahre (s. Abbildung 11) (vgl. Stadt Wien 2). Es lässt sich jedoch kein Trend erkennen. Es wird prognostiziert, dass der Jahresniederschlag mit großer Wahrscheinlichkeit leicht steigt und insbesondere die Winter nasser werden (vgl. BMLFUW 2018: 1). Bis 2050 könnten bei verstärkten Klimaschutzanstrengungen im Winter bis zu zwölf Prozent, im Sommer zwei Prozent mehr Regen fallen (vgl. ebd.: 2). Bei geringen Klimaschutzanstrengungen würde im Sommer lediglich 0,5 Prozent mehr Regen fallen, dafür im Winter bis zu 17 Prozent mehr (vgl. ebd.). Niederschlagsprognosen sind allerdings von mehr Unsicherheiten geprägt als Temperaturprognosen, da Niederschläge zeitlich und räumlich sehr variabel sind (vgl. ebd.).

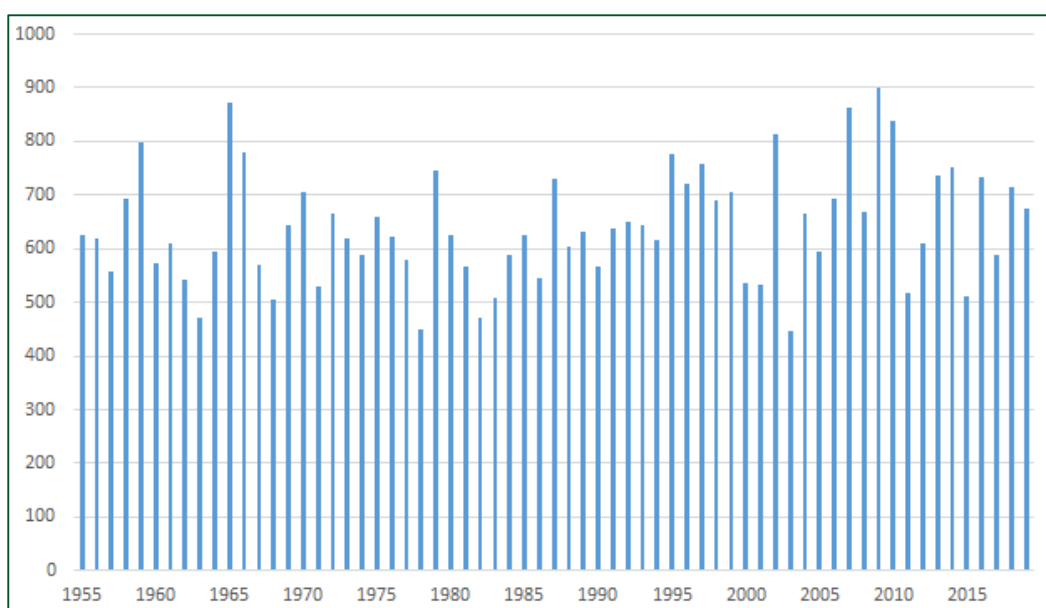


Abbildung 11: Jährliche Niederschläge in Wien (in mm), 1955-2019; Quelle: Stadt Wien 2, eigene Bearbeitung

Was für Österreich allgemein gilt, wird voraussichtlich auch in Wien zutreffen: Niederschläge werden aller Voraussicht nach zunehmend in kurzen, aber dafür heftigen Ereignissen auftreten (vgl. ZAMG 3). Prognosen zeigen, dass ein bis drei Tage mehr mit Starkniederschlägen bis 2050 auftreten können (vgl. ebd.). 12 bis 17 Prozent mehr Niederschlag im Winter müssen deshalb nichts Positives sein. Vor allem der Westen Wiens wäre etwas stärker betroffen, da die Hauptwindrichtung von West nach Ost verläuft (vgl. Becsi, Laiminghofer 2018).

## Wind

In Wien lässt sich eine sehr leichte Zunahme von Sturmtagen seit 1955 verzeichnen (vgl. Stadt Wien 2). Ob dies ein anhaltender Trend ist, darüber können jedoch nur unsichere Annahmen getroffen werden (vgl. ZAMG 4).

## 5.2 Demografische Entwicklung

Die prognostizierte klimatische Entwicklung Wiens stellt eine besondere Herausforderung für die Stadt dar, wenn man sie mit der demografischen Entwicklung Wiens verschneidet: Wien wird bis 2030 voraussichtlich auf zwei Millionen Einwohner:innen wachsen (vgl. MA23 2020). Das sind in den nächsten zehn Jahren noch einmal 90.000 Menschen mehr (vgl. ebd.). Gleichzeitig wird die Bevölkerung älter und diverser (vgl. MA23 2018: 4-5). Der Anteil an Alten und Hochbetagten wird zunehmen (s. Abbildung 12, rechts) und ein reichliches Viertel der Menschen in 2030 werden Bewohner:innen mit nicht-österreichischer Staatsbürger:innenschaft sein (vgl. ebd.). In anderen Worten: die vulnerablen Gruppen – Alte sowie Menschen mit Migrationshintergrund – werden in Wien größer.

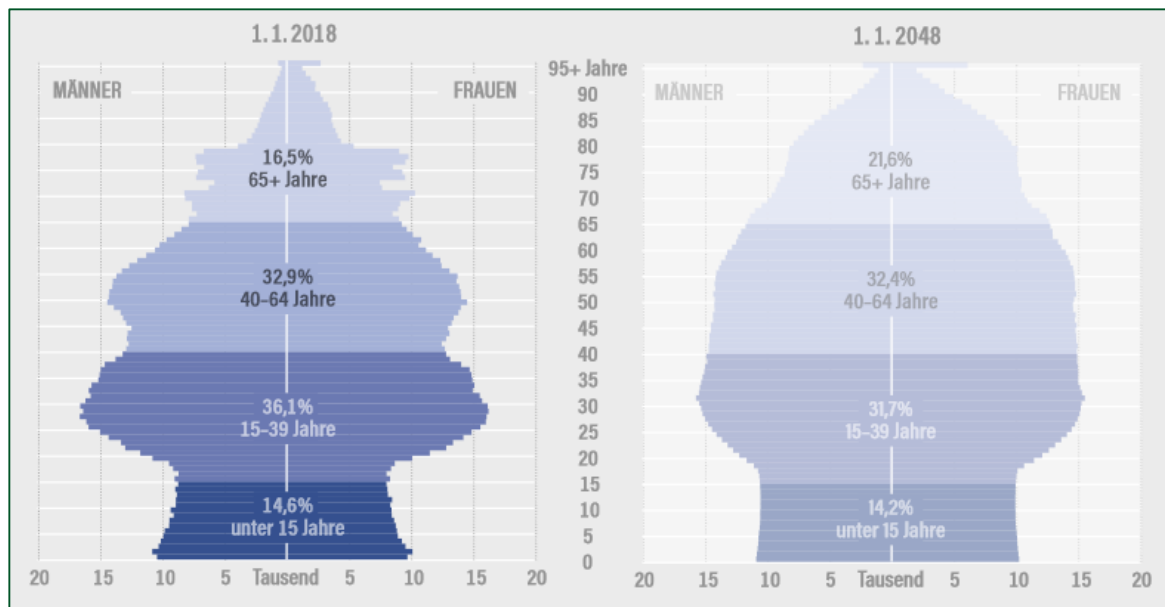


Abbildung 12: Bevölkerung nach Alter und Geschlecht in Wien, 2018 und 2048; Quelle: MA23 2018: 4-5

## 5.3 Klimaschutz- und Klimawandelanpassungsstrategien

Um nun den Klimawandel mit seinen Auswirkungen auf das Stadtklima und die Bewohner:innen zu mindern, muss die Strategie darin bestehen die Ausprägung des Stadtklimas zu verringern.

Die wesentlichen Herausforderungen – Klimawandel, Klimawandelanpassung, Bevölkerungswachstum und demografischer Wandel – sind in allen für diese Arbeit thematisch relevanten Strategien die Basis, auf der die städtischen Ziele, Handlungsfelder und Maßnahmen abgeleitet werden. Sie schlussfolgern, dass es eine Transformation des öffentlichen Raumes aus sozialer, ökologischer und ökonomischer Sicht braucht, weg von einer Verkehrsinfrastruktur für den motorisierten Individualverkehr hin zu einem Aufenthaltsraum, der klimawandelangepasst und grün ist, die aktive Mobilität (Radfahren, zu Fuß gehen) fördert und auf die Bedürfnisse der unterschiedlichen Bevölkerungsgruppen eingeht. Jedes Fachkonzept (FK) entwickelt daraufhin für seinen Betrachtungsraum Handlungsfelder und Maßnahmen und definiert unterschiedliche Raumtypen. Jeder Raumtypus wurde auf seine Schwächen und Stärken hin untersucht und daraus ein Set an Maßnahmen zu seiner Umgestaltung entwickelt. Die älteren Strategien und Konzepten aus 2014 sind in ihren Formulierungen und Maßnahmen noch vager, die jüngeren schon dringlicher. Klimaschutz und vor allem Klimawandelanpassung werden erst zunehmend als Querschnittsmaterie verstanden, die alle Themenfelder umfasst und nicht nur sektoral gedacht werden sollte.

### *Smart City Wien Rahmenstrategie (2019)*

Die aktualisierte (zweite) Smart City Wien Rahmenstrategie (SCWR) ist die Dachstrategie Wiens und die Grundlage für das (Verwaltungs-)Handeln der Stadt hin zu einer nachhaltigen und resilienten Stadt und kann als lokale Antwort auf (inter-)nationale Abkommen und EU-Zielvorgaben gesehen werden. Sie ist die Basis für alle weitere Strategien in unterschiedlichen Themenbereichen. Klimaschutz, Ressourcenschonung als auch Klimawandelanpassung finden Eingang in die Strategie, entsprechende Maßnahmen gehen in die richtige Richtung. (vgl. SCWR 2019: 8f.)

In den Leitzielen wird die Notwendigkeit zur Anpassung an den Klimawandel hervorgehoben, um auch weiterhin die hohe Lebensqualität Wiens zu erhalten. Dabei geht es um die Sicherung und Vernetzung der großräumigen Grün- und Schutzgebiete mit einem stadtweiten Netz kleinerer Anlagen im Wohnumfeld der Menschen und um die Vernetzung dieser Flächen über

einen begrünzten Straßenraum, um städtische Hitzeinseln abzubauen. Das trägt gleichzeitig zur Entsiegelung bei und macht ein nachhaltiges, resilientes Regenwassermanagement leichter möglich. (vgl. SCWR 2019: 39, 69f., 94, 98-100)

Im Zielbereich *Umwelt* sind die wenigsten Ziele mit quantitativen Vorgaben hinterlegt und Formulierungen eher vage gehalten. Außerdem besteht die Gefahr von Zielkonflikten, beispielsweise zwischen den Zielbereichen *Umwelt* und *Wirtschaft und Arbeit*, wenn auch weiterhin Wirtschaftswachstum gefordert wird (so auch im STEP), die jedoch nicht benannt werden.

### ***Stadtentwicklungsplan STEP 2025 (2014)***

Aus dem gleichen Jahr wie die erste Smart City Wien Rahmenstrategie stammt auch der Stadtentwicklungsplan STEP 2025. In ihm ist die zukünftige Stadtentwicklung beschrieben. Der STEP 2025 ist kein rechtsverbindliches Planungsdokument, sondern hat empfehlenden Charakter. Es gibt drei große Themenfelder: Wohnen („Wien baut auf“), Wirtschaft („Wien wächst über sich hinaus“) sowie Freiraum und Mobilität („Wien ist vernetzt“). Auch der STEP weist nur an einigen Stellen konkrete quantitative Zielvorgaben auf, stattdessen verweist er auf die vertiefenden Fachkonzepte, die Handlungs- und Maßnahmenvorschläge machen und Ziele konkretisieren sollen (vgl. STEP 2014: 33). Klimawandelanpassung wurde ansatzweise als Querschnittsmaterie erkannt, wird aber immer noch vor allem mit dem Themenbereich Freiraumplanung und grüne Infrastruktur in Zusammenhang gebracht (vgl. ebd.: 115). Eine Evaluierung des STEP im Jahr 2020 findet deutlich klarere Worte und definiert die Auswirkungen des Klimawandels als eine der vier größten Herausforderungen, denen mit Klimaschutz und Klimawandelanpassung auf allen Ebenen begegnet werden muss (vgl. MA18 2020a: 33-37).

### ***Fachkonzept Grün- und Freiraum (2014)***

Als eines der ersten nach Beschlussfassung des STEP wurde das Fachkonzept Grün- und Freiraum 2014 erarbeitet. Als Freiraum im Sinne dieses Fachkonzeptes gelten alle unbebauten (versiegelten, nicht versiegelten, begrünzten) Flächen inklusive blauer Infrastruktur (Wasser) (vgl. FK GFR 2014: 13).

#### *Freiraumnetz*

Bisher waren die Parkanlagen und Grüngürtel in und um Wien das zentrale Gliederungselement (vgl. FK GFR 2014: 42). Der Park bleibt in der Bestandsstadt auch weiterhin das wichtigste flächige Freiraumelement (vgl. ebd.: 26). Defizite in der Grünraumversorgung in der



bestehenden Stadt soll vor allem mit der Aufwertung von Kleinst- und Restflächen (Mikrofreiräume) Abhilfe geschaffen werden (vgl. ebd.). Ergänzt werden diese flächigen Grünstrukturen durch das lineare Freiraumnetz (s. Abbildung 13) (vgl. ebd.). Das Freiraumnetz verbindet einerseits die Grünflächen innerhalb der Stadt miteinander und bindet sie andererseits an die umliegenden Großgrünräume an (vgl. ebd.: 43). Aller 250 Meter soll man auf das Freiraumnetz stoßen aktive Mobilität in einem begrüntem Umfeld ermöglichen (vgl. (vgl. MA18 2020b: 10; FK GFR 2014: 26). Am Rande wird auch die Verringerung des MIV erwähnt, wodurch der öffentliche Raum durch die Anwohner:innen zurückerobert werden kann (vgl. ebd.). Ein stadtweites Vorgehen Straßenräume gänzlich in Park- oder Aufenthaltsflächen umzuwandeln und sie so dem MIV dauerhaft zu entziehen, hat das Fachkonzept nicht als Ziel definiert. Im Freiraumnetz wie in Abbildung 13 sind alle bestehenden Verbindungen als auch noch auszubauende Abschnitte abgebildet, wobei dies darstellerisch nicht unterschieden wird. Lücken im Netz sind demzufolge nicht aus der Karte ablesbar.

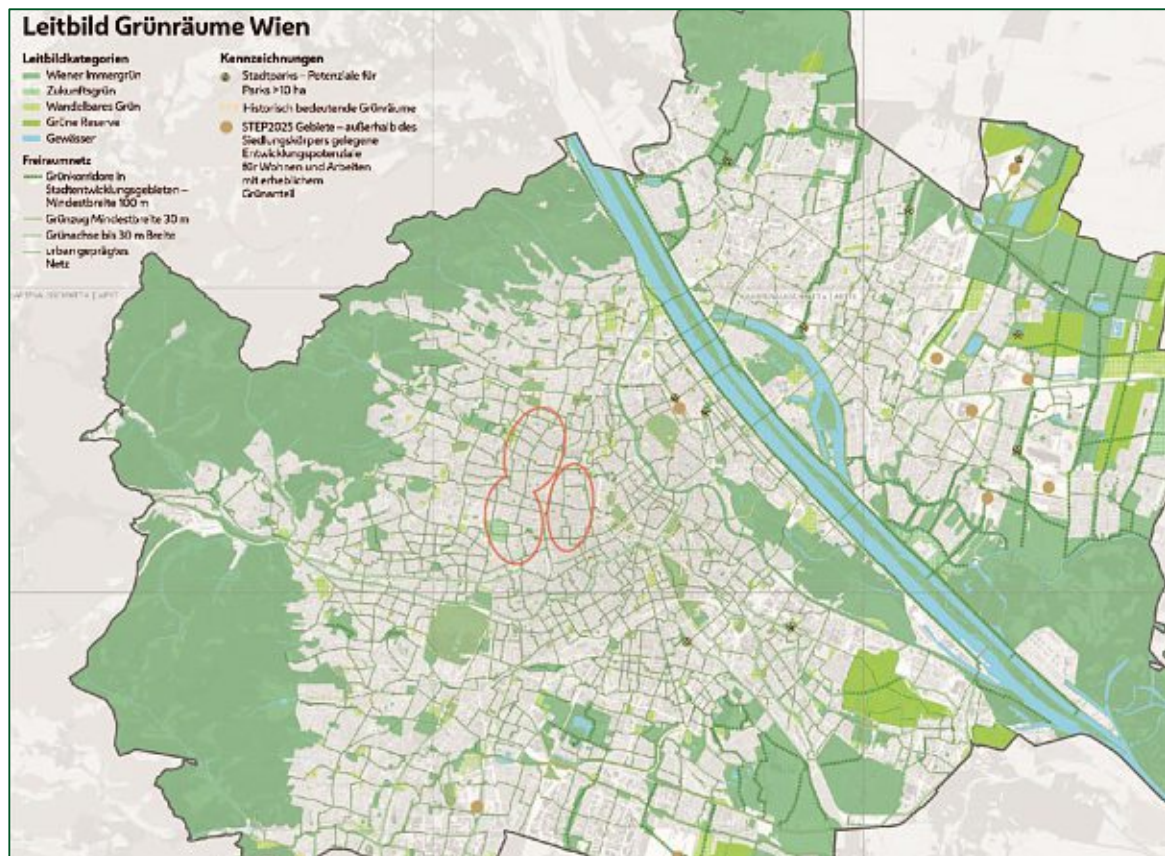


Abbildung 13: Leitbild Grünräume Wien, Quelle: MA18 2020 I

Aus Abbildung 13 wird sichtbar, dass die linearen Elemente des Netzes nicht gleichmäßig über das Stadtgebiet verteilt sind. So ist das Freiraumnetz gerade in den dicht bebauten, hochversiegelten inneren Bezirken 7, 8, 16, 17 oder 18 (rote Kreise) relativ grobmaschig. Auf welcher

Grundlage und nach welchen Kriterien das Freiraumnetz aufgestellt wurde, ist weder aus dem Fachkonzept noch dem Leitbild erkennbar.

### *Freiraumtypen*

Zur Ausgestaltung des Freiraumnetzes stehen wiederum sechs lineare Freiraumtypen zur Wahl. Die Freiraumtypen sehen Straßenräume mit akzentuierenden Grünelementen (begleitende Grünstreifen, Grüninseln, Baumzeilen, Alleen, Heckenzügen) vor (vgl. FK GFR 2014: 52f.). Dies mit nachhaltigem Regenwassermanagement mit naturnaher Versickerung zu kombinieren, wird nicht als Maßnahme genannt. Aus stadtklimatischer Sicht sollte es aber nicht bei akzentuierenden Grünelementen bleiben, sondern eine gesamtheitliche Aufwertung, Weiterentwicklung und Verdichtung der grünen und blauen Infrastruktur im Straßenraum angestrebt werden.

### ***Fachkonzept Mobilität (2014)***

Im gleichen Jahr wie das Fachkonzept Grün- und Freiraum wurde auch das Fachkonzept Mobilität beschlossen. Dieses Fachkonzept behandelt alle Freiräume, die vor allem dem motorisierten Verkehr dienen (vgl. FK Mob 2014: 13).

Ein wesentliches Element des Fachkonzeptes ist der Aufbau eines Stadtwegenetzes, um die aktive Mobilität zu fördern (vgl. FK Mob 2014: 45). Es basiert auf dem Freiraumnetz und verschneidet dieses mit dem Hauptfuß- und -radwegenetz (vgl. ebd.). Diese Wege sollen barrierefreie und komfortable Fußverbindungen zwischen wichtigen Punkten in der Stadt ermöglichen (vgl. ebd.: 86). Auf den Wegen des Stadtwegenetzes gilt es die aktive Mobilität durch Begrünungs-, Verschattungs- oder andere geeignete Maßnahmen attraktiv zu machen und auf die Bedürfnisse unterschiedlicher Bevölkerungsgruppen einzugehen (vgl. ebd.). Über den Aspekt des Stadtwegenetzes gelangen Grünraumaspekte in die Mobilitätsplanung. Es gibt derzeit keine öffentlich einsehbare Darstellung dieses Netzes.

### ***Fachkonzept Öffentlicher Raum (2018)***

Seit 2018 gibt es das Fachkonzept Öffentlicher Raum. Öffentlicher Raum im Sinne dieses Fachkonzeptes meint „urban geprägte, öffentliche Freiräume, die grundsätzlich für alle jederzeit zugänglich und im Wesentlichen im öffentlichen Eigentum sind“ (FK ÖR 2018: 13). Damit umfasst es sowohl Straßen als auch öffentliche Plätze und ist der Raum, der in der Regel unmittelbar vor der Haustür beginnt (vgl. ebd.). Dabei machen Straßenräume einen wesentlichen Teil aus (vgl. ebd.).



Das Fachkonzept schlägt nicht nur Maßnahmen auf der baulichen Ebene vor, sondern denkt breiter. Durch eine vorausschauende und untereinander abgestimmte Planung der relevanten Akteure und Abteilungen können klimatisch wirksame Aufwertungsmaßnahmen im öffentlichen Raum gebündelt werden (vgl. FK ÖR 2018: 34f.). Dazu sollte jeder Umbau im öffentlichen Raum genutzt werden (vgl. ebd.: 42f., 58).

Das Fachkonzept macht eine Vielzahl an Vorschlägen zur Aufwertung des öffentlichen Raumes. Dabei handelt es sich größtenteils um kleinräumige Maßnahmen, wie mehr Mobiliar zum längeren Verweilen (vgl. ebd.: 36, 47), Trinkbrunnen, Wasserelemente und wegbegleitendes Spiel (vgl. ebd.: 45f.), mehr Mikrofrieräume (vgl. ebd.: 36), WC-Anlagen (vgl. ebd.: 63) und ähnliches. Die „dauerhafte Straßenumnutzung“ (ebd.: 35) wird als Maßnahme vorgeschlagen, allerdings scheint damit eher die Umnutzung eines einzelnen Parkstreifens oder einer Fahrbahn gemeint zu sein (vgl. ebd.). Eine deutliche Umverteilung des öffentlichen Raumes zugunsten der aktiven Mobilität und des Aufenthaltes wird im Fachkonzept eher nicht anvisiert. Klimawandelanpassung zieht sich aber insgesamt durch das Fachkonzept und die vorgeschlagenen Maßnahmen (vgl. ebd.: 33, 41-44).

Neben baulichen Veränderungen gibt es ein ganzes Handlungsfeld *Dialog mit BürgerInnen* zur Bewusstseinsbildung und Kommunikation mit der Bevölkerung über diese notwendige Umgestaltung (vgl. ebd.: 69f.).

### ***Urban Heat Islands – Strategieplan Wien (2015)***

Bereits im Jahr 2015 entsteht der Urban Heat Islands – Strategieplan Wien (UHI-Strat). Es ist ein Strategiepapier, das Maßnahmen für eine klimasensible Stadtplanung auflistet und bewertet (vgl. UHI-Strat 2015: 20f.). Der UHI-Strat ist als breit angelegtes Papier mit Maßnahmevorschlägen für unterschiedliche Planungsebenen zu sehen: von der gesamtstädtischen Ebene (z. B. Erhalt städtischer Luftzirkulation) zu konkreten Maßnahmen in der Planung und Projektierung (z. B. Maßnahmen zur Erhöhung des Wasseranteils in der Stadt), um so die Widerstandsfähigkeit der Stadt gegenüber dem Klimawandel zu erhöhen und städtische Hitzeinseln zu verringern (vgl. ebd.). Diese Maßnahmen wurden unter sechs Gesichtspunkten (Einfluss auf Meso-/ Mikroklima, Kosten etc.) in einem dialogischen Prozess mit unterschiedlichen Akteuren bewertet und in einem Spiderweb dargestellt (s. Abbildung 15) (vgl. UHI-Strat 2015: 25).

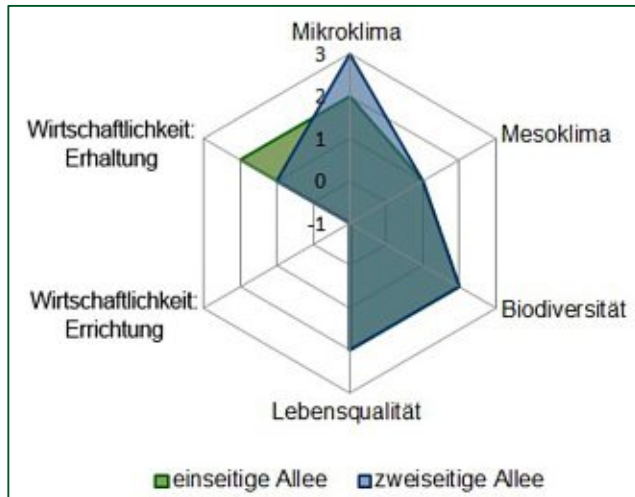


Abbildung 14: Bewertung der Maßnahme ‚Anlage von Straßenbegleitgrün: ein- oder zweiseitige Allee‘ im UHI-Strat; Quelle: UHI-Strat 2015: 52

Klimasensible Stadtplanung kann und sollte auch in Plandokumenten verankert und somit vorgeschrieben werden. Der UHI-Strat stellt Beispiele vor, an welchen Stellen in städtebaulichen Masterplänen, Flächenwidmungs- und Bebauungsplänen solche Möglichkeiten

bestehen. Konsequenterweise sollte klimasensible Planung bis auf die Gebäudeebene und in die Detailplanung gehen. (vgl. UHI-Strat 2015: 84-92)

Neben den genannten Maßnahmen zeigt der UHI-Strat auch die Wichtigkeit von Bewusstseinsbildung auf. Die Bevölkerung über Hitze und ihre Folgen zu informieren und zu sensibilisieren, erhöht nicht nur ihre individuelle Resilienz, sondern kann auch hitzebedingte Sterbefälle vorbeugen. (vgl. UHI-Strat 2015: 81-82)

## 5.4 Schlussfolgerung

Dieses Kapitel hat gezeigt, dass sich die lokalen Entscheidungsträger:innen der Auswirkungen durch die Klimaerwärmung bewusst sind und entsprechende Strategien daraus entwickelt haben. Daraus muss nun die Umsetzung dieser Folgen, sonst sind sie wirkungslos.

Was sich aus den Strategien und Fachkonzepten bisher eher weniger herausliest, ist ein leicht verständliches Bild oder eine einfache, greifbare Vision, die jeder Mensch versteht und die den Menschen und Akteuren zeigt, in welche Richtung die städtische Entwicklung geht. Die Ziele der Smart City Rahmenstrategie beschreiben solch eine Vision, es fehlt aber das Bild dazu. Paris macht es vor mit dem Ziel der 15-Minuten-Stadt, an dem sich nun alle Planungen und Gestaltungsmaßnahmen auszurichten haben.

Was außerdem eher nicht erkennbar ist, ist das politische Bekenntnis zu dieser Strategie. Die städtischen Strategien und Fachkonzepte werden in der politischen Praxis eher wenig wahrnehmbar als Begründung für Umbaumaßnahmen im öffentlichen Raum herangezogen, obwohl sie eine mit vielen Akteuren erarbeitete und abgestimmte Zielvorstellung sind. So gibt es kaum Berichte in der Tagespresse zur Smart City Rahmenstrategie in Verbindung mit konkreten Maßnahmen.

## 6 Bäume im Straßenraum

Bäume sind ein wichtiges Element in der Klimawandelanpassung und im Klimaschutz selbst. In ihrer Gesamtheit wirken sie einerseits auf das gesamtstädtische Klima und andererseits auf das Mikroklima einer Straße oder eines Platzes. Sie leisten einen essenziellen Beitrag gegen den Hitzeinseleffekt in Städten und steigern somit die Lebensqualität der Menschen. Dieses Kapitel beschreibt, welche Eigenschaften Bäume besitzen, die sie für das Stadtklima so wertvoll machen und zeigt auf, vor welchen Herausforderungen Städte stehen, wenn sie die Bestandsstadt mit Bäumen begrünen wollen.

### 6.1 Potenziale von Bäumen

Ihre stadtklimatische Bedeutung wird immer wichtiger. Diese entfalten Bäume aber erst nach rund 15 Jahren, wenn sie eine gewisse Größe erreicht haben (vgl. Interview Orasche). Diese ist ausschlaggebend für seine Leistung. Da für die Klimawandelanpassung vor allem ihre Wirkung auf das Mikroklima wichtig ist, wird auf diese Aspekte ein besonderer Fokus gelegt.

#### 6.1.1 Wasserrückhalt, Verdunstung und Kühlung

Wenn Niederschlag fällt, gibt ein Baum ihn über diverse Wege wieder als Wasserdampf an die Atmosphäre ab. Der ganze Vorgang wird als Verdunstung bezeichnet. Die wichtigste Wirkung dabei ist, dass der Umgebung bei der Verdunstung Energie in Form von Wärme entzogen wird. Über diesen physikalischen Vorgang kühlt sich die Umgebungsluft ab. (aus Zimmermann et al. 2008: 16)

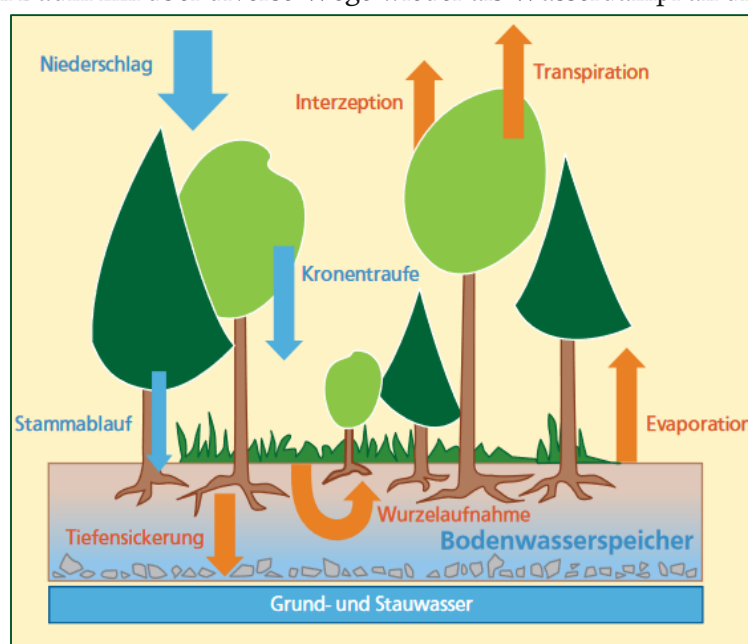


Abbildung 15: Wege der Verdunstung und des Wasserrückhalts bei Bäumen; Quelle: Zimmermann et al. 2008: 16

### ***Interzeption***

Ein Teil des Regens bleibt direkt an den Blättern von Pflanzen hängen und verdunstet dort (s. Abbildung 15). Diese Art der Verdunstung nennt man Interzeption. Aufgrund ihrer Blattmasse verdunsten Bäume über diesen Weg bereits deutlich mehr als Sträucher oder Wiesen (vgl. Markart et al. 2016: 16). Für das mitteleuropäische Klima beziehungsweise die Ostalpen gilt die Faustregel, dass Laubbäume etwa 30 Prozent des Jahresniederschlages über die Interzeption als Wasserdampf wieder an die Atmosphäre abgeben, Nadelbäume sogar 50 Prozent (vgl. Markart, Kohl 2009).

### ***Evaporation***

Ein geringerer Teil des Niederschlages fließt über den Stamm zum Boden (Stammablauf, s. Abbildung 15), tropft von den Blättern auf den Boden oder landet direkt auf dem Boden und verdunstet noch bevor er im Boden versickert. Das nennt man Evaporation. (vgl. Zimmermann et al. 2008: 16f.)

### ***Versickerung***

Ein größerer Teil des Niederschlages versickert im Boden. Wiederum davon ein Teil versickert vollständig im Boden und gelangt bis ins Grundwasser und füllt den dortigen Bodenwasserspeicher auf (Tiefensickerung, Abbildung 15). Die Wurzeln von Bäumen und der Boden selbst haben hier eine reinigende Wirkung und sind deshalb wichtig für sauberes Grundwasser. Der andere Teil wird von den Wurzeln aufgenommen und für die Transpiration benötigt (Wurzelaufnahme, s. Abbildung 15). (vgl. Englisch 2016: 3-8).

### ***Transpiration***

Über die Spaltöffnungen in den Blättern verdunsten Pflanzen das von den Wurzeln aufgenommene Wasser (Transpiration, s. Abbildung 15). Die Verdunstungskälte, die bei der Transpiration entsteht, kühlt nicht nur die Umgebungsluft, sondern schützt gleichzeitig die Blätter vor Überhitzung und sichert so ihr Überleben. Die Transpiration macht den weitaus größten Teil in der Gesamtverdunstung aus. (vgl. Zimmermann et al. 2008: 16)

Allerdings hängt die Transpirationsleistung davon ab, wie viele Sonnenlicht die Bäume abbekommen (vgl. ebd.). Einzelbäume sind deshalb anders zu bewerten als Baumreihen oder Wälder (vgl. ebd.). Schaut man sich die rechte Spalte in Tabelle 1 an zeigt sich, dass die Unter-

schiede in der Transpiration zwischen unterschiedlichen Baumarten nicht wesentlich sind. Lediglich die Kiefer bewegt sich deutlich am unteren Ende, Douglasie und Lärche hingegen bilden die Spitze.

Baumart	Mittlere Transpiration (Blätter)	Laubmasse	Bestandes- transpiration
	[gH <sub>2</sub> O.g <sup>-1</sup> FG.d <sup>-1</sup> ]		
Birke	9,5	4940	430-480
Buche	4,8	7900	320-370
Lärche	3,2	13950	460-580
Kiefer	1,9	12550	240-300
Fichte	1,4	31000	390-450
Douglasie	1,3	40000	480-580

Tabelle 1: Transpiration unterschiedlicher Baumarten; Quelle: Lyr et al. 1992 zitiert in Englisch 2016: 3

Anders als Laubbäume transpirieren Nadelbäume auch in milden Wintern. Es ist also damit zu rechnen, dass Nadelbäume aufgrund des Klimawandels und milderer Winter zukünftig mehr transpirieren werden. Laubbäume hingegen fangen erst im Frühjahr mit dem Laubaustrieb an zu transpirieren. (vgl. Raspe et al. 2008)

Daraus lässt sich ableiten: je mehr Blattoberfläche eine Pflanze besitzt und je größer und tiefer ihr Wurzelvolumen reicht, desto mehr Wasser kann sie aufnehmen, verdunsten und dadurch kühlen. Hier sind Bäume die klaren Sieger im Vergleich zu niedrigeren Pflanzen wie Gras (s. Abbildung 16, grüne und blaue Felder). Zwar kann bei einer Grasfläche deutlich mehr Wasser (tiefen-)versickern (orange), ein Boden ist aber auch irgendwann mit Wasser gesättigt und kann keines mehr aufnehmen. Bei der Buche wiederum versickert mehr Wasser im Boden als bei den beiden Nadelbaumarten. Nadelbäume fangen also wesentlich mehr Wasser ab und verdunsten es, statt es versickern zu lassen. Diese Faktoren sind bei der Wahl der Baumart für einen bestimmten Standort zu bedenken. (vgl. Zimmermann et al. 2008: 16f.)

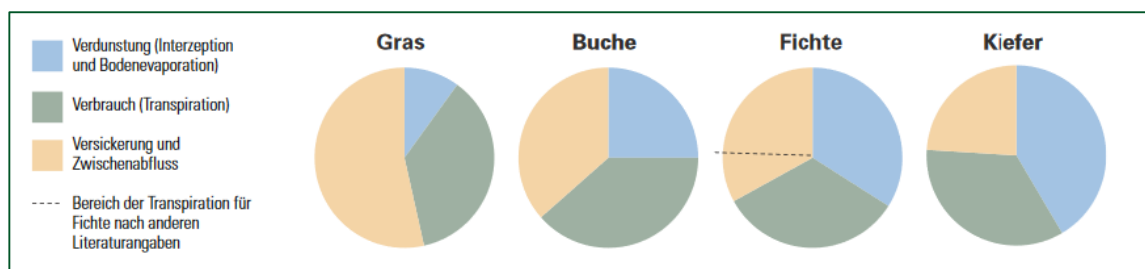


Abbildung 16: Verdunstung und Versickerung bei unterschiedlichen Arten; Quelle: Zimmermann et al. 2008 und Müller 2013 zitiert in Markart et al. 2016: 16



Über den Rückhalt von Regenwasser an Blättern, Stamm und im Boden puffern Pflanzen gerade bei Starkregen die Spitzen ab und geben das Wasser verzögert ab oder es versickert. So mildern sie Starkregenspitzen und entlasten den Kanal. (vgl. Englisch et al. 2016: 12)

Die vielen versiegelten Flächen in Städten sorgen allerdings dafür, dass ein beachtlicher Teil des Niederschlages gar nicht im Boden versickert, sondern direkt in die Kanalisation abgeleitet wird. Dadurch steht dieses Wasser weder den Pflanzen noch dem Bodenwasserspeicher und auch nicht für die Transpiration zur Verfügung. Dies macht sich dann in Trockenzeiten bemerkbar, wenn die Pflanzen für die Transpiration eigentlich auf den Bodenwasserspeicher zurückgreifen würden. In städtischen Gebieten geht circa die Hälfte des anfallenden Regenwassers durch Oberflächenabfluss verloren und nur 30 Prozent verdunsten (vgl. UHI-Strat 2015: 7). In ländlichen Gebieten sind es hingegen nur zehn Prozent, die an der Oberfläche abfließen, 50 Prozent versickern und 40 Prozent verdunsten (s. Abbildung 17) (vgl. ebd.).

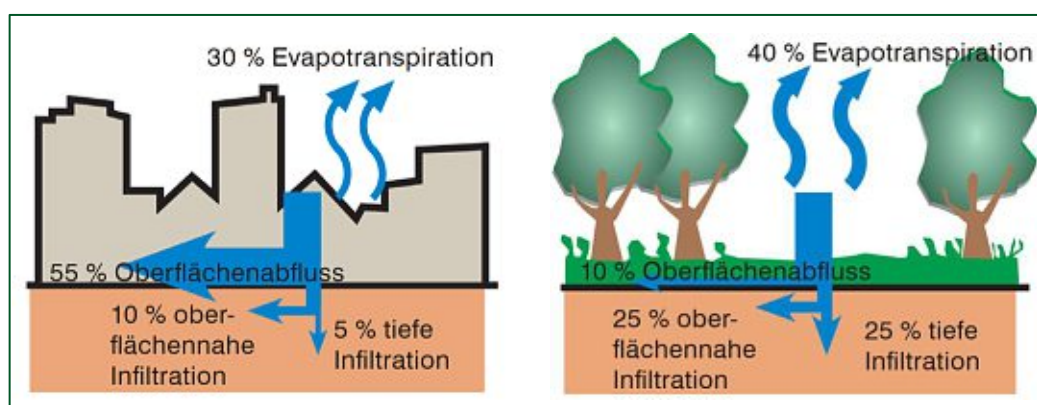


Abbildung 17: Verdunstung in städtischen (links) und ländlichen (rechts) Gebieten; Quelle: UHI-Strat 2015: 7

## 6.1.2 Verschattung und Kühlung

Der zweite Weg, über den vor allem Bäume Städte abkühlen, ist die Verschattung. Mit ihrem Schattenwurf sorgen sie dafür, dass sich Hausfassaden, Gehsteige, Fahrbahnen, Autos und dergleichen weniger aufheizen und somit vor allem nachts weniger der gespeicherten Wärme an die Umgebung abgeben (vgl. Scharf et al. 2012). Sie reduzieren dadurch merklich den lokalen Hitzeinseleffekt und auch den Hitzestress für Menschen und Tiere (vgl. Kong et al. 2017). Die Verschattung macht sogar 80 Prozent der Wirkung eines Baumes aus, lediglich 20 Prozent der Abkühlung passiert über die Verdunstung (vgl. Shashua-Bar, Hoffmann 2000: 234).

Wie sehr ein Baum dadurch kühlt, ist von Art zu Art unterschiedlich. Modellierungen haben gezeigt, dass die Luft direkt unter Bäumen 10 bis 15°C und im Umfeld noch bis zu 3°C kühler sein kann (vgl. Brandl et al. 2011). Die Kühlleistung eines Baumes beträgt rund 20 bis 30 Kilowatt (vgl. Rominger 2017). Im Vergleich dazu: ein Klimagerät für die Wohnung hat ungefähr

eine Leistung von zwei Kilowatt (vgl. ebd.). Ein Baum kühlt also so gut wie zehn Klimaanlage (vgl. ebd.).

### ***Blattflächenindex und Transpiration***

Neben dem Alter beziehungsweise der Größe eines Baumes ist der baumartenspezifische Blattflächenindex (BFI) bedeutsam. Er gibt den Beschattungsgrad eines Baumes an, indem er die Blattfläche ins Verhältnis zur Bodenoberfläche setzt (vgl. Stangl et al. 2019: 30). Ein BFI von vier würde bedeuten, dass ein Quadratmeter Bodenfläche von vier Quadratmeter Blattfläche in unterschiedlichen Ebenen übereinander bedeckt ist (vgl. Spektrum). Demnach verschatten Baumarten mit einem hohen BFI stärker als Bäume mit einem niedrigen (vgl. ebd.). Ein Baum mit hoher Kronendichte in einer Umgebung mit hellen, stark reflektierendem Oberflächenmaterial konnte in Simulationen die Lufttemperatur um bis zu 2,7°C senken. (vgl. Shahidan et al. 2012).

Nachvollziehbarerweise kühlen Bäume mit einem hohen Blattflächenindex und einer hohen Transpirationsrate die Luft am besten ab (vgl. Sanusi et al. 2017; Gillner et al. 2015). So konnte beispielsweise nachgewiesen werden, dass die Englische Ulme (BFI 5,9) und die Platane (BFI 5,0) aufgrund ihrer Kronendichte das Mikroklima deutlich stärker (in diesem Sinne positiver) beeinflussen, als der Eukalyptus (BFI 2,6) (vgl. Sanusi et al. 2017). Eine andere Studie, bei der sechs Baumarten verglichen wurden, bescheinigt der Winterlinde (BFI 3,64) und der Baum-Hasel das höchste Kühlpotenzial (bis zu 2,2°C) im Gegensatz zur Holländischen Ulme mit nur 0,77°C (vgl. Rahman et al. 2018; Gillner et al. 2015). Die Winterlinden kühlen optimal, wenn sie in einem offen angelegten Grünstreifen stehen (vgl. Rahman 2016). Auf engen, gepflasterten Plätzen ist ihre Kühlleistung um bis zu 20 Prozent geringer, da der Wind weniger stark weht, die Luft mit Wasser gesättigter ist und außerdem weniger Sonnenlicht auf die Bäume fällt (vgl. ebd.). Statt überbauter Baumscheiben sollten also besser Grünstreifen für die Bäume angelegt und außerdem ausreichend Sonneneinfall sichergestellt werden (vgl. ebd.).

### ***Verschattung Oberflächen***

Die Kühlung durch Verschattung ist direkt an Oberflächen sogar noch ausgeprägter. Untersuchungen haben hier gezeigt, dass die voll von der Sonne beschienen Flächen bis zu 15,2°C wärmer waren als die baumbeschatteten Bereiche (vgl. Gillner et al. 2015). Denn auch dunkle Erde, Schotter oder Mulch in Baumscheiben können sich aufheizen und bei zu großer Hitze die Wurzeln des Baumes schädigen (s. Abbildung 18). Im Gegensatz dazu wirken bepflanzte Baumscheiben doppelt kühlend, weil auch die krautigen Pflanzen verdunsten (vgl. Armson et

al. 2012). In einer dazu durchgeführten Studie wurde herausgefunden, dass Bäume in Kombination mit Rasenflächen die Oberflächentemperatur um bis zu 24°C gesenkt haben (vgl. ebd.).

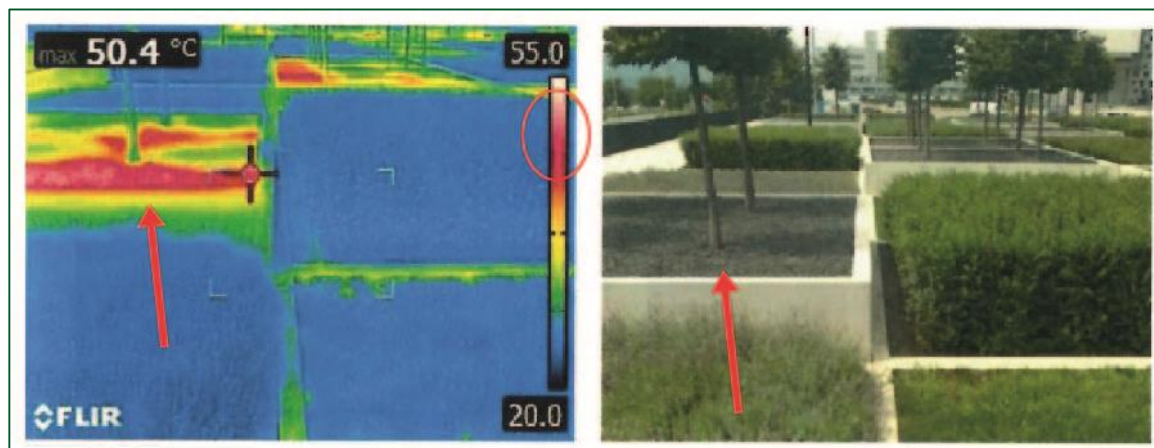


Abbildung 18: Oberflächentemperaturen unterschiedlicher Materialien; Quelle: MA22 2016

Die Kühlwirkung durch Verschattung macht sich bei unmittelbarer Nähe auch im Gebäudeinneren bemerkbar (vgl. Hsieh et al. 2018). Aufgrund der Transpiration der Bäume und weil sich die Fassade weniger aufheizt, reduziert sich die Raumtemperatur im Inneren des Gebäudes und sorgt für ein höheres thermisches Wohlbefinden bei den Hausbewohner:innen (vgl. ebd.). Das ist ein wichtiger Effekt insbesondere für die vulnerablen Gruppen und aus Klimaschutzsicht, da es den Energieverbrauch für Kühlung senkt. Je nach klimatischen Gegebenheiten, Baumart und Versuchsanordnung wurden so Energieeinsparungen von 10 bis 40 Prozent gemessen (vgl. Stangl et al. 2019: 20).

### 6.1.3 Luftaustausch und Windkomfort

Wind ist für eine Stadt ein wichtiges Mittel, um einerseits Frischluft aus umliegenden Frischluftentstehungsgebieten (z. B. Wäldern, Wasserflächen) in die Stadt zu transportieren und gleichzeitig die warme und schadstoffbelastete Luft aus der Stadt abzutransportieren. Befinden sich Grünflächen und Bäume (im Sinne von Alleen) in diesen Frischluftschneisen), unterstützt das den Weitertransport der sauberen, kühlen Luft in die inneren Stadtteile hinein. (vgl. Hagen et al. 2010: 21)

Auf der Mikroebene beeinflusst das bodennahe Windklima die Aufenthaltsqualität von Flächen. Das kann den eigenen Balkon betreffen, genauso wie Straßenabschnitte oder Plätze. Anders als Gebäude sind Pflanzen winddurchlässig: sie bremsen Starkwinde ab, lassen Schwachwinde aber hindurch (Hagen et al. 2010: 21). Pflanzen bewirken, dass die Oberflächenrauigkeit größer ist, wodurch zwar Turbulenzen entstehen, die aber dafür sorgen, dass oberflächennahe



Wärme besser abtransportiert werden kann (vgl. ebd.; Kofoed, Gaardsted 2004). Bäume steigern somit maßgeblich die Aufenthaltsqualität im öffentlichen Raum. Abbildung 19, links, zeigt den Vorplatz einer Lagerhalle ohne Windschutz. Ein größerer Bereich (rot) ist sehr dem Wind ausgesetzt, mit häufig unangenehmen Windverhältnissen und einem sehr geringen Windkomfort. Lediglich die Bereiche unmittelbar an den Häuserwänden sind geschützt. Eine simulierte Windschutzpflanzung von mehreren Bäumen (unten) und Hecken (rechts) würde den komfortablen Bereich (grün) deutlich vergrößern, sodass der gesamte Vorplatz einen angenehmen Windkomfort aufweist (s. Abbildung 19, rechts).

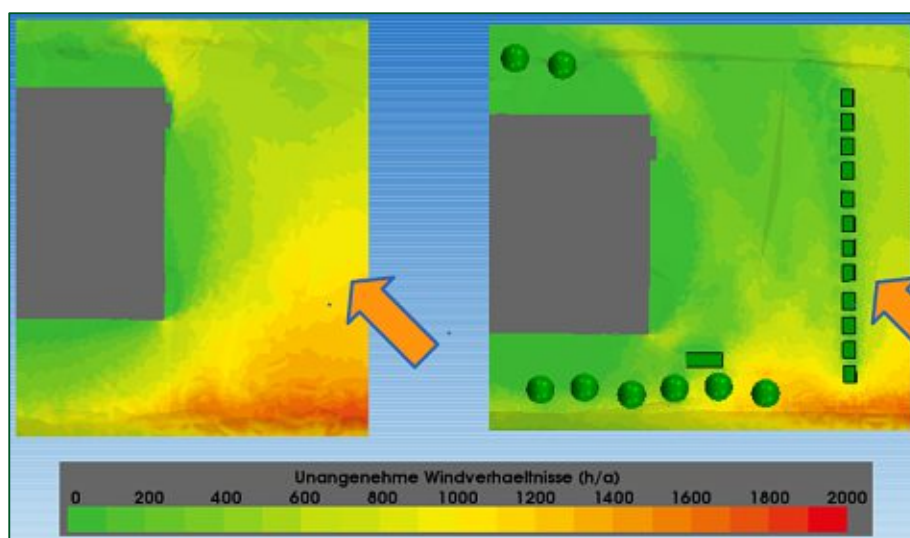


Abbildung 19: Simulation zur Wirksamkeit von Begrünung für den Windkomfort; Quelle: Ratheiser 2016: 11, 14

## 6.1.4 Reflexion von Strahlung

Anders als Gebäude, die die kurzwellige Sonnenstrahlung absorbieren und in langwellige Wärmestrahlung umwandeln, können Pflanzen das nur in begrenztem Ausmaß (vgl. Hagen et al. 2010: 20). Stattdessen reflektieren und transmittieren sie einen Teil der Strahlung, das heißt sie wird selektiv durchgelassen und die Zusammensetzung der Strahlung ändert sich (vgl. ebd.). Das betrifft auch die von Gebäuden ausgestrahlte Wärmestrahlung, die durch Pflanzen abgefangen wird und so weniger belastend für den Menschen ist (vgl. ebd.). Je nach Dichte absorbiert das Blattwerk von Bäumen 60 bis 90 Prozent der Sonnenstrahlung (vgl. Kratzschner 2016). So hat eine Studie ergeben, dass eine sehr hohe Kronendichte die gefühlte Temperatur im Sommer um bis zu 18°C PET verringert, da die kurz- und langwellige Strahlung von den Blättern absorbiert wird und weniger davon auf die Fußgänger:innen trifft (vgl. Cohen et al. 2012).

### 6.1.5 Sauerstoffproduktion und Staubfilterung

Eine wichtige Leistung von Pflanzen allgemein ist die Produktion von Sauerstoff. Für die Photosynthese wird dazu Kohlenstoffdioxid aus der Atmosphäre gezogen (vgl. LWF 2011: 1). Während der Kohlenstoff im Holz eingelagert wird und dadurch dauerhaft der Atmosphäre entzogen ist, entsteht gleichzeitig als ‚Abfallprodukt‘ Sauerstoff (vgl. ebd.). Eine 100-jährige Buche produziert beispielsweise pro Stunde 1,7 Kilogramm Sauerstoff und kann im selben Zeitraum bis zu 1,5 Kilogramm CO<sub>2</sub> binden (vgl. Tiemeyer, ten Thoren 2016: 30-33). Auf das Jahr hochgerechnet, wäre die produzierte Menge Sauerstoff die Menge, die ein Mensch in 13 Jahren verbraucht (vgl. ebd.).

Des Weiteren filtern Pflanzen (Fein-)Staubpartikel, Ruß und Pollen aus der Luft, indem diese an den Blättern hängen bleiben (vgl. UHI-Strat 2015: 44, 52). Gasförmige Schadstoffe werden über die Spaltöffnungen in den Blättern von den Pflanzen selbst aufgenommen (vgl. ebd.). Die besagte 100-jährige Buche filtert eine Tonne Staub pro Jahr aus der Luft (Tiemeyer, ten Thoren 2016: 30-33). Aufgrund dessen kann auf einer Allee die Staubbelastung um bis zu 75 Prozent niedriger sein (vgl. ebd.). Oder, um die Leistung einer ausgewachsenen Buche in einer anderen Dimension auszudrücken: Um diese 100-jährige Buche und ihre Feinstaubbindung zu ersetzen, müssten 5.400 junge Buchen gepflanzt werden (vgl. ebd.). Nadelbäume filtern, aufgrund ihrer komplexen Nadelstruktur und weil sie diese auch im Winter behalten, effizienter Feinstaub aus der Luft (vgl. ebd.). Auch hierbei unterscheidet sich ihre Leistung je nach Baumart (vgl. Tonnejck 2016: 12f.).

### 6.1.6 Lärminderung

Straßenverkehrslärm ist eine der häufigsten Lärmursachen in Städten und wird eher als störend statt als angenehm empfunden (vgl. UBA D 2020b). Je nach Größe und Dichte des Blattwerkes können Bäume Lärm reduzieren. Ein Baumbestand (3 m tief, Baumstammdurchmesser 0,11 m) reduziert den Lärm eines Kleinwagens, der 70 Kilometer pro Stunde zurücklegt um bis zu drei Dezibel, die aber weniger aus der Dämpfung durch die Bäume (weniger als 1 db(A)) als aus der dämpfenden Wirkung des unversiegelten Bodens resultiert. Effektiver ist eine Mischung aus Bäumen und Sträuchern, da so der Lärm in den verschiedenen Höhenstufen gemindert wird. (vgl. Van Renterghem et al. 2012; Samara, Tsitsoni 2007: 2592)

Die Fähigkeit von Bäumen Lärm zu reduzieren, sollte im städtischen Straßenraum nicht überschätzt werden, da es seltener Baum- und Strauchreihen sind als Einzelbäume (ggf. im Verbund einer Allee) und die Lärminderung auch von der Entfernung der Lärmquelle abhängt. Aber bereits die optische Abschirmung von der Lärmquelle bewirkt, dass Lärm als weniger störend empfunden wird. (vgl. LMWAW 2018: 14f.)

### 6.1.7 Gesundheit und Wohlergehen

Es gibt mittlerweile eine Reihe von Studien, die die positive Wirkung von Bäumen auf den Menschen und deren Gesundheit identifiziert haben. Es hat sich gezeigt, dass Menschen, die Zugang zu Grünflächen haben, im Allgemeinen gesünder sind und ein niedrigeres Sterblichkeitsrisiko aufweisen (vgl. Takano, Watanabe 2003). Bereits der Anblick von Natur führt dazu, dass sich der Pulsschlag senkt und das Stresshormon Cortisol abgebaut wird (vgl. Moore 1982; Park et al. 2010). Bäume in unmittelbarer Nähe des Wohnortes reduzieren das Risiko für Herz-Kreislauf-Erkrankungen (vgl. Hambrecht et al 1993). Sie wirken auch auf die Gesundheit von Menschen, indem sie zu mehr Bewegung, Sport und aktiver Mobilität im Freien anregen, denn Menschen bewegen sich lieber in einer ästhetischen Umgebung und eine Umgebung mit Bäumen wird als ästhetisch empfunden (vgl. French, Jefferey 2001). Insbesondere Laubbäume mit ihrer Blüte im Frühling, Fruchtreife im Spätsommer, ihrer Laubfärbung im Herbst und Raureif im Winter bieten eine besondere Abwechslung und machen Jahreszeiten erlebbar (vgl. Roloff 2013a: 14f.). Sie steigern darüber hinaus die Aufenthaltsqualität von Freiräumen (vgl. ebd.).

Natur erleben zu können ist in der Prävention psychischer Krankheiten wichtig, da negative Gedanken und Gefühle schrumpfen (vgl. Rohde, Kendle 1997). Menschen, die in einer künstlichen Umwelt ohne Naturkontakt leben, sind eher dem Risiko von psychischen Erkrankungen ausgesetzt (vgl. Stilgoe 2001).

Grünflächen, auch eine Allee oder ein großer Baum als Treffpunkte und Ort der Kommunikation dürfen nicht unterschätzt werden (vgl. Wells, Evans 2001; Jay, Schraml 2009). Vor allem Menschen mit geringem Einkommen, marginalisierte Gruppen oder Menschen mit Migrationsbiografien sind auf diese kostenlosen und konsumfreien Orte angewiesen, in denen soziale Interaktionen stattfinden können (vgl. ebd.). Als ansprechende Orte der Begegnung wurden Flächen mit ausreichend Bäumen identifiziert, statt unbepflanzter Grünflächen (vgl. Cooley et al. 1997).

### 6.1.8 Lebensraum

Bäume in ihrer Gesamtheit als auch all ihre Einzelteile sind Lebensräume für unterschiedlichste Tier- und Pflanzenarten. Blätter, Blüten, Zweige, Stamm, Rinde und Höhlungen bieten Niststätten als auch Futterquellen. Da unterschiedliche Tier- und Pflanzenarten unterschiedliche Bäume bevorzugen, trägt ein vielfältiger Baumbestand zur innerstädtischen Diversität bei. Noch mehr Möglichkeiten werden geschaffen, wenn Bäume mit anderen Pflanzen (Hecken, Kräutern) kombiniert werden. Sie sind selbst auch Nahrungsquelle, beispielsweise für Bienen. Je älter ein Baum ist, desto mehr Tierarten finden dort einen Lebensraum. (vgl. Hoffmann 2016: 19f.)

### 6.1.9 Gestaltungselement, Identifikationsmerkmal und Sichtschutz

Bäume sind raumbildende Elemente. Sie gliedern Plätze, Straßen und Landschaften und schaffen einen Wiedererkennungswert. Dies gilt für Einzelbäume, wie auch Baumgruppen, Baumreihen und Alleen. Bäume und Begrünungen allgemein kreieren Teilräume in einem Gesamt- raum und macht ihn dadurch greifbarer. Sie bieten gleichzeitig Schutz und Privatsphäre. In sehr breiten Straßenquerschnitten bilden Bäume als Abstandshalter zur Fahrbahn ein menschliches Maß für Fußgänger:innen, damit diese sich in der großen Struktur nicht verloren fühlen. (vgl. Kirchner, Ausserer 2017: 22f.).

Bäume stellen außerdem einen Sichtschutz dar. Bekannt sind die dichten Hecken in Einfamilienhausgebieten, die den Blick in den Garten oder die Terrasse von außen verwehren sollen. Auch in engen Straßen oder Innenhöfen sind sie ein Sichtschutz zwischen den Gebäuden und schaffen Privatsphäre. (vgl. Roloff 2013a: 22f.; UHI-Strat 2015: 52)

### 6.1.10 Aufwertung von Immobilien und Quartieren

Der positiven Wirkung von Grün ist man sich auch in der Immobilienbranche bewusst. Im unmittelbaren Nahbereich einer Grünfläche können die Bodenpreise bis zu 20 Prozent höher sein. Auch Alleen, Fassadenbegrünungen und ästhetische Vorgärten haben einen bodenpreissteigernden Effekt. Begrünte, verschattete Straßen und Gebäudefassaden werden in besonders der Hitze ausgesetzten Städten und Stadtteilen wichtiger. Grün in einer Stadt oder einem Quartier trägt auch zu einem besseren Image bei. (vgl. Gruehn 2010: 4f.)

## 6.2 Herausforderungen für Bäume in Wien

Damit Bäume ihre positive Wirkung völlig ausschöpfen können, braucht es vitale Bäume. Je gesünder sie sind, desto besser wachsen sie. Je größer sie sind, desto mehr verdunsten sie und desto mehr Schatten werfen sie. Trotz dieser wichtigen Aufgabe bieten Städte Bäumen und insbesondere Straßenbäumen keine guten Lebensbedingungen. Ein Straßenbaum befindet sich fernab seiner natürlichen Umgebung. Deshalb lebt ein Straßenbaum im Schnitt nur gerade einmal ein Halb bis ein Viertel so lang wie ein Baum in seiner natürlichen Umgebung (vgl. Roloff 2013a: 8). Die wichtigsten Ursachen dafür werden nun folgend dargestellt.

### 6.2.1 Nutzungskonkurrenz

Wachsende Städte müssen sich permanent mit der Frage beschäftigen, wie sie die begrenzte vorhandene Fläche am besten ausnutzen. Hierbei befinden sie sich in dem ständigen Zielkonflikt zwischen Nachverdichtung und Schaffung von Grünraum. Bauliche Tätigkeit heißt oftmals auch Verlust von Flächen für Grün und weitere Versiegelung.

Auf Mikroebene, wenn es darum geht einen konkreten Baumstandort zu suchen, gibt es eine Vielzahl an ober- und unterirdischen Verbauungen, die die Standortsuche für einen neuen Baum erheblich erschweren. Straßenbäume brauchen eine Baumgrube mit einem Volumen von mindestens zwölf Kubikmeter und einer Fläche von mindestens neun Quadratmetern beziehungsweise 25 Quadratmetern bei einer überbaubaren Baumscheibe, um überleben zu können (vgl. FLL 2015). Neun Quadratmeter entsprechen circa der Fläche eines Pkw-Stellplatzes. Außerdem darf in Österreich in einem Radius von 2,50 Meter um den Baum herum keine Leitung, kein Rohr oder Kabel (Einbauten) verlegt sein, sofern keine anderen Schutzvorrichtungen existieren (vgl. 6.2.1 ÖNORM B2533). Der städtische Straßenraum ist allerdings bereits mit einer Fülle an Nutzungen ‚belegt‘, die alle ihren Platz einfordern.

#### *Oberirdische Nutzungskonkurrenz*

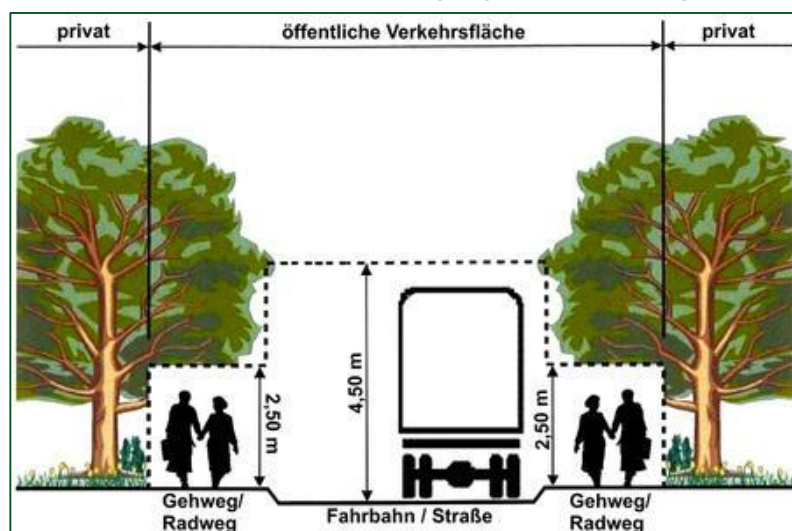
Oberirdisch ist der Platz, den der Straßenquerschnitt zur Verfügung stellt, das maßgebende Element. Aus der Straßenverkehrsordnung (StVO) ergeben sich wichtige Vorgaben für Bäume und Bepflanzungen im Straßenraum. Außerdem gibt es Einschränkungen durch Zufahrten, Freihalteflächen für die Feuerwehr, Oberleitungen, Verspannungen und Masten.



### Lichtraumprofile

Oberstes Ziel nach der Straßenverkehrsordnung ist die Sicherheit, Flüssigkeit und Leichtigkeit des sich bewegenden Verkehrs (vgl. § 43 StVO). Deshalb müssen über Fahrbahnen, Gehsteigen und Radwegen sogenannte Lichtraumprofile eingehalten werden, um ein sicheres Befahren beziehungsweise Begehen dieser zu ermöglichen. Der Lichtraum ist der Raum über und seitlich der Fahrbahn, der von festen Bauteilen (Mauern, Brücken, Pfeilern) und auch Bäumen freizuhalten ist. (vgl. MA18 2011: 1\_4, 4\_3f.)

Die Straßenverkehrsordnung fordert nicht nur die Einhaltung des Lichtraumprofiles mit Durchfahrtshöhen von 4,50 Meter auf Fahrbahnen beziehungsweise 2,50 Meter auf Geh- und Radwegen (s. Abbildung 20), sondern auch, dass Verkehrsschilder und Ampelanlagen gut sichtbar bleiben müssen (vgl. § 83 StVO). Das bedeutet für die Baumpflege, dass keine Äste unter 4,50 Meter beziehungsweise 2,50 Meter auf die Fahrbahn respektive den Gehsteig ragen dürfen (vgl. MA18 2011). Auch eine gute Sicht auf die Verkehrssituation soll weiterhin gegeben bleiben (vgl. § 91 StVO). Nach § 83 StVO müssen Bäume außerdem mindestens 0,60 Meter vom Fahrbahnrand entfernt errichtet werden und dürfen weder den Fahr- noch Fußverkehr behindern. Es sollten keine Verengungen auf Gehsteigen oder Radspuren durch Bäume entstehen (vgl. 2018: 2011: 1\_12).



Als Mindestbreite für Gehsteige gelten in Wien zwei Meter, wobei dies für den Neubau verpflichtend ist, im Bestand ist das nicht überall gegeben (vgl. ebd.: 1\_5).

Abbildung 20: Lichtraumprofil im Straßenraum; Quelle: Sasbach

### Flächen für die Feuerwehr

Gebäude müssen so zugänglich sein, dass jederzeit ein Brand bekämpft werden kann. Das heißt, es müssen Feuerwehrezufahrten und -aufstellflächen angelegt sowie ausreichend Bewegungsflächen vorhanden sein. Diese Flächen sind von jeglichen Gegenständen, Bäumen und Möblierungen freizuhalten. Wichtig ist des Weiteren, dass ausreichend Platz zwischen Baum

und Fassade ist, damit die Drehleiter ausgefahren werden kann. Außerdem müssen die Oberflächen ausreichend tragfähig sein, somit kommt nur eine limitierte Auswahl an Oberflächenmaterialien in Frage, wasserdurchlässige Bodenbeläge sind aber möglich. Auch Winterdienst muss auf diesen Flächen ausgeführt werden, was die Wahl der Bodenbeläge einschränkt. Allerdings sind die Anforderungen an Brandschutzkonzepte und die entsprechende Freiraumgestaltung vor allem im Neubau streng. Im Bestand gibt es dies selten in solch einer Detailschärfe. (vgl. Kampusch 2018: Interview Orasche & Preiss)

#### *Sonstige Zufahrten*

Tiefgaragen- und Innenhofzufahrten, Zufahrten für Dienstfahrzeuge von der Müllabfuhr oder Straßenreinigung sind ebenfalls komplett freizuhalten. Müllsammelfahrzeuge, Fahrzeuge der Straßenreinigung und andere Einsatzfahrzeuge benötigen allerdings eine Fahrbahn mit einer Breite von vier Metern (vgl. TRVB 134 F; Merli 2016: 2). Bepflanzte Parkspuren sind in der Regel unproblematisch. (vgl. Kampusch 2018: 48)

#### *Abstände zu Fassaden*

Der Abstand zwischen Stammachse und Fassade sollte 4,50 Meter betragen (vgl. MA42 2012: 6). Dies ist allerdings als Richtwert zu sehen, der vor allem im innerstädtischen oder dichten Bestand selten tatsächlich eingehalten wird oder werden kann. Ein Abstand von 4,50 Meter ermöglicht es eine Vielzahl an zu bevorzugenden großkronigen Baumarten zu pflanzen. Der Mindestabstand von 3,50 Meter lässt nur noch eine sehr begrenzte Auswahl an Baumarten zu und dann eher säulen- oder kleinkronige Bäume, die einen kleineren Schatten werfen. (vgl. Kampusch 2018: Interview Orasche)

Seit 2013 sind die Bestimmungen zur nachträglichen Errichtung von Balkonen und Erkern an Gebäuden erleichtert worden, sodass die Anzahl solcher Ansuchen enorm gestiegen ist. Problematisch ist dabei, dass sich Balkone und Erker genau im Kronenbereich eines Baumes befinden und somit eine potenzielle Gefahr für diesen darstellen, denn durch das Freischneiden oder die Nähe zu Fassade oder Balkon kann der Baum massiv geschädigt werden. (vgl. § 84 Abs. 2 BO Wien; Interview Orasche)

#### *Masten und Verspannungen*

Für die Straßenbeleuchtung, Ampeln und für Masten der Straßenbahn gilt ein Schutzabstand von 2,50 Meter. Die Mastleuchten in Wien befinden sich in der Regel auf dem Gehsteig (ca. 0,60 m vom Fahrbahnrand entfernt) und sind drei bis vier Meter hoch (vgl. MA18 2011: 7\_5). Die Seilleuchten oder Verspannungen der Straßenbahnen hängen, je nach Straßenbreite, in

einer Höhe von 6 bis 16 Meter, was auch der Hauptkronenbereich eines Baumes ist (vgl. Kampusch 2018: Interview Orasche). Alle 25 Meter befindet sich sowohl bei Mast- als auch Seilleuchten ein Lichtpunkt (vgl. ebd.). Damit die Straßen optimal ausgeleuchtet sind, sollte zwischen zwei Lichtpunkten nur ein Baum stehen (vgl. Interview Orasche). Wären es mehr, müsste die Beleuchtung verdichtet werden, was zusätzliche Kosten, vor allem im Betrieb der Leuchten, verursacht (vgl. ebd.). Wenn einzelne Äste in die Verspannung ragen, ist das unproblematisch (vgl. Kampusch 2018: Interview Orasche). Verfängt sich der Leittrieb in einer Verspannung, destabilisiert das den gesamten Baum und kann ihn durch Reibungen schädigen (vgl. ebd.). Der Schutzabstand gilt also eher zum Schutz der Bäume als zum Schutz der Infrastrukturen (vgl. ebd.).

#### *Weitere Nutzungen im öffentlichen Raum*

Neben den gesetzlichen und verordnungsrechtlichen Vorgaben der Straßenverkehrsordnung, Bauordnung und Feuerwehr gibt es auch Konkurrenz um die begrenzte übrige Fläche im Straßenraum: Gewerbetreibende fordern Parkflächen für Kund:innen, Lieferant:innen oder wollen Schanigärten errichten, Anrainer:innen fordern ebenfalls Stellplätze, Spiel- oder Sportgeräte, Radabstellanlagen oder Sitzmöglichkeiten (s. Abbildung 21). Auch gegen diese unterschiedlichen Bedürfnisse muss sich ein Baum dann erst einmal durchsetzen. Gerade um wegfallende Parkflächen wird eine emotionale Debatte geführt, soweit, dass sich politische Parteien diesem als Wahlkampfthema annehmen (vgl. Bauer et al. 2019: 8; FK ÖR 2018: 70). Diese Konkurrenz führt dazu, dass Bäumen eher nur der mindestens erforderliche Platz zugestanden wird. Die seit zwei bis drei Jahren stärker geführte Debatte um Klimawandelanpassung und Schutz vor Hitze in Städten erhöht hier das Gewicht des Baumes in der Argumentation (vgl. Interview Orasche). Auch Gewerbetreibenden erkennen zunehmend, dass zu einer attraktiven Einkaufsstraße nicht nur Stellplätze, sondern ein schön gestalteter und hitzeangepasster Gehsteigbereich gehört (vgl. WKW 2019; Vasari 2019).



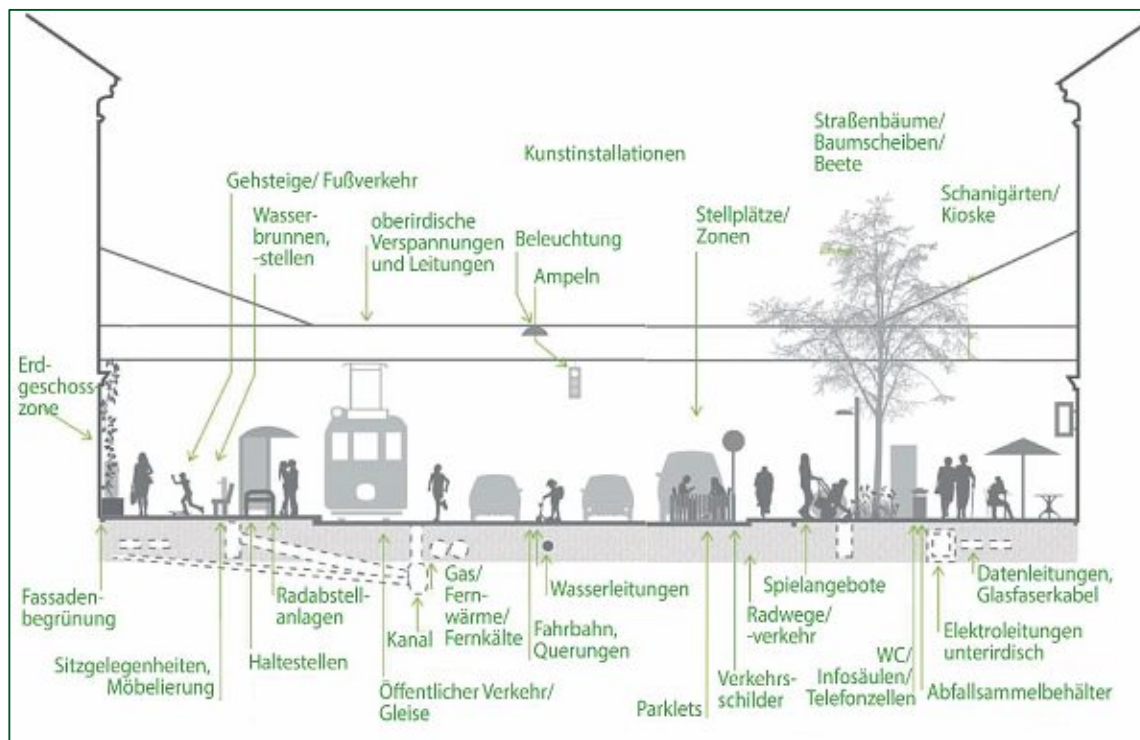


Abbildung 21: Nutzungen im öffentlichen Raum; Quelle: FK ÖR 2018: 56f., eigene Bearbeitung

### Angsträume

Öffentliche Sicherheit ist ein Grundbedürfnis des Menschen und trägt viel zur Lebensqualität bei. Öffentliche Räume, die als unsicher wahrgenommen werden, bieten weniger Aufenthaltsqualität. Sicherheit und das subjektive Sicherheitsempfinden hängen von vielen Faktoren ab, unter anderem auch der Gestaltung des öffentlichen Raumes. Die Gestaltung eines Raumes mit Bäumen, Hecken und Sträuchern, sodass er schlecht einsehbar ist, Blickbeziehungen fehlen, man sich nur schlecht orientieren kann, von sozialer Kontrolle entzogen ist oder Versteckmöglichkeiten bietet, kann dazu führen, dass sich Menschen nicht mehr sicher fühlen und Angst haben Opfer von Kriminalität zu werden. Dann hätten die Gestalter:innen einen Angstraum geschaffen. Diese werden von Menschen (zu bestimmten Uhrzeiten) dann eher gemieden, was eine Verwahrlosung dieser Räume zur Folge haben kann und sich auf das generelle Erscheinungsbild eines Raumes auswirkt. Bäume stehen also auch mit dem Sicherheitsempfinden von Menschen in Konkurrenz. (vgl. Hiller 2010: 1-4)

Solche Angsträume können (leicht) entfernt werden, zum Beispiel Heckenschnitt, Rückschnitt von Bäumen, stehen dann aber in Konflikt mit gestalterischen und Maßnahmen zur Klimawandelanpassung.

### *Unterirdische Nutzungskonkurrenz*

Unterirdisch gibt es eine Vielzahl an Kanälen, Leitungen, Rohren (Einbauten) – bis zu 70 Stück können das sein – die Platz und Sicherheitsabstände benötigen (vgl. Interview Orasche). Einbauten verschiedener Einbautenträger (Eigentümer:innen der Einbauten) dürfen im Normalfall nicht übereinander, sondern müssen nebeneinander verlegt werden (vgl. 4.1.6 ÖNORM B2533). Auch dabei sind verschiedene Mindestabstände einzuhalten (vgl. ebd.). Sie liegen außerdem in rund 0,80 bis 1,20 Meter Tiefe (vgl. ÖNORM B2533). Der Hauptwurzelraum eines Baumes liegt ebenfalls zwischen 0 und 0,80 Meter tief (vgl. Kampusch 2018: Interview Orasche.).

#### *Weiche Einbauten*

Der Begriff beschreibt alle Kabeleinbauten für Glasfaser, Strom und Telekommunikation (vgl. Interview Orasche). Im Bereich Telekommunikation und Glasfaser sind viele private Einbautenträger in den letzten Jahrzehnten hinzugekommen (vgl. ebd.). Jeder Telekommunikationsanbieter verlegt seine eigenen Kabel (vgl. ebd.). Sie liegen im Normalfall 0,80 Meter unter der Fahrbahnoberkante und so gut wie immer im Gehsteigbereich (vgl. Kampusch 2018: Interview Orasche). Der Hauptwurzelraum eines Baumes liegt ebenfalls zwischen 0 und 0,80 Meter im Boden (vgl. ebd.).

#### *Harte Einbauten*

Damit sind alle Rohre für Wasser, Abwasser, Fernwärme/-kälte und Gas gemeint. Sie liegen rund 1,20 Meter unter der Erde (vgl. Kampusch 2018: Interview Orasche). Abwasserleitungen müssen ein Gefälle aufweisen und können deshalb auch tiefer liegen (15-20 m) (vgl. ebd.). Sie befinden sich in der Regel in der Mitte der Fahrbahn (vgl. 5.8 ÖNORM B2533). Wasser und Gas liegen gegenüber voneinander und verlaufen meist unter der Parkspur (vgl. 5,5; 5.6 ebd.). Die Fernwärmeleitung liegt dazwischen (vgl. 5.7 ebd.). Breite, lange und gerade Straßenzüge, wie die Gumpendorfer Straße, beherbergen im Untergrund meist Wasserversorgungsleitungen für ganze Stadtteile, die statt dem üblichen Durchmesser von 0,25 Meter einen Rohrdurchmesser von bis zu 1,40 Meter haben können (vgl. Interview Orasche). Zu beachten sind außerdem die einzelnen Hausanschlüsse von den Leitungen weg, die dann im rechten Winkel zur Hauptleitung durch den Straßenquerschnitt verlaufen (vgl. ebd.).

Neben den Einbauten gibt es außerdem unterirdische Bauwerke wie Schächte, Tiefgaragen oder U-Bahnen. Für sie ist im Einzelfall zu prüfen, ob auf dem Überbau überhaupt Bäume gepflanzt werden können.

Zusammengefasst heißt das: Es wird bereits ohne Baum enorm viel Platz im Untergrund durch die Einbauten beansprucht. Die Parkspur als oberirdisch meist günstiger Ort, muss sich nicht auch unterirdisch für einen neuen Baumstandort eignen. Prinzipiell ist das Pflanzen von Bäumen im Bestand und auch bei komplexer Ein- und Aufbautensituation möglich, es müssen dann entsprechende Schutzvorrichtungen oder Verlegungen der Einbauten mitgedacht werden, die jede Pflanzung erheblich verteuern können (s. Kap. 7 BESTEHENDE ANSÄTZE MIT DEN HERAUSFORDERUNGEN IN WIEN). Erschwerend kommt hinzu, dass die Lage der Einbauten nicht immer genau erfasst ist (vgl. Interview Orasche). Gerade alte Einbauten, wie Signalleitungen der Feuerwehr oder bis zu 100 Jahre alte Wasserleitungen sind in ihrer Lage manchmal nur sehr ungenau erfasst (vgl. ebd.). Die neueren Einbauten hingegen auf den Millimeter genau und dreidimensional kartiert (vgl. ebd.). Das erschwert mögliche Planungen ebenfalls (vgl. ebd.).

### 6.2.2 Bodenverdichtung

Bautätigkeit in einer Stadt bedeutet zumeist Versiegelung und Bodenverdichtung. Derzeit sind die in Wien verbauten Materialien in der Regel nicht oder nur wenig wasserdurchlässig. Der Boden wird aber nicht nur durch bauliche Tätigkeit verdichtet, auch parkende Autos oder schwere Nutzungen im unmittelbaren Umfeld eines Baumes sorgen dafür. Bodenverdichtung heißt, dass sich das Substrat im Boden so stark verdichtet, dass weder Sauerstoff noch Wasser in die feinen Hohlräume im Boden gelangen können. Der Baum ist dadurch nur unzureichend mit Sauerstoff und Wasser versorgt. Ein verdichteter Boden kann auch bewirken, dass das Wasser sich in der Baumgrube staut und die Wurzeln verfaulen. Ist der Boden um eine Baumgrube herum so verdichtet, dass er dort nicht hineinwurzeln kann, hat er lediglich den Platz in der Baumgrube selbst zum Wachsen. Abbildung 22 zeigt, dass dies für eine 20-jährigen Winterlinde bereits deutlich zu wenig ist. Zu wenig Platz macht ihn instabil, er kann leichter umfallen und Schäden verursachen. Welche rechtlichen Konsequenzen dies hat, wird Kapitel 6.2.6 HAFTUNG erläutern. (vgl. UHI-Strat 2015: 52-54; Roloff 2013b: 175ff.; Kos 2017: 39)

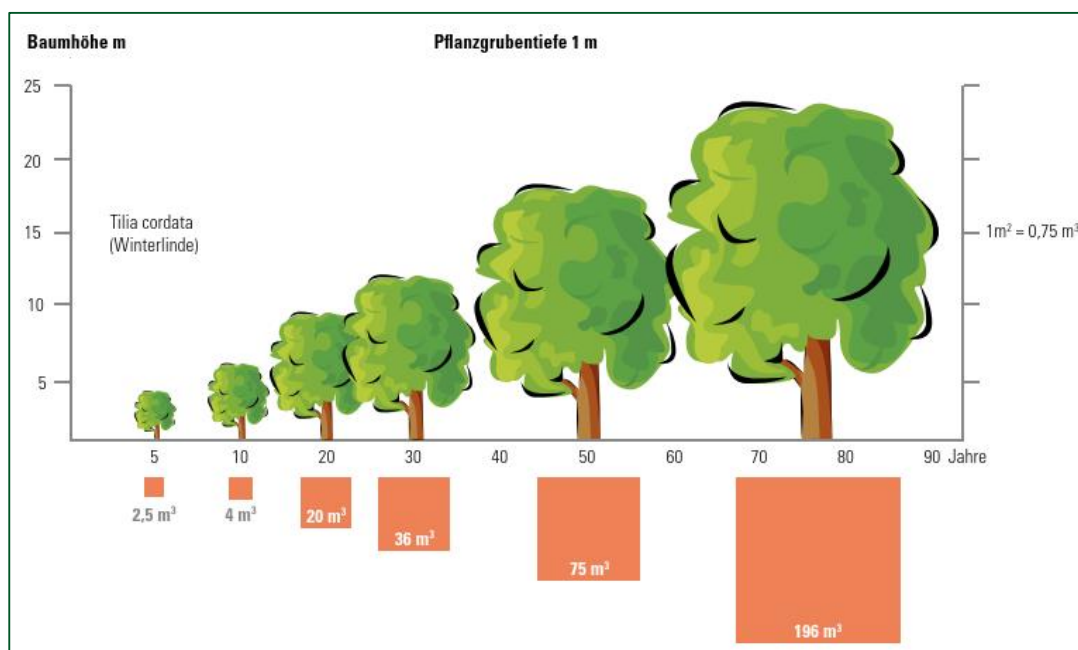


Abbildung 22: Verhältnis Kronenvolumen und Wurzelraum eines Baumes; Quelle: Menke et al. 2014: 23

### 6.2.3 Klimatische Veränderungen

Die zunehmende Trockenheit wird den Stadtbäumen am meisten zusetzen. In Trockenperioden und wenn nicht genügend Wasser in Bodenspeichern zur Verfügung steht, verdunsten Bäume weniger und wachsen nicht so schnell, wodurch sie länger brauchen, um klimatisch wirksam zu werden. Bodenverdichtung, Trockenheit und Überhitzung der Erde und des Wurzelbereiches (Asphalt und Beton werden beispielsweise 60-70°C heiß, Pflanzengewebe stirbt aber bereits bei 50-60°C ab) bewirken, dass der Boden Wasser, Sauer- und Nährstoffe schlechter aufnehmen kann und nicht ausreichend versorgt ist (vgl. Larcher 1994).

Trockenheit und Überhitzung führen zu Trockenstress (vgl. Roloff 2013a: 30f.). Dies äußert sich darin, dass Laubbäume dann bereits früh im Jahr ihre Blätter abwerfen (vgl. ebd.). Wegen der stadtklima- und klimawandelbedingt höheren Temperaturen müssten Bäume aber mehr verdunsten, um sich ausreichend zu kühlen (vgl. Schüler et al. 2017). Gerade der in Städten der gemäßigten Zone verbreitete Ahorn oder die zwar seltene, aber markante Rosskastanie kommen mit den sich ändernden Bedingungen kaum noch zurecht (vgl. GALK).

Neben diesen Faktoren schwächen auch eine hohe Abgasbelastung, Staub, ständiger Fahrtwind vom Verkehr und (Hunde-)Urin das Immunsystem eines Straßenbaumes. Ein geschwächter Baum wiederum ist anfälliger für Krankheiten und Schädlingsbefall, wird dadurch

brüchig und verliert seine Standfestigkeit. Dies sind letztlich Gründe, warum Bäume gefällt werden müssen (s. Kap. 6.2.6 HAFTUNG) (vgl. Roloff 2013a: 30f.; Kos 2017: 39)

### 6.2.4 Mechanische Schäden

Auch mechanische Schäden setzen den Bäumen zu. Solche Schäden können durch Bautätigkeiten und Materialablagerungen im Wurzelbereich oder Bodenkontamination mit Ölen, Leckagen durch Leitungen, Erschütterungen, Anfahrtschäden durch Autos, Müllablagerungen, Rindenbeschädigung, Wurzelkappungen, Bodenbelagsveränderungen, Überpflasterungen, Verletzungen der Krone oder unsachgemäße Schnitarbeiten genauso wie mangelhafte Pflanztechniken (Bäume werden zu tief gepflanzt) entstehen. (vgl. Kos 2017: 37)

### 6.2.5 Auftau- und Streusalze

Zur Gewährleistung der Verkehrssicherheit und zum Schutz vor Schnee- und Eisglätte, ist Schneeräumung in der Stadt Wien, wie auch in vielen anderen Städten, verpflichtend (vgl. § 1 Winterdienst-VO). Private Eigentümer:innen dürfen dafür sogenannte Auftausalze verwenden (vgl. § 4 ebd.). Allerdings sind diese im Umkreis von zehn Meter um unversiegelte Bodenflächen (also auch Baumscheiben) verboten (vgl. ebd.). Die Stadt Wien selbst verwendet diese auch auf Fahrbahnen, auf denen öffentliche Verkehrsmittel fahren (vgl. ebd.). Ist über entsprechende bauliche Maßnahmen sichergestellt, dass kein Salz durch Versickern oder Aufwirbeln in den Boden gelangen kann, gilt dieses zehn-Meter-Verbot nicht (vgl. § 5 ebd.). In anderen Städten (z. B. Dresden) ist Salzstreuung aufgrund der Umweltbelastung untersagt. Dort sind nur stumpfe Streumittel (Splitt, Sand) erlaubt (vgl. Winterdienstsatzung Dresden).

Gelangt das Salz über das Schmelzwasser oder auf anderem Wege in den Boden, wird es von den Wurzeln aufgenommen. Das führt zu einer Veränderung des Stoffhaushaltes des Baumes und hat unter anderem zur Folge, dass dieser weniger Nährstoffe aufnehmen und weniger transpirieren kann. Langfristige Salzbelastung hemmt das Wachstum und den Austrieb eines Baumes und schränkt somit seine klimatisch wichtigen Funktionen ein. Weiters kann das Salz im Boden nicht nur kleine Lebewesen abtöten, sondern bis ins Grundwasser sickern. (vgl. Dujesiefken 2014)

Aus einer Befragung von zehn Baumexperten ging hervor, dass alle die Streusalzproblematik für erheblich halten, da die aufgebrauchten Mengen an Auftausalzen bedenkliche Ausmaße erreicht haben. Dabei ist das kein stadtspezifisches Problem, sondern in vielen Gemeinden der Fall. Es wird nicht als zielführend erachtet hier salztolerante Bäume zu suchen, denn deren Auswahl ist beschränkt und zudem müssten sie gleichfalls mit Trockenheit und Hitze umgehen



können. Stattdessen sollte eine Grundsatzdiskussion geführt werden, ob Salzstreuung im Winter noch vertretbar ist oder nicht. Diesem Problem könnten die aufgrund des Klimawandels milder werdenden Winter allerdings Abhilfe schaffen. (vgl. Kos 2017: 45f.)

## 6.2.6 Haftung

Der § 1319 ABGB bezieht sich auf die Haftung von Schäden, die aus dem mangelhaften Zustand eines Gebäudes oder Werkes entstehen. Nach Rechtsprechung des Obersten Gerichtshofes schließt dies auch die Haftung von Schäden, die durch Bäume und herunterfallende Äste entstehen, ein (vgl. Schwarzl et al. 2019: 10). Nach § 1319a ABGB hat der:die Wegehalter:in für den ordnungsgemäßen Zustand eines Weges, einschließlich der Bäume im unmittelbaren Nahbereich, zu sorgen, sodass niemand aufgrund herunterfallender Äste oder umstürzender Bäume zu Schaden kommt, da sonst Schadensersatzansprüche entstehen (vgl. Schwarzl et al. 2019: 10f.). Anhand von zwei Beispielen wird die Relevanz dieser Bestimmung im Zusammenhang mit Bäumen dargelegt.

Derzeit werden Bäume in Haftungsfragen wie Gebäude mit all ihren Sicherheitsbestimmungen und Auflagen behandelt. Haftungsfragen in Zusammenhang mit Bäumen sind ein österreichweit derzeit diskutiertes Thema, denn Wegehalter:innen (z. B. Gemeinden oder private Waldeigentümer:innen) führen immer häufiger sogenannte ‚Sicherheitsschnitte‘ oder ‚Angstschnitte‘ durch. Das heißt, dass sie einen Baum komplett roden, wenn er nah an einem Weg steht und somit die Gefahr von Schäden der Wegbenutzer:innen entstehen könnten oder es werden zumindest Bäume großzügig zurückgeschnitten, um mögliche geschädigte Teile eines Baumes zu entfernen. Diese Rückschnitte sind das Resultat von einigen Fällen, in denen sehr strenge Haftungsmaßstäbe angelegt werden und in denen nicht nur schadensrechtliche, sondern dann auch strafrechtliche Konsequenzen drohen. Mit diesen Sicherheitsschnitten oder Angstschnitten wollen sich die Wegehalter:innen also nur selbst absichern. Eine Studie des österreichischen Umweltbundesamtes (UBA Ö) hierzu hat ergeben, würden all diese Angstschnitte in Österreichs Wäldern konsequent fortgesetzt (d. h. eine Schneise von 25 m auf beiden Seiten eines Weges geschlagen werden), wäre ein Viertel des Waldbestandes in Österreich (960.000 ha) von Rodungen betroffen. Gleichzeitig gaben im Rahmen der Studie 88 Prozent der Gemeinden an, dass ihr (finanzieller) Aufwand für Baumsicherungen in den letzten Jahren signifikant gestiegen sei. Gerade der Erhalt der ‚problematischen‘ alten und älteren Bäume mit ihrer großen klimatischen Wirkung ist aber wichtig. Ein Vorschlag wäre hier, Bäume rechtlich nicht als Gebäude, sondern Naturgebilde anzuerkennen und auf mehr Eigenverantwortung, Achtsamkeit und Bewusstseinsbildung zu setzen. (vgl. Büchl-Krammerstätter, David-Freihsl 2019: 24f.)

In der Stadt Wien stellt sich die Situation noch einmal besonders dar. Die wesentliche Grundlage für den Umgang mit Bäumen in Wien ist das Wiener Baumschutzgesetz. Haftungsfragen sind prinzipiell bundesgesetzlich geregelt. Nach dem Wiener Baumschutzgesetz sind alle Bäume – auf öffentlichem und privatem Grund befinden – geschützt (vgl. § 1 (1) Wr Baumschutz-G). Als Baum nach diesem Gesetz sind alle Laub- und Nadelgehölze mit einem Mindeststammumfang von 40 Zentimeter (gemessen in 1 m Höhe), einschließlich des Wurzelwerkes, geschützt (vgl. ebd.). Ausgenommen sind Obstbäume und Bäume in Kleingartenanlagen (vgl. § 1 (2) ebd.). Um einen Baum zu fällen, braucht es eine Bewilligung durch die Behörde (vgl. § 4 ebd.). In diesem Falle ist außerdem eine Ersatzpflanzung vorzunehmen (vgl. § 6 ebd.). Auch auf Baustellen oder für eine Baustelle darf ein Baum nicht ohne weiteres gefällt werden, sondern es ist für ausreichend Schutz zu sorgen. Aufgrund dieser Zusammenhänge gibt es seit einigen Jahren in der Stadt Wien die Tendenz beispielsweise bei Baumschnittmaßnahmen auf Nummer sicher zu gehen und Bäume großzügig zu verschneiden (vgl. Schwarzl et al. 2019: 19; 7. ÖNORM L1122). Gerade bei älteren Bäumen sind die Schnittwunden dann allerdings so groß, dass sie anfällig für Schädlinge und Krankheiten werden (vgl. Schwarzl et al. 2019: 19). In weiterer Folge versterben nicht wenige Bäume daran (vgl. ebd.).

Ähnlich verhält es sich bei Haftungsfragen rund um die Schneeräumung im Winter. In Österreich sieht die Gesetzgebung vor, dass die Straßenbetreiber:in für die Verkehrssicherheit verantwortlich ist (vgl. Büchl-Krammerstätter, David-Freihsl 2019: 24f.). Das gilt auch für Gehsteige (vgl. ebd.). Im Falle eines Unfalls haftet die Straßenbetreiber:in dafür, unabhängig davon, ob die verunfallte Person diesen selbst verschuldet hat, indem sie beispielsweise für Schnee unpassendes Schuhwerk trug (vgl. ebd.). Das führt dazu, dass besonders bei privaten Eigentümer:innen aus Vorsicht mehr Salz als notwendig gestreut wird. Die Folgen dieser Salzstreuung wurden im Kapitel zuvor erläutert. Ein Blick nach Bayern zeigt, dass dort die Gesetzgebung mehr auf die Eigenverantwortlichkeit der Benutzer:innen setzt. Dort müssen sich Benutzer:innen beispielsweise mittels geeigneten Schuhwerks an die Witterungsverhältnisse anpassen. Tun sie das nicht, können sie im Falle eines Unfalls keinen Personenschaden geltend machen. (vgl. Schwarzl et al. 2019: 37)

## 6.3 Schlussfolgerung

Dieses Kapitel hat gezeigt, dass Grün in der Stadt vielfach positive Wirkungen auf die Stadt als Lebensraum für Menschen, Tiere und andere Pflanzen hat. Dabei ist deutlich geworden, dass Bäume bei Weitem die effektivsten Mittel sind, um die Folgen des Klimawandels zu mildern. Ihre größte Leistung besteht in der Verschattung und Kühlung der Luft und von Oberflächen. Damit sind sie eindeutig technischen Lösungen vorzuziehen. Sie verdunsten und verschatten deutlich mehr als Sträucher, Fassaden- beziehungsweise Dachbegrünungen oder Wiesen. Aufgrund ihrer größeren Blattfläche können sie besser Wasser auffangen und den Oberflächenabfluss verzögern. Somit sind sie sinnvolle Mittel bei Starkregenereignissen.

Diese Leistungen können allerdings nur Bäume erbringen, die unter guten Bedingungen aufwachsen. Bäume in Städten und insbesondere Straßenbäume haben es um ein Vielfaches schwerer als Bäume in Parks, im Umland und in Wäldern, wo das Stadtklima weniger stark ausgeprägt ist. Entscheidend für das Überleben eines Baumes im Straßenraum ist letztlich die Summe der beschriebenen Faktoren. Einzelne problematische Komponenten, wie zu viel Salz, Trockenheit oder ein verdichteter Boden, kann ein Baum bis zu einem gewissen Grad ausgleichen. Über einen kürzeren Zeitraum auch mehrere. Er kann allerdings nicht dauerhaft mit diesen unnatürlichen Bedingungen leben (vgl. Kos 2017: 60). Leider zeigen die Prognosen eher, dass sich die bereits jetzt stark zusetzenden Faktoren Hitze und Trockenheit noch verschärfen, die Nutzungskonkurrenz nicht weniger wird oder Haftungsfragen derzeit kein Thema auf der politischen Agenda sind.

Die Realisierung eines Baumstandortes ist immer auch ein demokratischer Aushandlungsprozess. Auch wenn es aus stadtklimatischer Sicht nur zu befürworten ist, muss diese Erkenntnis auch von der Bevölkerung verstanden und gewollt werden. Spricht sich eine Mehrheit in der Bevölkerung dennoch gegen einen neuen Baum und für einen Stellplatz oder eine andere Nutzung aus, dann ist dies ein demokratisch erlangtes Ergebnis, mit dem es umzugehen gilt.

Solche Entscheidungen sind ein Hinweis für Politik und Planung, dass es neben einer stetigen Verbesserung der Technik und der Anpassung der Baumarten genauso Aufklärung und Bewusstseinsbildung über die Notwendigkeit dieser Maßnahmen braucht. Denn Städte werden nicht umhinkommen, die Bedingungen für Bäume im Straßenraum zu verbessern – zulasten anderer Nutzungen.

Darüber hinaus entwickeln Städte Lösungen, wie diesen Herausforderungen entgegenzutreten werden kann. Mehrere Ansätze dazu werden im nächsten Kapitel beschrieben.



## 7 Bestehende Ansätze mit den Herausforderungen in Wien

Mehr Grün in Städte zu bringen beziehungsweise Bäume im städtischen Straßenraum zu pflanzen, ist in vielerlei Hinsicht eine Herausforderung. Zum Teil sind es rechtliche oder technische Schwierigkeiten und/ oder die klimatischen Umstände machen es immer schwieriger eine geeignete Baumart zu finden. Für einige dieser Aspekte gibt es bereits Lösungen. Manche sind vielfach erprobt, manche sind noch im Pilotstatus oder gänzlich anderer Natur. Das folgende Kapitel stellt eine Reihe unterschiedlicher Ansätze als auch Beispiele vor, die an verschiedenen Stellen ansetzen.

### 7.1 Allgemein

Um insgesamt bessere Bedingungen für Straßenbäume in Städten zu schaffen, muss an vielen Stellschrauben gedreht werden. Einzelne ausgewählte Lösungen werden nun vorgestellt.

#### 7.1.1 Technisch

##### *Platzgewinn in der Fläche*

Es gibt erprobte technische Lösungen, wie mit dem Problem, dass es zu wenig Platz im Straßenraum gibt, umgegangen wird. Dies sind bewährte Lösungen für beengte Platzverhältnisse. Diese technischen Lösungen sind Schutzvorrichtungen, um den Baum und die Einbaute zu schützen, in denen der Mindestabstand von 2,50 Meter verringert werden muss. Diese Schutzvorrichtungen sind notwendig, damit bei einem Einbautenschaden die Künette so schnell wie möglich aufgegraben werden kann. Würden die Wurzeln über der Einbaute wachsen, könnte der Baum bei Grabungsarbeiten im Havariefall massiv beschädigt werden und sterben. (vgl. MA18 2011: 7\_7; Kampusch 2018: Interview Orasche) Folgende Möglichkeiten gibt es hierbei:

- ❖ **Wurzelschutzpaneele** sind eine vertikale Barriere zwischen Wurzel und Leitung, so dass diese nicht in den zu schützenden Einbautenbereich hineinwurzeln können (s. Abbildung 23). Damit dennoch genügend Wurzelraum vorhanden ist und der Baum stabil bleibt, ist weiterhin ein Abstand von 1,25 Meter einzuhalten. Das ist eine verhältnismäßig günstige Option mit 300 bis 500 Euro pro Paneel.

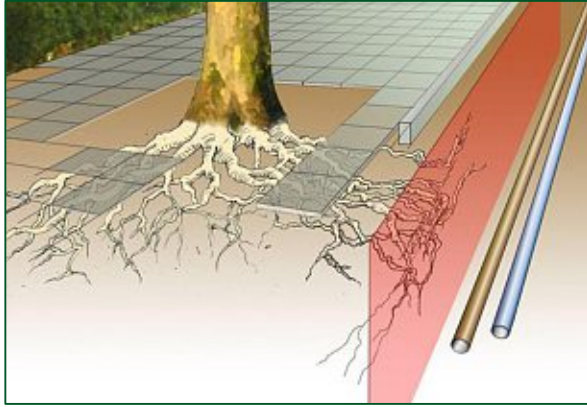


Abbildung 23: Wurzelschutzpaneel; Quelle: Hortima

- ❖ **Schutzverrohrungen** werden über die Einbaute gezogen. Damit muss die Künette nur aller fünf Meter aufgegraben werden (Länge der Schutzverrohrung), um die Leitung aus dem Rohr zu ziehen und zu reparieren. Dies funktioniert allerdings nicht bei Wasserrohren, da die einzelnen Rohrsegmente kürzer sind. Diese Lösung ist technisch auch nur bis zu einem bestimmten Rohrdurchmesser machbar. Transportleitungen sind beispielsweise zu groß dafür. Solche Schutzrohre kosten 5.000 bis 20.000 Euro. Schutzverrohrungen für 20.000 Euro pro Baum wurden beispielsweise beim Umbau der Ottakringer Straße 2013 vergraben.
- ❖ Es können auch **Leitungsstränge verlegt** werden. Somit kann auch ein unmöglich geglaubter Standort realisiert werden. Dies kann bis zu 10.000 Euro pro Laufmeter ausmachen und ist damit bei Weitem die teuerste Option. Das wurde ebenfalls beim Umbau der Ottakringer Straße gemacht – für 100.000 Euro pro Baum.

(vgl. 6. ÖNORM B2533; Kampusch 2018: Interview Orasche)

Die Optionen zeigen, dass so gut wie jeder Baumstandort realisierbar ist, wenn das Geld dafür vorhanden ist. Zumeist scheitert es allerdings genau daran (s. Kap. 7.1.2). Es ist davon auszugehen, dass viele einfache oder ‚billige‘ Baumstandorte in der Bestandsstadt mittlerweile realisiert wurden und die noch nicht begrüneten Straßen wesentlich aufwendiger und teurer sein werden. (vgl. Kampusch 2018: Interview Preiss)

### *Platzgewinn durch Tiefe*

Platz kann nicht nur in der Fläche, sondern auch in der Tiefe geschaffen werden. Eine Baumscheibe ist neun Quadratmeter groß und besitzt damit die Größe eines Pkw-Stellplatzes. Eine Vergrößerung der Baumscheibe wäre für den Baum wünschenswert, ist jedoch politisch nicht leicht durchsetzbar, wenn zwei statt einem Parkplatz wegfallen sollen. Daraus entstanden erste

Versuche die Baumscheiben nach unten zu vergrößern. Aus einer 0,90 Meter tiefen wurde eine 1,75 Meter tiefe Baumgrube. Die ersten Versuche wurden 2016/17 in der Waldgasse im 10. Bezirk gestartet. Wo es technisch umsetzbar ist, sind diese tieferen Baumgruben seit Ende 2019 zum Standard geworden. (vgl. Interview Orasche)

### ***Verbesserung des Bodensubstrates***

Neben der Größe der Baumgrube ist weiters auf ein geeignetes Bodensubstrat zu achten, welches jeweils auf den Baumstandort angepasst ist (vgl. Orasche 2015). Das aus der Baumgrube ausgehobene Material ist ungeeignet, stattdessen wird ein luft- und wasserdurchlässigeres Material benötigt, was die extremen Bedingungen des Standortes Straße teilweise ausgleicht (vgl. ebd.). Aufgrund dieser Anforderungen hat sich das in Wien verwendete Bodensubstrat immer weiter weg entwickelt von einem natürlichen Boden (vgl. Interview Orasche). Der mittlerweile in Wien weit verbreitete helle Kiesboden in Baumscheiben und bei Beeten dient dazu, dass das Wasser bei Niederschlägen überhaupt aufgenommen werden kann und nicht auf dem ausgetrockneten Boden weg rinnt (vgl. ebd.). Gleichzeitig kühlen die Luftpolster in der Kiesschicht den Wurzelraum (vgl. ebd.). Außerdem sind die Erhaltungskosten dieser Lösung gering (vgl. ebd.).

### ***Verbesserung der Bewässerung***

Ein nachhaltiges urbanes Regenwassermanagement sieht einen möglichst naturnahen Wasserkreislauf des Niederschlagswassers in Städten vor (vgl. Pucher et al. 2018: 588). Die konventionelle Entsorgung des Regenwassers über den Mischwasserkanal ist nicht mehr zeitgemäß (vgl. ebd.). Die bisherige Gesetzeslage sieht nicht vor, dass Straßenwasser aufgrund seiner Verunreinigungen (Schwermetalle, Öle, Staub, Reifenabrieb etc.) oder Salz ungefiltert im Boden versickern darf (vgl. § 2, 3 KEG; MA22 2011: 10-13). Dahinter steht vor allem der Schutz des Grundwassers, denn das Bodensubstrat in städtischen Baumscheiben filtert diese Stoffe nicht heraus (vgl. Pucher et al. 2018: 589). Die Folgen des Klimawandels (v. a. Trockenperioden und Starkregen) machen es aber aus wirtschaftlicher Sicht notwendig, dass das viele Wasser, welches in einem einzelnen Ereignis fällt, zumindest teilweise zur Bewässerung von Pflanzen genutzt wird, um so die Kosten für die Bewässerung in Trockenzeiten zu senken (vgl. Interview Orasche).

### ***Duales Modell zur Versickerung von Straßenwässern***

Dieses Verfahren sieht vor, dass das anfallende Straßenwasser nicht mehr einfach ungehindert in den Kanal abgeleitet wird und damit einer möglichen weiteren Verwendung entzogen ist.

Stattdessen wird vor dem Abflussrohr ein Blech mit einem drei Zentimeter großen Loch angebracht (Drosselbohrung), wodurch die Menge des abfließenden Straßenwassers in einer bestimmten Zeiteinheit deutlich verringert wird. Da im Winter meist weniger Regen in kurzer Zeit anfällt, gelangt die anfallende Menge problemlos durch die drei Zentimeter dicke Drosselbohrung. Somit ist auch sichergestellt, dass das salzbelastete Wasser vollständig in den Kanal abgeleitet wird. Im Sommer hingegen bei stärkeren Regenereignissen ist die Drosselbohrung so konzipiert, dass die ersten vier Minuten bei einem Starkregen und mit ihm die größten Verschmutzungen abgeleitet werden. Das weitere weitgehend saubere Regenwasser kann nicht schnell genug durch die kleine Drosselbohrung fließen, sondern staut sich im Schacht, läuft über und hinein in eine Sickermulde. Dort steht das Wasser den Pflanzen in der Mulde zur Verfügung und wird durch eine Humusschicht noch einmal gereinigt bevor es ins Grundwasser sickert. Zusätzlicher Vorteil ist, dass dieses System wartungsarm ist. Nachteilig ist, dass es einen Grünstreifen von mindestens 2,50 Meter braucht, damit dieses System zum Einsatz kommen kann. Aus diesem Grund eignet es sich eher für Stadtentwicklungsgebiete als für die Bestandsstadt, da dort selten der Platz dafür vorhanden ist. (vgl. Interview Orasche; Sperl 2016)

Darüber hinaus wird untersucht, wie dieses Drosselsystem weiter vereinfacht und kostengünstiger gemacht werden kann. So gibt es nun Versuche mit Randsteinkanten an Baumscheiben. Die Einfassungen sind mit drei Zentimeter leicht erhöht, sodass der Regen bei einer geringen Niederschlagsmenge nicht über den Randstein schwappt, sondern in den Kanal fließt. So wird sichergestellt, dass auch die Verunreinigungen nicht in die nicht in die Baumscheibe gespült werden. Bei stärkerem Regen springt der Regenabfluss über den Randstein und kann die Baumscheibe oder das Beet bewässern. Im Winter wird der Randstein in die Baumscheibe geschoben, sodass das Wasser stattdessen in den Kanal fließt. (vgl. Interview Orasche)

#### *Prinzip Schwammstadt*

Das Prinzip Schwammstadt verfolgt ebenfalls den Ansatz alle anfallenden Oberflächenwasser in irgendeiner Form zu nutzen und nicht einfach ungenutzt in den Kanal abzuleiten (vgl. Interview Orasche). Bei diesem Prinzip wird der durchwurzelbare Raum bis unter die Fahrbahn, unter den Gehweg oder unter Parkplätze erweitert. Unter der befestigten Oberfläche ist eine Schicht aus grobkörnigem Schotter und wasserspeichernden Materialien angelegt (s. Abbildung 24). Die Bäume können in diesen Bereich hineinwurzeln. Die Oberfläche selbst sollte bereits versickerungsfähig oder zumindest so gestaltet sein, dass das Wasser in eine Drainage statt den Kanal abgeleitet wird. Das Regenwasser gelangt über die Drainage entweder direkt in die Baumscheibe oder in die darunterliegende wasserspeichernde Schicht. Somit steht dem Baum nicht nur mehr Platz zum Wurzeln zur Verfügung, sondern gleichzeitig kann dort auch

das Wasser für wenige Tage gespeichert werden. Das System hat außerdem den Vorteil, dass die Standsicherheit des Baumes verbessert wird. (vgl. ÖGLA, Stadt Wien 3)

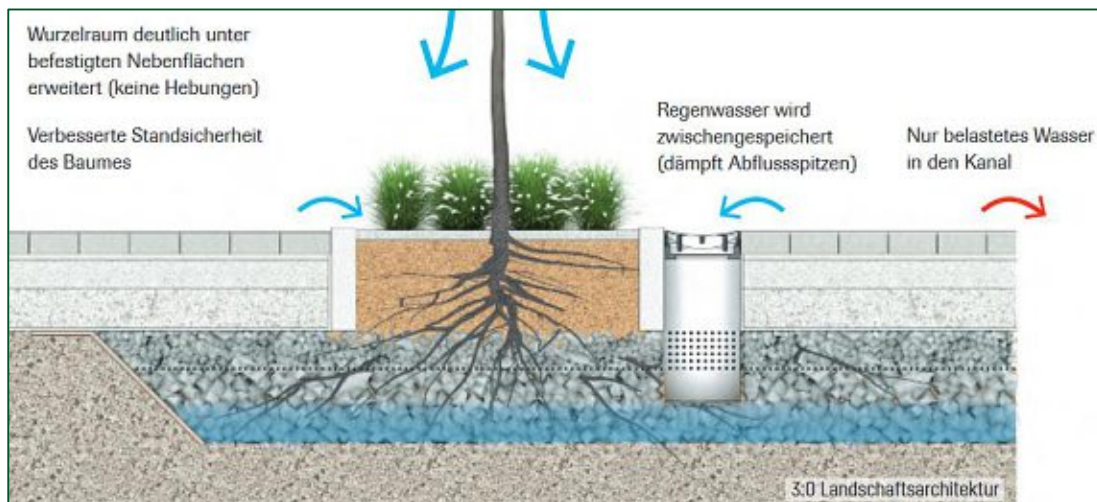


Abbildung 24: Funktionsweise des Schwammstadt-Prinzips; Quelle: Stadt Wien III

In Wien wird Schwammstadt nicht in dem Umfang ausgeführt, wie es eigentlich das Prinzip vorsieht (vgl. Interview Orasche). In Wien bedeutet Schwammstadt vor allem, dass mehr versickerungsfähige Fläche geschaffen und dem Baum mehr Wurzelraum zur Verfügung gestellt wird. Das Regenwasser von Gebäuden darf hingegen nur mit Ausnahmegenehmigung zur Bewässerung von Pflanzen genutzt werden, wenn sichergestellt ist, dass keine (gesundheitlichen) Schäden daraus entstehen können (vgl. ebd.; § 2 KEG). Um in Wien mehr Schwammstadt als nur einen vergrößerten Wurzelraum umzusetzen, werden seit neuestem bei Umgestaltungen, in denen bereits Wasserspiele vorhanden oder geplant sind, diese so gesetzt, dass das Wasser des Wasserspiels direkt zu den Pflanzen fließt (vgl. Interview Orasche). Dies hat zwei Vorteile: Erstens wird das Wasserspiel gerade in den kritischen heißen Monaten besonders häufig verwendet, also genau in den Monaten, in denen die Pflanzen das Wasser dringend brauchen (vgl. ebd.). Damit wird der Bewässerungsaufwand für diese Pflanzen geringgehalten (vgl. ebd.). Zweitens, braucht es keine aufwendigen und kostspieligen Filter, da so gut wie keine Verunreinigungen im Bereich des Wasserspiels auftreten (vgl. ebd.). Es muss allerdings sichergestellt sein, dass diese auch nicht durch andere Oberflächenwässer auftreten können (vgl. ebd.).



## 7.1.2 Finanziell

### *Städtische Sonderbudgets für Baumpflanzungen und Klimawandelanpassung*

Seit der Verlagerung bestimmter Planungsaufgaben von der städtischen auf die Bezirksebene in den 1980er und 90er Jahren sind Baumpflanzungen vollständig von den Wiener Bezirken zu finanzieren (vgl. Andel et al. 2016: 6, 18). Diese müssen also selber entscheiden, ob sie das zur Verfügung stehende Budget in Begrünungsmaßnahmen stecken und dann wiederum in wenige teure oder in viele günstige (z. B. Nachpflanzungen in bestehenden Baumscheiben und Baumreihen, auf Wiesen oder in Parks). Denn zu rund 80 Prozent besteht das Bezirksbudget aus fixen Posten, das heißt es bleibt nur noch ein Spielraum von 20 Prozent, über den Bezirke zusätzliche Maßnahmen realisieren können (vgl. Interview Orasche).

Die Stadt Wien hat deshalb für 2019 und 2020 ein Sonderbudget von sechs Millionen Euro zur Förderung von Maßnahmen für den Klimaschutz und zur Klimawandelanpassung bereitgestellt (vgl. OTS 2019). Gefördert werden Begrünungsmaßnahmen, wie das Pflanzen neuer Bäume, und die Schaffung von kühlen Mikrofreiräumen (vgl. ebd.). 75 Prozent der Kosten werden dabei aus dem Sonderbudget der Stadt finanziert, die übrigen 25 Prozent hat der Bezirk aufzubringen (vgl. ebd.). Ein Beispiel, um das in Relation zu setzen: Das Pflanzen von neun Bäumen am Yppenplatz (eine typische innerstädtische Bestandssituation im 16. Bezirk) hat beispielsweise 275.000 Euro gekostet, das sind 30.500 Euro pro Baum (vgl. Ö24 2019). Statt der vollen Summe musste der Bezirk so nur knapp 70.000 Euro zahlen. Bei einem Anteil von 1,05 Millionen Euro für *Park- und Gartenanlagen, Kinderspielplätzen* im Bezirksbudget macht das einen erheblichen Unterschied (vgl. BV 16 2020). Auch die beschriebenen Bäume in der Waldgasse wurden mithilfe dieses Sonderbudgets ermöglicht (vgl. OTS 2019). 2020 hat die Stadt Wien dieses Sonderbudget noch einmal um drei Millionen Euro erhöht und zeitlich ausgedehnt (vgl. OTS 2020a).

Sonderbudgets oder generelle finanzielle Unterstützung der Bezirke für bestimmte Maßnahmen sind außerdem ein gutes Mittel, um die Maßnahmen, die von den rund 20 Prozent freien Budget realisiert werden, zu lenken und beispielsweise Klimawandelanpassungsmaßnahmen in den Bezirken zu forcieren.

### *EU-Gelder für Aufwertungen*

Für Platz- und Straßengestaltungen werden auch gelegentlich EU-Fördergelder herangezogen. Auch über diese Mittel können Baumstandorte realisiert werden und schonen gleichzeitig das Bezirksbudget. In den Beispielen der Neugestaltung des Johann-Nepomuk-Vogl-Platzes im 18.

Bezirk im Jahr 2020 (s. Abbildung 25), der Ottakringer Straße 2013, des Johann-Nepomuk-Berger-Platzes 2018 oder der Neulerchenfelder Straße 2019 (alle 16. Bezirk) waren es Mittel aus dem EU-Strukturfonds EFRE beziehungsweise dem Strukturfonds aus der vorherigen EU-Förderperiode. So konnten die schon seit Jahren gewünschten Bäume auf der Ottakringer Straße schlussendlich realisiert werden (vgl. MA21A 2012: 39, 51). Dort war es die komplexe Situation im Ober- und Untergrund, die die Pflanzungen sehr teuer machten (vgl. ebd.). In der Neulerchenfelder Straße als auch am Johann-Nepomuk-Berger-Platz hat die EU-Förderung jeweils knapp 50 Prozent ausgemacht (vgl. EFRE 1; EFRE 2).



Abbildung 25: Neugestaltung Johann-Nepomuk-Vogl-Platz (18. Bezirk), Wien; Quelle: eigenes Foto, 28.11.2020

## 7.2 Konkrete Projekte in Wien

Eine Auswahl von Lösungen aus Kapitel 7.1 werden nun folgend vorgestellt.

### 7.2.1 Nachhaltiges Regenwassermanagement

#### *Hartmannngasse im 5. Bezirk*

In der Hartmannngasse im 5. Bezirk wurden die zuvor beschriebenen Ansätze für die Nutzung von Oberflächenwassern kombiniert. Die Hartmannngasse war vor dem Umbau ein typischer Straßenzug in einem dicht verbauten, hochversiegelten innerstädtischen Gebiet ohne straßenbegleitendes Grün und Abfluss des Regenwassers direkt in den Mischwasserkanal (vgl.



Dreiseitl 2015). Sanierungsarbeiten in der Straße wurden als Anlass genutzt, um Regenwassermanagementmaßnahmen zu realisieren (vgl. ebd.). Die Parkstreifen wurden mit Granitpflaster mit einer breiten Sandfuge verlegt, sodass Regenwasser durch die Pflasterritzen sickern kann (vgl. Stadt Wien 4). Am unteren Ende der Straße befindet sich ein Staudenbeet mit salztoleranten Pflanzen, in das ganzjährig das Regenwasser vom Gehsteig in das Beet geleitet wird (s. Abbildung 26) (vgl. ebd.). Es wurden allerdings lediglich zwei Bäume gepflanzt. Das ist weniger als in einer zuvor durchgeführten Machbarkeitsstudie, die zum Ergebnis kam, dass ohne Leitungsverlegung vier Bäume realisierbar sind (vgl. Dreiseitl 2015). Die Zuleitung von Oberflächenwasser zu den Baumscheiben wird mit einem wie zuvor beschriebenen Randstein im Sommer und Winter reguliert (vgl. Stadt Wien 4). Allerdings befinden sich die Bäume nicht am niedrigsten Punkt der abschüssigen Straße, sondern mittig, sodass rund die Hälfte des anfallenden Straßenwassers schon rein baulich nicht den Bäumen zugutekommen kann.



Abbildung 26: Staudenbeet mit salztoleranten Pflanzen am unteren Ende der Hartmannngasse; Quelle: eigenes Foto, 23.08.2020

### ***Pelzgasse, 15. Bezirk***

Beim Umbau der Pelzgasse wird das Schwammstadt-Prinzip vollständig angewendet. Im Sommer 2020 wurde im dicht verbauten 15. Bezirk ein 150 Meter langer Abschnitt der Pelzgasse umgebaut und fünf Bäume gepflanzt. Im Straßen- und Gehwegbereich wurde grobkörniges und wasserspeicherndes Material verlegt, sodass bei Regen das Wasser nicht einfach abfließt, sondern in Schluckbrunnen versickert, gefiltert, dann im Untergrund ausreichend verteilt und gespeichert wird. Die Bäume können bei Trockenheit dann auf diesen Speicher zugreifen.

Gleichzeitig ist dies der Raum, in den sie hineinwurzeln. Es wurden ebenfalls ein Wasserspiel integriert (s. Abbildung 27). (vgl. Schrenk 2020)



Abbildung 27: Nach dem Schwammstadt-Prinzip umgebaute Pelzgasse; Quelle: eigenes Foto, 23.08.2020

### 7.2.2 Masterplan Klimawandelanpassung Neubau

Neubau gilt als klassisches dicht bebautes Gründerzeitviertel mit einem Anteil öffentlicher Grünflächen von gerade einmal drei Prozent. Das Gebiet ist stark hitzebelastet. Um diesem Problem entgegenzuwirken, hat der 7. Bezirk (Neubau) den *Masterplan Klimawandelanpassung Neubau* entwickelt. Schwerpunkt der Studie sollte explizit auf der Entwicklung von Begrünungsoptionen für den Straßenraum liegen. Die Grundlage für den Masterplan sind Stadtklimasimulationen in Neubau, die mit Daten zur Bevölkerungs- und sozialen Infrastruktur verknüpft wurden, um die Orte zu identifizieren, an denen Begrünung die größte Wirkung erzeugt. Als wirkungsvollste Maßnahme wurde das Pflanzen großkroniger Bäume identifiziert, gefolgt von großzügigen begrünten Baumscheiben. Die Umsetzung der im Masterplan vorgeschlagenen 94 neuen Bäume soll 2020 geschehen und wird teilweise aus dem zuvor erwähnten Sonderbudget der Stadt bezahlt (s. Abbildung 28). (vgl. Presse-Service 2020)

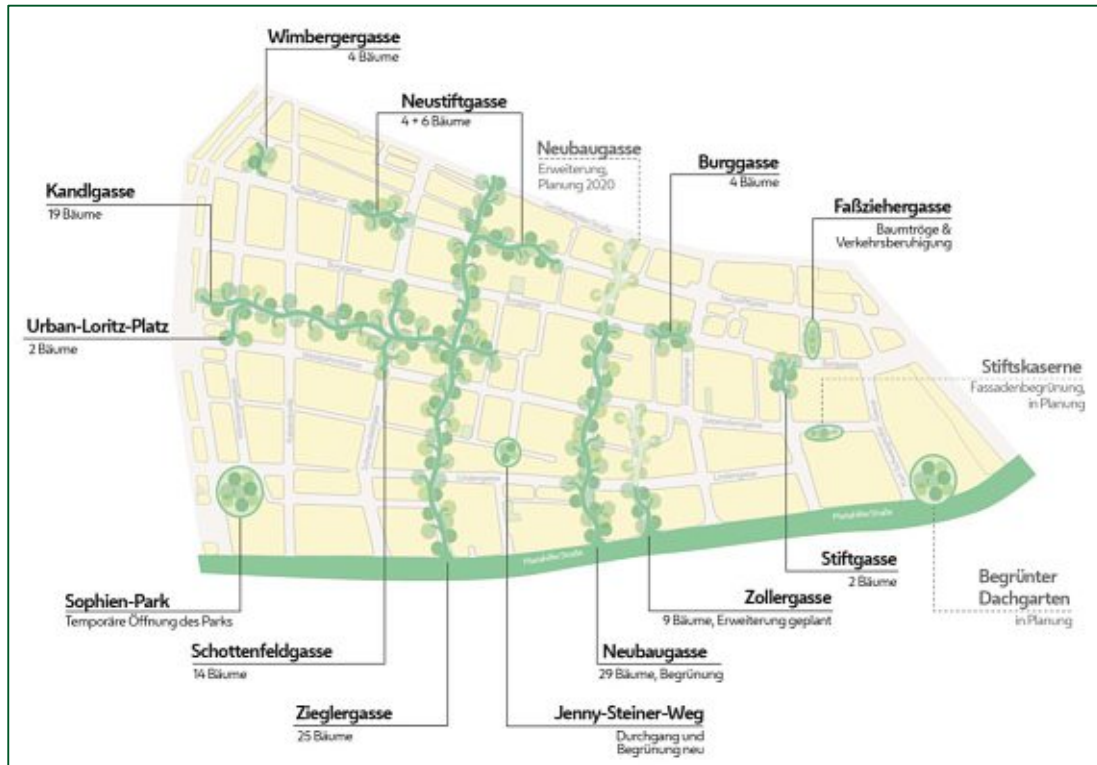


Abbildung 28: Maßnahmen des Masterplanes Klimawandelanpassung Neubau; Quelle: Presse-Service 2020

Da in der Kirchengasse aufgrund des U-Bahn-Baus zukünftig große Umbaumaßnahmen anstehen, bot sich hier die Möglichkeit einen ganzen Straßenzug klimawandelangepasst zu gestalten, sodass er in das ganze Viertel hineinwirkt. Deswegen wurde für diese Straße eine Mikroklimasimulation mit verschiedenen Varianten durchgeführt. Derzeit ist das Gebiet hoch versiegelt und ohne Grün. Die Ergebnisse der Mikroklimasimulation zeigen, dass bei keinen baulichen Veränderungen im Hochsommer die gefühlte Temperatur in der Kirchengasse durchgängig bei 41°C liegt und damit weit außerhalb der Komfortzone des Menschen. Je nach Grad der Begrünung und Entsiegelung kann sich diese gefühlte Temperatur um 8 bis 15°C senken. Gerade die *radikale* Variante (mit 41 Bäumen) würde bis in das ganze hitzebelastete Viertel hineinwirken. (vgl. Tschannett et al. 2019: 19)

Diese Art von Masterplan ist bisher einzigartig. Klimasimulationen ermöglichen es den wirklichen Wert von Begrünung darzustellen und können zukünftig wichtige Planungs- und Entscheidungsgrundlagen bieten. Auch in der Kommunikation mit der Bevölkerung könnte es ein spannendes Instrument werden und helfen zwischen Nutzungskonflikten zu vermitteln.



## 7.3 Schlussfolgerung

Über viele Stellschrauben versucht man mehr Bäume in den (Wiener) Straßenraum zu bekommen. Für schwierige Standorte gibt es technische Lösungen, sodass der Standort *Straße* bessere Lebensbedingungen für Bäume bietet. Für kostspielige Standorte hat die Stadtverwaltung mit dem Sonderbudget auch eine kurzfristige finanzielle Lösung gefunden. Dieses zeitlich begrenzte Sonderbudget löst allerdings das Problem nicht im Kern und sechs Millionen Euro sind schnell ausgegeben, wie das Beispiel Yppenplatz zeigt. Es wäre zu untersuchen, ob die dezentrale Verwaltung der Gelder für Begrünungsmaßnahmen durch die Wiener Bezirksverwaltungen immer noch sinnvoll ist oder ob eine zentrale Verwaltung nicht mehr Spielraum schaffen würde.

Der mit zunehmender städtischer Begrünung steigende Pflegeaufwand macht es notwendig, dass andere Finanzierungsmodelle für Begrünungsmaßnahmen gefunden werden. Budgetmittekürzungen oder begrenzte Budgets der öffentlichen Hand allgemein machen eine solche Kosten-Nutzen-Abwägung umso erforderlicher. Es sollte gefragt werden, ob zukünftig nicht auch andere Möglichkeiten zur Finanzierung von grüner Infrastruktur gefunden werden können. Es gibt dafür die klassischen Instrumente wie städtebauliche Verträge oder Festsetzungen in Flächenwidmungs- und Bebauungsplänen, bei denen Bauträger grüne Infrastruktur errichten müssen. Spannend wäre eine Evaluierung, in welchem Ausmaß dies bereits in Wien genutzt wird. Dies ist außerdem ein Hebel, um insgesamt mehr Klimawandelanpassungsmaßnahmen zu verankern und umzusetzen, denn die öffentliche Hand wird nicht alles realisieren können und Flächenwidmungs- oder Bebauungsplanänderungen im Bestand greifen nicht immer schnell genug. Es könnte darüber hinaus untersucht werden, inwiefern man Bauträgern oder Eigentümer:innen einen finanziellen Bonus geben könnte, wenn sie mehr Klimaschutz oder -anpassung auf ihren Liegenschaften betreiben. Das Forschungsprojekt *Pocket Mannerhatten* hat hier beispielsweise ein Anreizsystem entwickelt, bei dem eine Sharing-Maßnahme dahingehend bewertet wird, welchen Beitrag sie für das Gemeinwohl des gesamten Baublockes leistet (vgl. Beck et al. 2017: 2). Je größer der Beitrag zum Gemeinwohl, desto größer ist der Bonus für die Person, die diese Maßnahme umsetzt (Bauträger, Eigentümer:in o. ä.). (vgl. ebd.: 72). Beispielsweise könnte die Aufzugspflicht bei einem gemeinschaftlich und liegenschaftsübergreifend genutzten Aufzug entfallen oder Widmungsänderungen werden leichter möglich, wenn ein Mehrwert für das Gemeinwohl ablesbar ist (vgl. ebd.: 74).

Gleichzeitig könnte man auch das Interesse und den Wunsch nach Verschönerung des Wohnumfeldes in der Bevölkerung aktivieren. Dieses Engagement der Bewohner:innen für die Pflege von Begrünung zu nutzen, könnte zukünftig relevanter werden, damit das Grün ausreichend bewässert wird in heißen Sommern. Für Einzelmaßnahmen ist Crowdfunding ein bereits bewährtes Mittel. Fraglich, ob es sich auch für größere oder dauerhafte Maßnahmen anwenden lässt, wie die Aufwertung eines gesamten Stadtteils oder Pflegemaßnahmen von grüner Infrastruktur. Auch mittels Patenschaften ließe sich das Engagement der Bewohner:innen aktivieren und für sie eine Identifikation mit ihrem Wohnumfeld schaffen.

Der Masterplan Neubau ist ein großflächigeres Projekt zum Thema Klimawandelanpassung, dem auch die Umsetzung folgt. Auch mit dem neuen sogenannten Supergrätzel im 2. Bezirk im Volkertviertel (nach dem Prinzip der Superblocks in Barcelona) wird nun der Versuch gestartet den öffentlichen Raum umfassender zu denken, neuzuverteilen und klimagerecht zu gestalten statt mit Einzelbaumaßnahmen und Mikrofreiräumen etwas voranbringen zu wollen.

## 8 Die Rolle von partizipativen Prozessen und Bewusstseinsbildung

Die Hitzesommer der letzten Jahre sorgen dafür, dass den Menschen das Thema Hitze und Hitzeprävention zunehmend ins Bewusstsein rückt. Dass Bäume einen erheblichen Beitrag leisten können die Hitze in Städten zu senken, wird medial im Sommer regelmäßig wieder aufgegriffen und rückt so ins Bewusstsein eines breiteren Teiles der Bevölkerung (vgl. ORF 2019b; ORF 2019c; Ö1 2020; Kirchmayr 2020; Heute 2019; Heute 2020).

Beteiligungsprozesse zeigen, dass mehr Bäume und mehr Begrünung häufig genannte Wünsche sind, wenn Anwohner:innen nach Verbesserungsvorschlägen für einen Platz oder eine Straße gefragt werden. So war in der Bürger:innen-Werkstatt beim Beteiligungsprozess zum Umbau der Ottakringer Straße *Bäume pflanzen* eine sehr häufige Nennung (vgl. Stadtland 2011: 3). Auch in der ganz aktuellen Beteiligung zum Umbau der Thaliastraße wird von 81 Prozent der Befragten die Straße im Sommer als zu heiß empfunden und sogar 90 Prozent wünschen sich mehr Bäume (vgl. GB West 2020: 23). Mehr Bäume und Begrünung war ebenfalls beim Umbau der Mariahilfer Straße 2014/15 gewünscht (vgl. Bork et al. 2014: 18) und auch die Bürger:innen-Beteiligung 2017 zum Reumannplatz brachte diesen Wunsch der Bevölkerung hervor (vgl. Stadt Wien 5).

Auch wenn der Wunsch nach mehr Begrünung in Straßen und auf Plätzen in der Bevölkerung vorhanden ist, heißt das nicht automatisch, dass sie dafür auch gern Einschränkungen in anderen Bereichen hinnehmen. Dieser Konfliktpunkt wurde bereits mehrfach in dieser Arbeit angesprochen. Eine im Rahmen der UHI-Strat-Erstellung durchgeführte Befragung (August 2013) hat ergeben, dass Menschen (86 % der Befragten) die Wichtigkeit von Bäumen als Hitzeschutz sehr wohl bewusst ist und mehr Bäume in der Stadt aus ihrer Sicht eine sinnvolle Maßnahme wären (vgl. UHI-Strat 2015: 80f.). Das würde sich ihrem Empfinden nach auch positiv auf das Stadtbild auswirken (90 %) (vgl. ebd.). In der Gegenüberstellung der Maßnahme „mehr Bäume und weniger Parkplätze in meinem Bezirk“ stimmten dem allerdings nur noch 57 Prozent zu (vgl. ebd.). Die Menschen deshalb darüber zu informieren, welche stadtklimatischen Funktionen ein Baum hat, wie sie selber davon profitieren und mit ihnen gemeinsamen diese Nutzungskonflikte zu verhandeln, sind wichtig, um eine breite Akzeptanz der Bevölkerung für solche Maßnahmen zu schaffen (vgl. FK ÖR 2018: 69f.; UHI-Strat 2015: 80f.). Bewusst oder unbewusst spüren Menschen auch die Bedeutung von Grün und vor allem

von Bäumen für die Art, wie sie ihre täglichen Wege zurücklegen. 75 Prozent von 414 Studienteilnehmer:innen im Jahr 2015 ist Straßengrün auf ihren alltäglichen Wegen wichtig und immerhin noch 46 Prozent sagen, dass sie tägliche Wege öfter zu Fuß oder mit dem Rad zurücklegen würden, wenn die Stadt grüner wäre (vgl. Kirchner, Ausserer 2017: 22f.)

Dieser Dialog mit der Bevölkerung ist auch als eigenes Handlungsfeld im Fachkonzept Öffentlicher Raum verankert (vgl. ebd.). Beispielhaft werden folgend zwei Bewusstseinsbildungsmaßnahmen vorgestellt. Es gibt eine Reihe von zivilgesellschaftlichen Akteuren, Bottom Up Initiativen und Formaten der Stadt Wien, die solche Dialoge und Bewusstseinsbildungskampagnen unterstützen oder initiieren. Auf diese wird in Kapitel 11.2

SCHRITTE IN DER Umsetzung ausführlich eingegangen. Langfristig könnte darüber auch der Weg geebnet werden, um ein Verantwortungsbewusstsein für die selbstständige Pflege und Bewässerung von Grün zu schaffen, falls die Ressourcen der Behörden irgendwann nicht (mehr) ausreichen, um dies selbst zu übernehmen.

## 8.1 Wanderbäume

2019 gab es erstmals eine sogenannte Wanderbaumallee in Wien. Wien ist dabei nicht die erste Stadt, die Wanderbäume in den öffentlichen Raum bringt, auch München hat so etwas schon gemacht und Steyr folgte diesem Beispiel im Jahr 2020 (vgl. Mein Bezirk; Green City). Bei



dieser Wanderbaumallee handelt es sich um zehn große in Mülltonnen gepflanzte Jungbäume, die in sechs Straßenzügen Wiens jeweils einen Monat von Frühling bis Herbst standen (s. Abbildung 29) (vgl. LA21). Ziel dabei war weniger das tatsächliche Beschatten und Abkühlen der Umgebung, denn dafür waren sie zu klein, als vielmehr auf das Thema Hitzeinseln, sommerliche Überhitzung und die enorme Wichtigkeit von Bäumen bei der Bekämpfung dieser aufmerksam zu machen (vgl. ORF 2019a). Diese Aktion wurde von der Lokalen Agenda 21 ins Leben gerufen, einem zivilgesellschaftlichen Verein zur Förderung von Bürger:innenbeteiligungsprozessen (vgl. LA21). Die Bäume sollten graue Straßen ansehn-

Abbildung 29: Wanderbäume im 3. Bezirk, Wien; Quelle: LA21 I



licher machen (vgl. ORF 2019a). Begleitet wurde die Aktion von kleinen Veranstaltungen vor Ort, um mit den Menschen ins Gespräch zu kommen und den Zweck dieser Aktion zu erklären (vgl. DerStandard 2019).

Dass das Pflanzen von Bäumen im Straßenraum auch Gegner hat, weil dadurch andere Nutzungen keinen Platz haben, zeigt folgender Vorfall: Bereits in ihrer ersten Nacht im 2. Bezirk wurden die Bäume gefällt. Grund war offenbar Unmut über die kommenden Baumpflanzungen in der Blumaugasse, wegen denen Stellplätze entfallen werden. (vgl. ORF 2019d)

## 8.2 Forum Öffentlicher Raum

Im Mai 2019 gab es die Veranstaltungsreihe *Forum Öffentlicher Raum*. Dieses Format war als Bewusstseinskampagne zum neuen Fachkonzept Öffentlicher Raum konzipiert (vgl. MA18 2019a). Über drei Tage verteilt gab es insgesamt 80 Programmpunkte, die die Bevölkerung informieren und zum Austausch über den öffentlichen Raum anregen sollten: Welche vielfältigen Anforderungen an den öffentlichen Raum bestehen, damit er lebenswert für die Menschen ist und wie die Stadt mit den zukünftigen Herausforderungen des Klimawandels umgeht (vgl. ebd.). Thema waren auch Bäume im Straßenraum. Um diese Herausforderungen zu veranschaulichen, wurde die Intervention *Wir röntgen die Straße* initiiert. In einem Abschnitt der Zollergasse im 7. Bezirk wurden für alle Einbauten Markierungen auf die Straße geklebt, die den Verlauf dieser Einbauten anzeigen (s. Abbildung 30) (vgl. MA18 2019b). So wird auf anschauliche Weise erlebbar, was sich dort im Untergrund noch alles befindet und warum es nicht so leicht ist einen neuen Baum zu pflanzen (vgl. ebd.). Dieses Format scheint sich bewährt zu haben, denn bei einer Auftakt- und Beteiligungsaktion zum bereits erwähnten Supergrätzl im Volkertviertel wurde es wieder angewandt (vgl. OTS 2020b).

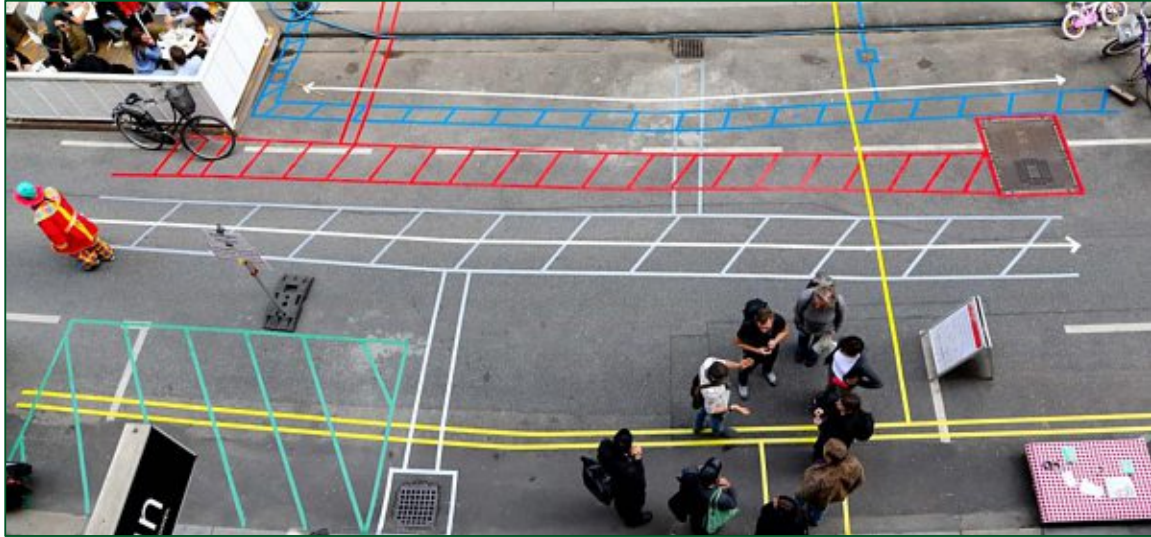


Abbildung 30: Forum Öffentlicher Raum, Programmpunkt Straßenröntgen; Quelle: Christian Fürthner

Solche Aktionen helfen auch der Bevölkerung zu vermitteln, dass ihre Wünsche gehört werden, es aber aufgrund technischer Möglichkeiten nicht geht, statt den Eindruck zu hinterlassen, dass ihre Wünsche missachtet wurden. Das stärkt das Vertrauen in Beteiligungsprozesse und auch in die Institutionen.

Bewusstseinsbildung ist eine ständige Aufgabe. In ihr liegt ein besonderes Potenzial, um die Akzeptanz der Bevölkerung und ihre Motivation zu wecken, sich aktiv in die Gestaltung des öffentlichen Raumes und ihres Wohnumfeldes einzubinden.

Das nächste Kapitel lenkt nun den Fokus auf das Untersuchungsgebiet Kreuzgassenviertel in Währing und die eigentliche Analyse dieser Arbeit bevor wieder der Bogen zu Bewusstseinsbildung und Beteiligung im Umsetzungsprozess geschlagen wird.

## 9 Untersuchungsgebiet

In diesem Kapitel wird ein Teil des 18. Bezirkes – das Kreuzgassenviertel – näher betrachtet. Es grenzt direkt an den Gürtel und die inneren Bezirke an und steht exemplarisch für viele Gründerzeitgebiete des Westgürtels (vgl. EÖR 2017: A22, A24).

Das Untersuchungsgebiet selbst umfasst einen etwas kleineren Teil des Kreuzgassenviertels. Begrenzt wird das Untersuchungsgebiet im Südosten vom Währinger Gürtel beziehungsweise der Kutschergasse, geht im Norden die Staudgasse Richtung Westen hinauf bis zur Mitterberg-/Weidmannngasse und schließt im Süden mit der Schumannngasse ab (s. Abbildung 31). Das Gebiet umfasst rund 20 Hektar. Ein kleiner Teil des Untersuchungsgebietes gehört bereits zum 17. Bezirk (Hernals).

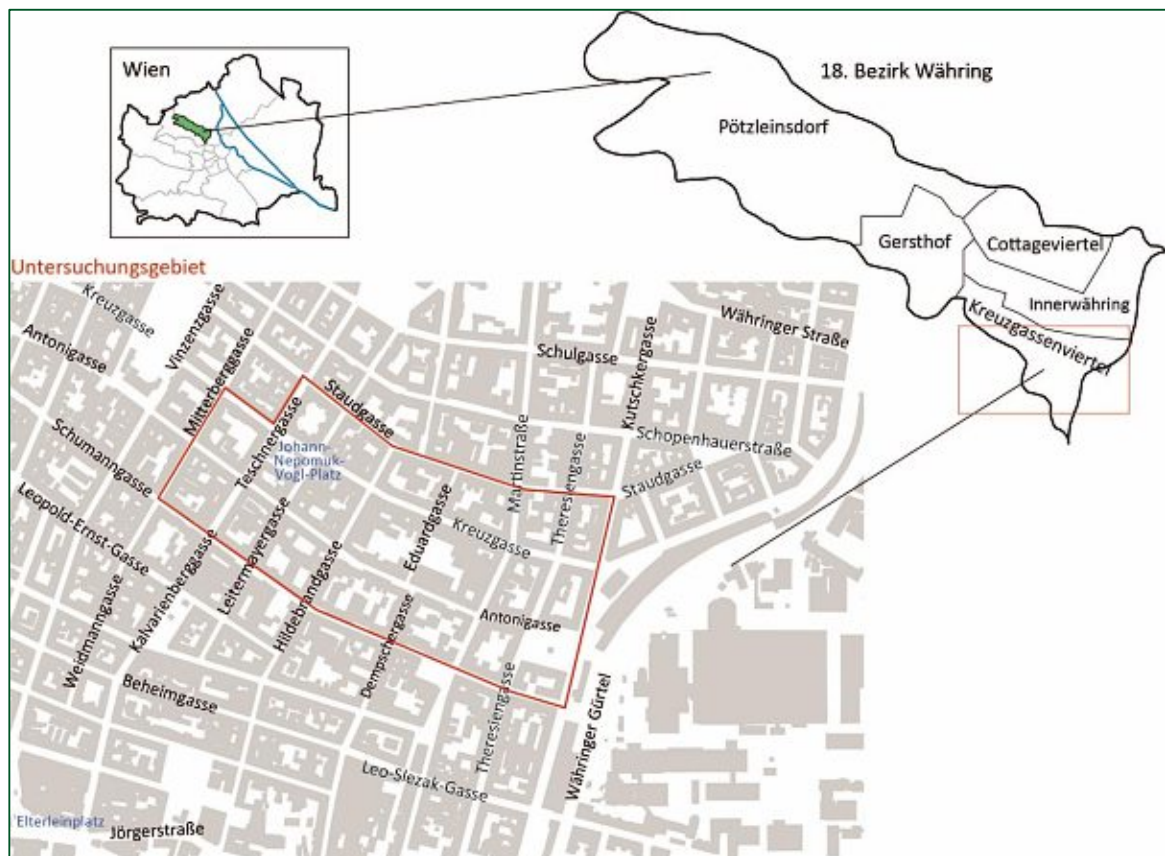


Abbildung 31: Lage des Untersuchungsgebietes; Quelle: Openstreetmap, eigene Bearbeitung

**Bevölkerungsstruktur**

Seit 2002 ist die Bevölkerungszahl in Währing auf rund 51.600 Einwohner:innen gestiegen (+6.000) (vgl. MA23 2019). Davon leben derzeit mehr als 15.000 Menschen im Kreuzgassenviertel, das heißt etwa ein Drittel der Währinger Bevölkerung wohnt auf einem Sechstel der Fläche Währings (vgl. MA23 2018: 22-23). Das Kreuzgassenviertel kann somit als Stadtteil

Altersgruppe	Veränderung prognostiziert 2018-2028
0-2 Jahre	-10 bis 0 %
3-5 Jahre	20 bis 30 %
6-9 Jahre	40 bis 50 %
10-14 Jahre	40 bis 50 %
15-24 Jahre	-10 bis 0 %
25-39 Jahre	-20 bis -10 %
40-54 Jahre	10 bis 20 %
55-64 Jahre	20 bis 30 %
65-79 Jahre	20 bis 30 %
80+ Jahre	80 bis 100 %

mit einer sehr hohen Bevölkerungsdichte klassifiziert werden. Wo für den gesamten Bezirk Währing ein Bevölkerungswachstum von vier bis acht Prozent prognostiziert wird, gehen die Prognosen für das Kreuzgassenviertel eher von sieben bis zehn Prozent aus (vgl. ebd.: 8-9). Dieses Wachstum verläuft jedoch sehr unterschiedlich in den einzelnen Altersgruppen, wie Tabelle 2 zeigt. Die Gruppe 6- bis 14-Jährigen wird sich in den nächsten zehn Jahren voraussichtlich im Kreuzgassenviertel verdoppeln. Auch die Zahl der jüngeren Alten (55- bis 80-Jährigen) wird dieser Prognose nach um rund ein Viertel bis ein Drittel zunehmen (vgl. ebd.: 150-159). Besonders auffällig ist die extrem hohe Zunahme der Hochbetagten (80-100 %) (vgl. ebd.).

*Tabelle 2: Prognostizierte Veränderung der Bevölkerungsgruppen im Kreuzgassenviertel; Quelle: MA23 2018: 150-159*

Der Bevölkerungsanteil mit österreichischer Staatsbürger:innenschaft ist relativ gleichbleibend bei 37.000 Menschen, wohingegen der Anteil der Bevölkerung mit fremder Staatsbürger:innenschaft seit 2002 auf 14.500 Menschen in Währing gestiegen ist (+6.000) (vgl. MA23 2019). Gerade im gürtelnahen Bereich des Kreuzgassenviertels wohnt ein überdurchschnittlich hoher Anteil an Nicht-Österreicher:innen aus dem EU-Ausland und Drittstaaten (vgl. EÖR 2017: A18).

Im Bezirk Währing variiert der Bildungsgrad stark. Im Durchschnitt besitzen 64 Prozent aller Währinger:innen einen höheren Bildungsabschluss, wird allerdings kleinräumiger geschaut, so sind es in den Teilbereichen Innerwähring nur noch 33 Prozent und im Kreuzgassenviertel sogar nur 25 Prozent (Stand 2001). (vgl. Piringer et al. 2010: 6)

Grundsätzlich wird also insgesamt ein Wachstum der Bevölkerungsgruppen prognostiziert, die von den Folgen des Klimawandels besonders gefährdet sind: Ältere, Kinder, sozioökonomisch Schwächere sowie Menschen mit Migrationshintergrund.

### ***Siedlungsstruktur***

Das Kreuzgassenviertel ist geprägt von gründerzeitlicher Blockrandbebauung mit seiner typischen Rasterstruktur (s. Abbildung 31). Die Gründerzeit des Westgürtels gilt als eine der dichtesten Bebauungsformen in Wien mit in der Regel vier bis sechs Geschossen, häufig in Kombination mit schmalen Straßenbreiten. Dies hat den Effekt, dass die Straßen eher schlechter be- und entlüftet werden. (vgl. Trimmel et al. 2014: 5\_14)

Das Untersuchungsgebiet ist überwiegend Wohngebiet. Die Blockrandbebauung wird von Betriebs- oder Industrieflächen gelegentlich unterbrochen, die dann häufig auch die Innenhöfe beanspruchen (vgl. Trimmel et al. 2015: 6\_4). In einigen Liegenschaften abseits der Martinstraße, Kreuz- und Kalvarienberggasse gibt es gewerbliche Nutzungen im Erdgeschoss (s. Abbildung 32). Sie hinterlassen eher weniger das Gefühl eines belebten Gebietes, eher dominiert der Wohngebietscharakter (Lokalausgang).

Die Kreuzgasse ist eine wichtige Einkaufsstraße im Gebiet, auch für Güter, die mehr als den täglichen Bedarf umfassen. Sie ist allerdings nicht so bedeutsam wie die Währinger Straße oder Hernalser Hauptstraße. Entlang der Martinstraße gibt es unregelmäßig eine gewerblich genutzte Erdgeschosszone und auch um den Johann-Nepomuk-Vogl-Platz scheint es geschäftig zuzugehen (s. Abbildung 32). Der dortige Markt belebt sich seit einigen Jahren wieder (vgl. GB 3). Der Umbau des Platzes im Jahr 2020 trägt sicherlich positiv dazu bei und strahlt damit auch in die angrenzende Kalvarienberggasse aus. (vgl. EÖR 2017: A42)

Eine Leerstandserhebung im Rahmen des Erstellungsprozesses des Entwicklungsplanes Öffentlicher Raum (EÖR) im Jahr 2017, bescheinigt rund einem Drittel der damals erhobenen Geschäfte (grün Sterne) einen Leerstand (s. Abbildung 32, blass-grüne Sterne). Mit der derzeitigen COVID-19-Pandemie ist eine Aussage zur aktuellen Leerstandsituation kaum möglich. Wahrscheinlich hat sich die Zahl leerstehender Geschäfte erhöht.

Außerdem gibt es im Gebiet mehrere öffentliche und private Kindertageseinrichtungen/ Kindergruppen, nur eine Schule, ein Senior:innenheim und zwei religiöse Einrichtungen.





Abbildung 32: Geschäfte, Leerstand, weitere Einrichtungen im Untersuchungsgebiet; Quelle: EÖR 2017: A42, Google Maps, Openstreetmap (je Stand 25.11.2020), eigene Bearbeitung



### Grünraumstruktur

Der 18. Bezirk ist sehr unterschiedlich mit Grünraum versorgt. Das etwas nördlicher gelegene Cottageviertel oder auch Pötzleinsdorf weisen deutlich mehr Grün als das Kreuzgassenviertel und die gürtelnahen Bereiche auf. Abbildung 33 bringt dies deutlich hervor. Wo es in diesen beiden genannten Vierteln noch 247,5 Hektar Nettogrünfläche (öffentliche und private Grünflächen) für die Bewohner:innen gibt, sind es im dicht verbauten Gebiet nahe dem Gürtel nur noch 56,6 Hektar (vgl. Piringer et al. 2010: 6). Auch die Innenhöfe nahe des Gürtels können den Mangel an Grün nicht ausgleichen, weil sie selbst teilweise hochversiegelt sind (s. Abbildung 33) (vgl. EÖR 2017: A13).



Abbildung 33: Durchgrünungsgrad Währing (gelb=Untersuchungsgebiet); Quelle: EÖR 2017: A13

Die Grün- und Erholungsflächen (Stadtteilparks) decken nur teilweise den Bedarf (vgl. ebd.). Aufgrund dessen besteht eine hohe Nachfrage nach wohnungsnahen Grün- und Freiräumen

(vgl. ebd.: A23). Auch der Bevölkerung ist das bewusst. In einer Online-Umfrage zur Erstellung des EÖR haben 80 Prozent der Befragten angegeben, dass die dicht bebauten Teile Währings stärker begrünt werden sollten (vgl. EÖR 2017: A7).

Die Erreichbarkeit einer Grünfläche und/ oder eines Abschnittes des Freiraumnetzes innerhalb von 250 Metern, wie es der STEP 2025 fordert, ist nicht überall gegeben (s. Abbildung 34). Straßenbegleitendes Grün gibt es fast nicht. Die Straßenbäume im Bezirk sind aufgrund der Baumstandorte und des hohen Stresses, dem sie ausgesetzt sind, in einer schlechten Qualität (vgl. Stadt Wien 6). Rund 130 Bäume müssen aufgrund dessen jährlich in Währing gefällt werden. Im Schnitt werden derzeit aber nur 110 Bäume jährlich nachgepflanzt (vgl. ebd.).



Abbildung 34: Baumbestand im öffentlichen Raum; Quelle: Stadt Wien II

Ein Abschnitt des städtischen Freiraumnetzes verläuft durch das Untersuchungsgebiet über die Kalvarienberggasse beziehungsweise als Weiterführung Teschnergasse) (s. Abbildung 34). Die Teschnergasse wurde ganz aktuell – Ende November 2020 – mit sechs weiteren Bäumen ausgestattet. Damit wird diese Achse des Freiraumnetzes komplettiert. Darüber hinaus gibt es lediglich im Anton-Baummann-Park beziehungsweise am Johann-Nepomuk-Vogl-Platz zusammenhängenden und auch älteren Baumbestand im Untersuchungsgebiet. (vgl. MA18 2020b)



## **Verkehr**

### *Platzverteilung*

In einer Umfrage zur Verkehrsmittelwahl während des Erstellungsprozesses zum EÖR gaben lediglich 24 Prozent der Bevölkerung im Kreuzgassenviertel an regelmäßig mit dem Pkw unterwegs zu sein, 32 Prozent nutzen die Straßenbahn und 26 Prozent sind hauptsächlich zu Fuß unterwegs sowie 13 Prozent mit dem Fahrrad (vgl. Grüne Währing 2019). Diese Verteilung der Verkehrsmittel auf die Wege der Bewohner:innen des Kreuzgassenviertels spiegelt sich jedoch nicht in der Aufteilung des öffentlichen Raumes wider. Begehungen vor Ort und Analysen aus dem EÖR zeigen, dass der öffentliche Raum vom ruhenden Verkehr zulasten der Gehsteigbreiten oder eigener Radwege dominiert wird (s. Abbildung 35, Abbildung 38). In nahezu allen Straßen, in denen der Straßenquerschnitt weniger als 15 Meter breit ist, ist auch der Gehsteig schmaler als zwei Meter (s. Abbildung 36).



*Abbildung 35: Antonigasse zwischen Eduardgasse und Martinstraße (Straßenbreite 11 m), Blick Richtung Gürtel; Quelle: eigenes Foto, 25.04.2020*



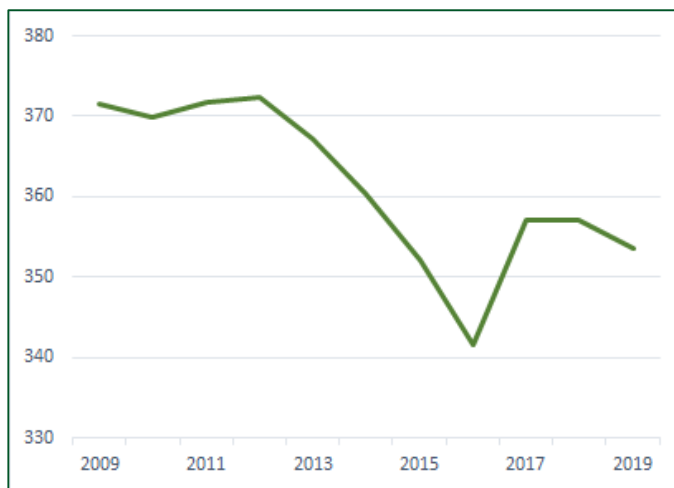
Abbildung 36: Verkehr im Untersuchungsgebiet; Quelle: EÖR 2017: A28, A24; Google Street View, Openstreetmap, Stadtplan Wien, BV 19 2017, Leth 2017a & 2017b, eigene Bearbeitung



### *Ruhender Verkehr*

Nach Einführung der Parkraumbewirtschaftung im angrenzenden 17. Bezirk im Jahr 2012 waren 87 Prozent der Stellplätze in Hernals ausgelastet. Im Kreuzgassenviertel lag der Wert zu diesem Zeitpunkt höher (90 %), da es im 18. Bezirk im Jahr 2012 noch keine Parkraumbewirtschaftung gab und der Verkehr sich teilweise in den 18. Bezirk verlagert hat. Nach Einführung der Parkraumbewirtschaftung im 18. Bezirk dürfte sich auch in Währing die Stellplatzauslastung von 90 Prozent verringert haben. (vgl. Winkler 2019: 23)

Seit 2011 nimmt der Motorisierungsgrad bezogen auf die Einwohner:innenzahl im gesamten Bezirk mit Schwankungen insgesamt ab (s. Abbildung 37) (vgl. Winkler 2019). Dieser Fakt



hilft, um Maßnahmen im öffentlichen Raum, die zum Verlust von Stellplätzen führen, umzusetzen und zu rechtfertigen. Der leichte Anstieg 2016 ist vermutlich auf die Einführung der Parkraumbewirtschaftung in Währing zurückzuführen, wo die Pkw-Besitzer:innen im Bezirk gemeldet sein müssen, um dort länger parken zu dürfen (vgl. ebd.).

Abbildung 37: Anzahl gemeldeter Pkw pro 1.000 Einwohner:innen Währing; Quelle: Winkler 2019

### *Öffentlicher Verkehr*

Das Gebiet ist mit öffentlichen Verkehrsmitteln über die Kreuzgasse erschlossen. Im Osten befindet sich eine U-Bahn-Anbindung (U6) beim Allgemeinen Krankenhaus (s. Abbildung 36).

### *Radverkehr*

Fast im gesamten Untersuchungsgebiet ist Radfahren auf der Fahrbahn oder gegen die Fahrtrichtung möglich (s. Abbildung 39). Dabei gibt es allerdings keine eigenen Radstreifen (s. Abbildung 38). Die schmalen Straßenquerschnitte und Fahrbahnen erlauben jedoch selten, dass Radfahrende mit ausreichend Sicherheitsabstand von einem Pkw überholt werden können (vgl. EÖR 2017: A30).



Abbildung 38: Staudgasse, Ecke Theresiengasse, Blick Richtung Gürtel (Straßenbreite 15 m), Quelle, eigenes Foto, 27.04.2020

Im Untersuchungsgebiet gibt es keine Bikesharing-Station von Citybike. Die nächste Station befindet sich am Gürtel bei der U-Bahn-Station, die beiden anderen im Süden (Dornerplatz) und Norden (am Kutschkermarkt) liegen weit außerhalb des Gebietes.

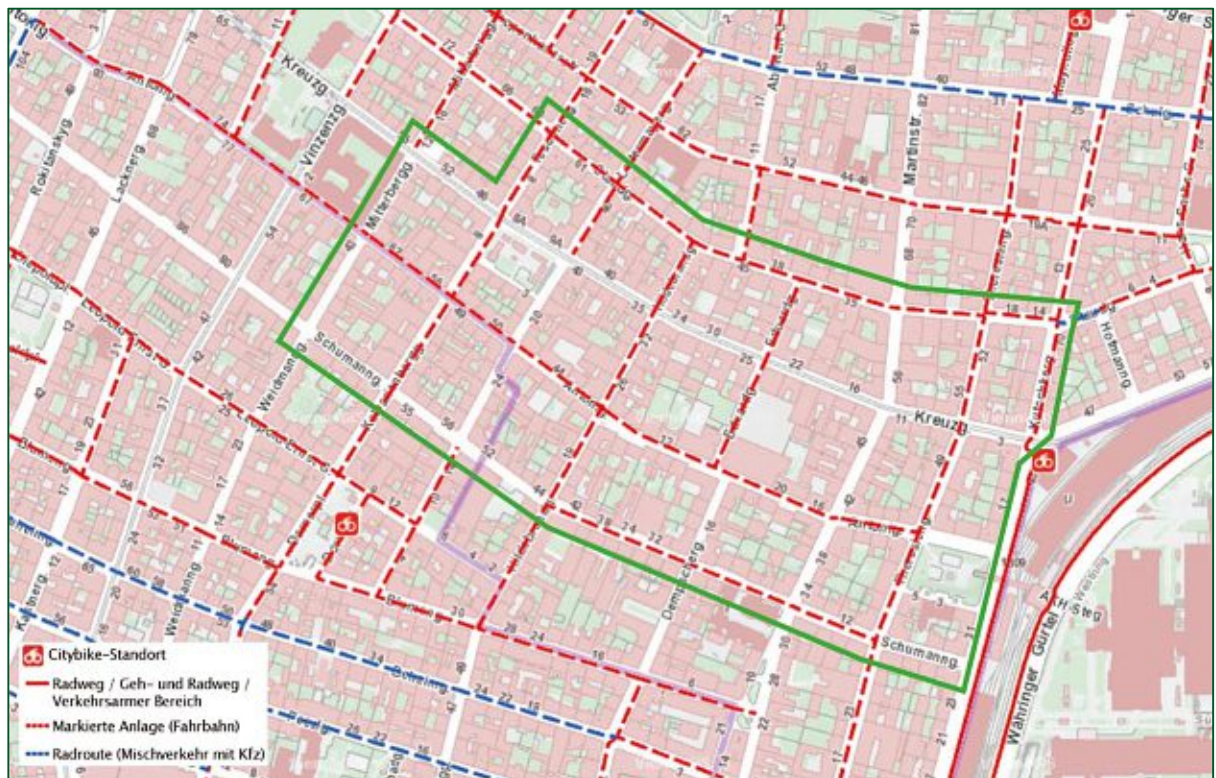


Abbildung 39: Radanlagen Untersuchungsgebiet; Quelle: Stadt Wien III



### *Fußverkehr*

Schmale Gehsteige sind ein häufiges Bild im Untersuchungsgebiet (s. Abbildung 36) (vgl. Leth 2017a; Leth 2017b). Diese liegen genau in den Nahbereichen mehrerer Kindergärten und der Volksschule (vgl. EÖR 2017: A36). Mit Gehsteigvorziehungen in mehreren Kreuzungsbereichen wurde bereits versucht das Queren für Zufußgehende zu erleichtern. Darüber hinaus mangelt es im öffentlichen Raum des Untersuchungsgebietes an Sitz- und Rastmöglichkeiten oder Trinkbrunnen (vgl. ebd.: A34).

Die Antoni- sowie die Kutschergasse werden in der Fuß- und Radwegkarte Währing jeweils als *begrünter, ruhiger Weg* ausgewiesen (s. Abbildung 36). Abschnittsweise schmale Gehsteige und fehlende Begrünung stützen dieses Bild allerdings nicht. Der Kalvarienberg- und Teschnergasse kommen neben der Bedeutung im Freiraumnetz auch die eines *belebten Weges* zu, da sie den Dornerplatz und den Johann-Nepomuk-Vogl-Platz über die Kalvarienberggasse verbindet und diese im Abschnitt im 17. Bezirk eine wichtige Einkaufsstraße ist. (vgl. BV 19: 2017)

### *Politische Situation*

Seit 2015 ist Silvia Nossek von *Die Grünen* Bezirksvorsteherin, nachdem 25 Jahre lang Karl Homole von der ÖVP Bezirksvorsteher war (vgl. Stadt Wien 7). In dieser Zeit hat sie mehrere Umgestaltungsprojekte im Bezirk initiiert und umgesetzt, zum Beispiel den Umbau der Währinger Straße, den Umbau des Johann-Nepomuk-Vogl-Platzes, die Attraktivierung des Kutschermarktes, zwei Schulvorplatzaufwertungen oder die Begrünung der Theresiengasse. Die Wahlsprengelergebnisse der Bezirkswahl 2020 zeigen, dass bis auf eine Ausnahme alle Zählsprengel im Kreuzgassenviertel Die Grünen zur stärksten Partei gewählt haben, in einem ansonsten ÖVP-dominierten Wahlergebnis (vgl. Stadt Wien 8). Daraus könnte eine prinzipielle Zustimmung der Bevölkerung in den gürtelnahen Gebieten zur Umgestaltungspolitik der grünen Bezirksvorsteherin gelesen werden.

## Schlussfolgerung

Dieses Kapitel hat gezeigt, dass die demografische Struktur, der geringe Anteil an Grün und die dichte Bebauungsstruktur zu einer mehrfachen Benachteiligung des Untersuchungsgebietes führen. Das Gebiet ist vor allem anfällig für sommerliche Überhitzung mit all seinen negativen Folgen für den Menschen und die Umwelt. Es ist deutlich geworden, dass umfassender Handlungsbedarf im Untersuchungsgebiet besteht. Aus diesem Grund wird im nächsten Kapitel sein Straßenraum auf Potenziale für zusätzliche Baumpflanzungen hin untersucht.

# 10 Methodik und Ergebnisse

Auf Basis der Erkenntnisse aus dem vorherigen Kapitel wird nun untersucht, ob es Potenzialflächen für Straßenbäume im Untersuchungsgebiet gibt. Dieses Kapitel beschreibt Schritt für Schritt, wie dabei vorgegangen wurde.

Die Einbauten-Daten wurden aus dem magistratsinternen StadtplanungsGIS der Stadt Wien herausgezogen und standen als Vektordaten zur Verfügung. Dies umfasst konkret das Zentrale Leitungskataster (ZLK) mit Lageinformationen für Strom, Telekommunikation, Wasser, Gas, Fernwärme und dem Abwasserkanal. Ergänzt wurde es um Informationen aus dem Baumkataster. Im digitalen ZLK kann es zu Abweichungen vom Ist-Zustand kommen, da erstens die Lage der Einbauten im Plan in der Realität um mehrere Zentimeter abweichen kann und zweitens sind insbesondere ältere Infrastrukturen nur sehr ungenau erfasst oder gar nicht integriert (vgl. MA28 2006). Das ZLK ersetzt bei tatsächlichen Umbauarbeiten eine Einbautenerhebung bei den Einbautenträgern selbst nicht (vgl. ebd.). Darauf konnte in dieser Analyse keine Rücksicht genommen werden. Informationen zur Parksituation und Zufahrten wurde aus dem Stadtplan Wien sowie Google Earth entnommen und mit Ortsbegehungen untermauert. Lokalaugenscheine auf Baustellen halfen die Einbautendurchmesser und Künettenbreiten abzuschätzen.

Es wurden verschiedene Annahmen getroffen, die Schritt für Schritt beschrieben sind. Das Ergebnis sind vier Karten mit möglichen Baumstandorten. Die Kreuzgasse wurde aufgrund ihres schmalen Straßenquerschnittes und der besonderen Situation mit den Straßenbahngleisen in der Analyse außen vorgelassen.

## 10.1 Potenzialflächen Parkspur (ohne Schutzmaßnahmen)

Zu Anfang wurde untersucht, ob es Potenzialflächen im Gebiet gibt, für die keine Schutzmaßnahmen notwendig sind und wo auf sehr kostengünstige Weise ein Baum errichtet werden könnte. Diesem Analyseschritt lagen folgende Annahmen zugrunde:

- ❖ Es wurde der nach ÖNORM notwendige Sicherheitsabstand von 2,50 m zwischen potenziellem Baum und Einbaute eingehalten (vgl. 6.2.1 ÖNORM B2533).

- ❖ Die Einbautendurchmesser entstammen den entsprechenden ÖNORMEN (vgl. ÖNORM B2533: 3), da keine Informationen zu den Einbautendurchmessern in den Daten hinterlegt waren. Weil die Durchmesser abhängig sind von der Anzahl angeschlossener Haushalte und auch darüber keine Informationen hinterlegt waren, wurden durchschnittliche Werte angenommen. Dies und die zugrundeliegenden Künettenbreiten können Abbildung 40, Schritt 1 entnommen werden.
- ❖ Häuserzufahrten wurden gekennzeichnet und die Straßenfläche davor freigehalten.
- ❖ Der Gehsteig wurde mit 2 m Breite angenommen, sodass bei breiteren Gehsteigen und



wenn ein Potenzial besteht, die Gehsteigbreite auf 2 m verringert wurde.

- ❖ Es wurde ein Abstand von 3,50 m von der Stammachse zu den Häuserfassaden eingehalten.
- ❖ Die Fahrbahn ist keine Sperrfläche, d. h. es werden auch Potenzialflächen auf der Fahrbahn einbezogen.

Anschließend wurde ermittelt, wie viele Bäume auf diesen Potenzialflächen gepflanzt werden könnten. Folgende zwei Grundbedingungen galten dafür:

- ❖ Bei Einhaltung der 2,50 m Mindestabstand von der Baumachse zur Künettenwand, ist die Baumscheibe automatisch größer als die erforderlichen  $9\text{ m}^2$  (Mindestgröße für Baumscheiben, s. Kap. 6.2.1 NUTZUNGSKONKURRENZ)
- ❖ Der Abstand eines potenziellen Baumes zum nächsten Baum beträgt mindestens 8 m (das ist das Minimum, damit jeder einzelne Baum ausreichend Platz besitzt, gängige Praxis sind mind. 12-15 m Abstand zueinander) (s. Abbildung 40, Schritt 2) (vgl. Interview Orasche). Das gilt auch für Abstände zu bereits existierenden Bäumen.

Abbildung 40: Schematische Darstellung der Einbauten-Mindestabstände; Quelle: ÖNORM

Das Ergebnis ist eine Karte, die alle Potenzialflächen und möglichen Bäume in der Parkspur als auch der Fahrbahn anzeigt, die ohne zusätzliche Schutzmaßnahmen im Untersuchungsgebiet gepflanzt werden könnten (s. Abbildung 41).



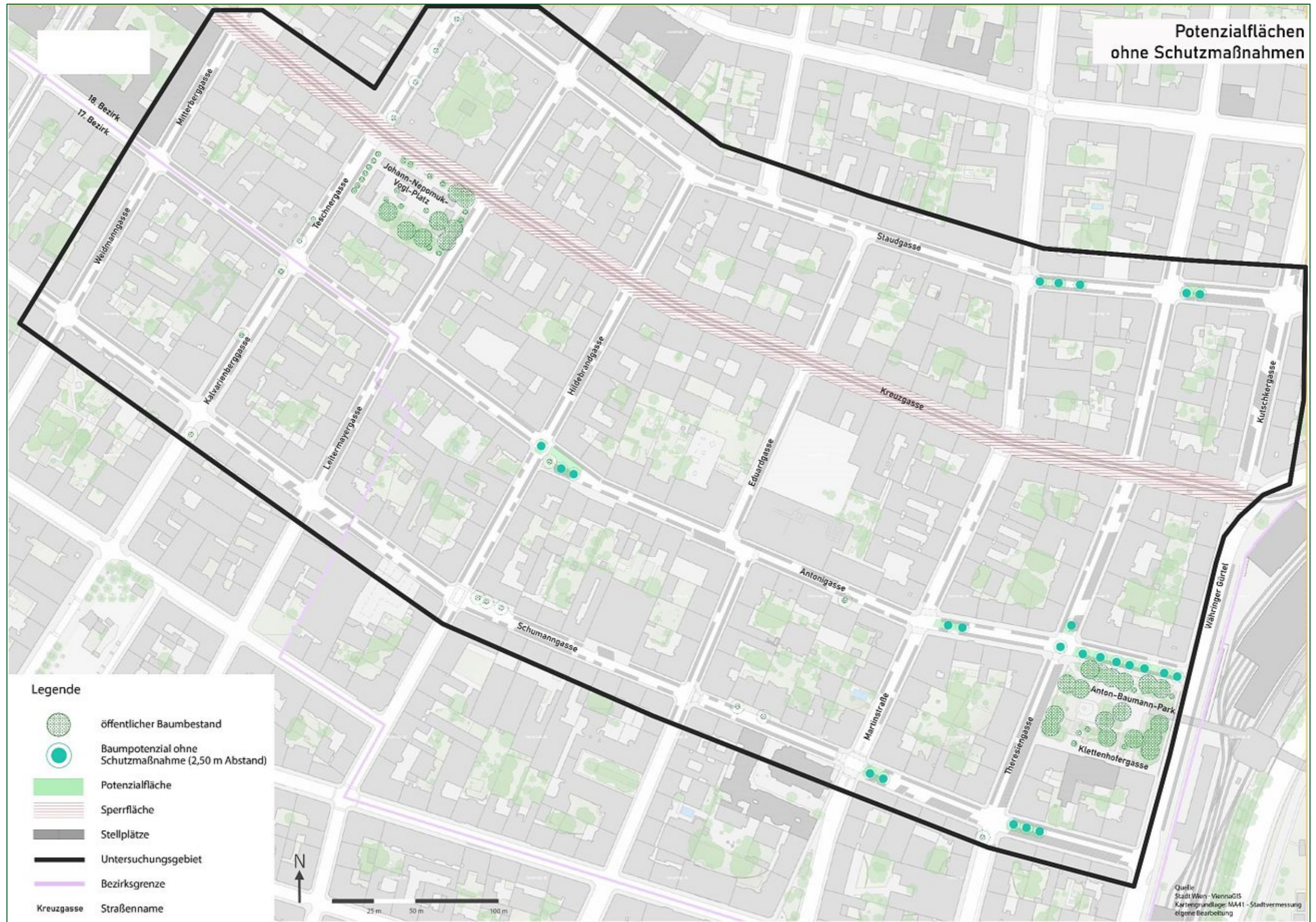


Abbildung 41: Potenzialflächen und Potenzialbäume ohne Schutzmaßnahmen; Quelle: eigene Bearbeitung



Wie Abbildung 41 zeigt, gibt es keine einzige Potenzialfläche, die ausschließlich in der Parkspur liegt. Die maximale Breite des Straßenquerschnittes von 15 Metern abzüglich je 3,50 Meter Abstand zu den Fassaden erklärt, warum im gesamten Untersuchungsgebiet ein Baum ohne Schutzmaßnahmen und ausschließlich in der Parkspur nicht möglich ist. Er allein braucht ja bereits im Durchmesser fünf Meter Platz. So liegen alle 24 möglichen Baumstandorte deutlich auch auf der Fahrbahn. Darüber hinaus sind nahezu im gesamten Untersuchungsgebiet die Gas- (gelb) oder Wasserleitungen (blau) in der Parkspur verlegt, wie der Ausschnitt aus der Schumannngasse zeigt (s. Abbildung 42).

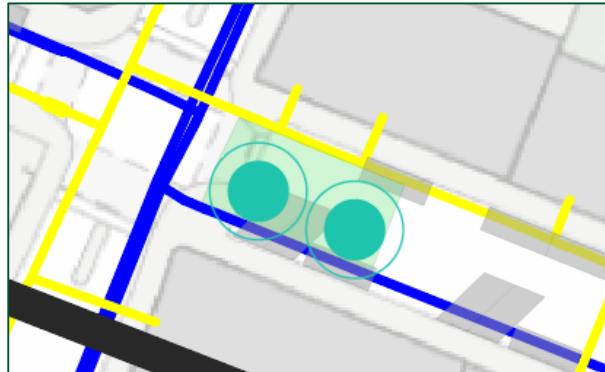


Abbildung 42: Einbauensituation Schumannngasse Ecke Martinstraße; Quelle: eigene Bearbeitung

Durch diesen Analyseschritt ist deutlich geworden, dass Baumstandorte in diesem Untersuchungsgebiet nur mithilfe von zusätzlichen Schutzmaßnahmen möglich sein werden.

## 10.2 Potenzialflächen Parkspur (Wurzelschutzpaneel)

Auf den Ergebnissen des ersten Analyseschrittes aufbauend, wurde nun im zweiten Schritt die kostengünstige Schutzmaßnahme eines Wurzelschutzpaneels in Betracht gezogen. Da vermutet wurde, dass sich nun mehr Potenzialflächen ergeben, wurde zunächst nur das Potenzial in der Parkspur betrachtet, erst darauffolgend kam die Fahrbahn als mögliche Fläche hinzu. Folgende Bedingungen lagen diesem Schritt zugrunde:

- ❖ Es wurde von einem Wurzelschutzpaneel als Schutzmaßnahme ausgegangen, um den erforderlichen Sicherheitsabstand von 2,50 m auf 1,25 m zu verringern (s. Abbildung 43, Schritt 3) (vgl. 6.2.2 ÖNORM B2533).
- ❖ Die Einbautendurchmesser bleiben zum Analyseschritt 1 (Kap. 10.1) unverändert.
- ❖ Häuserzufahrten wurden gekennzeichnet und die Straßenfläche davor freigehalten.
- ❖ Der Gehsteig wurde wie zuvor mit 2 m Breite angenommen.
- ❖ Es wurde ein Abstand von 3,50 m von der Stammachse zu den Häuserfassaden eingehalten.

Abbildung 43: Schematische Darstellung der Einbauten-Mindestabstände für Wurzelschutzpaneele; Quelle: ÖNORM

- ❖ Die Fahrbahn ist Sperrfläche. Es wurden nur Flächen in der Parkspur untersucht, damit keine Behinderung des fließenden Verkehrs entsteht.

Anschließend wurde ermittelt, wie viele Bäume auf den Potenzialflächen gepflanzt werden könnten. Folgende zwei Grundbedingungen galten dafür (s. Abbildung 43, Schritt 5):

- ❖ Die potenzielle Fläche ist mindestens 9 m<sup>2</sup> groß, bei Einhaltung der mindestens 1,25 m von der Baumachse zur Künettenwand.
- ❖ Der Abstand eines potenziellen Baumes zum nächsten Baum beträgt auch weiterhin mindestens 8 m.

Das Ergebnis ist wiederum eine Karte, die alle Potenzialflächen und Bäume anzeigt, die unter den derzeitigen rechtlichen und technischen Rahmenbedingungen möglich und ohne die keine Änderungen in der verkehrlichen Regelung notwendig sind (s. Abbildung 44).

Mit diesen Annahmen ergeben sich allein in der Parkspur bereits 44 mögliche Bäume. Die Bäume wurden so angeordnet, dass möglichst viele realisiert werden könnten. Allerdings sind diese räumlich vor allem auf den gürtelnahen Bereich konzentriert. Zwei Bedingungen begünstigen dort einen Baumstandort: Die Straßen nahe des Gürtels sind breiter (13-15 m) und bieten dadurch mehr Spielraum. Aufgrund dessen gibt es vermutlich vermehrt Schrägparken, wodurch die Fläche, die in diesem Schritt einbezogen wurde, größer ist als beim Längsparken. Wie auch im Schritt zuvor machen es die in der Parkspur verlegten Gas- und Wasserleitungen dort schwierig ausreichend große Potenzialflächen zu finden. Nimmt man die in Kapitel 7.1.1 erwähnten Kosten an, belaufen diese sich auf 13.000 bis 22.000 Euro allein für die 44 Paneele und ohne die notwendigen Grabungsarbeiten.





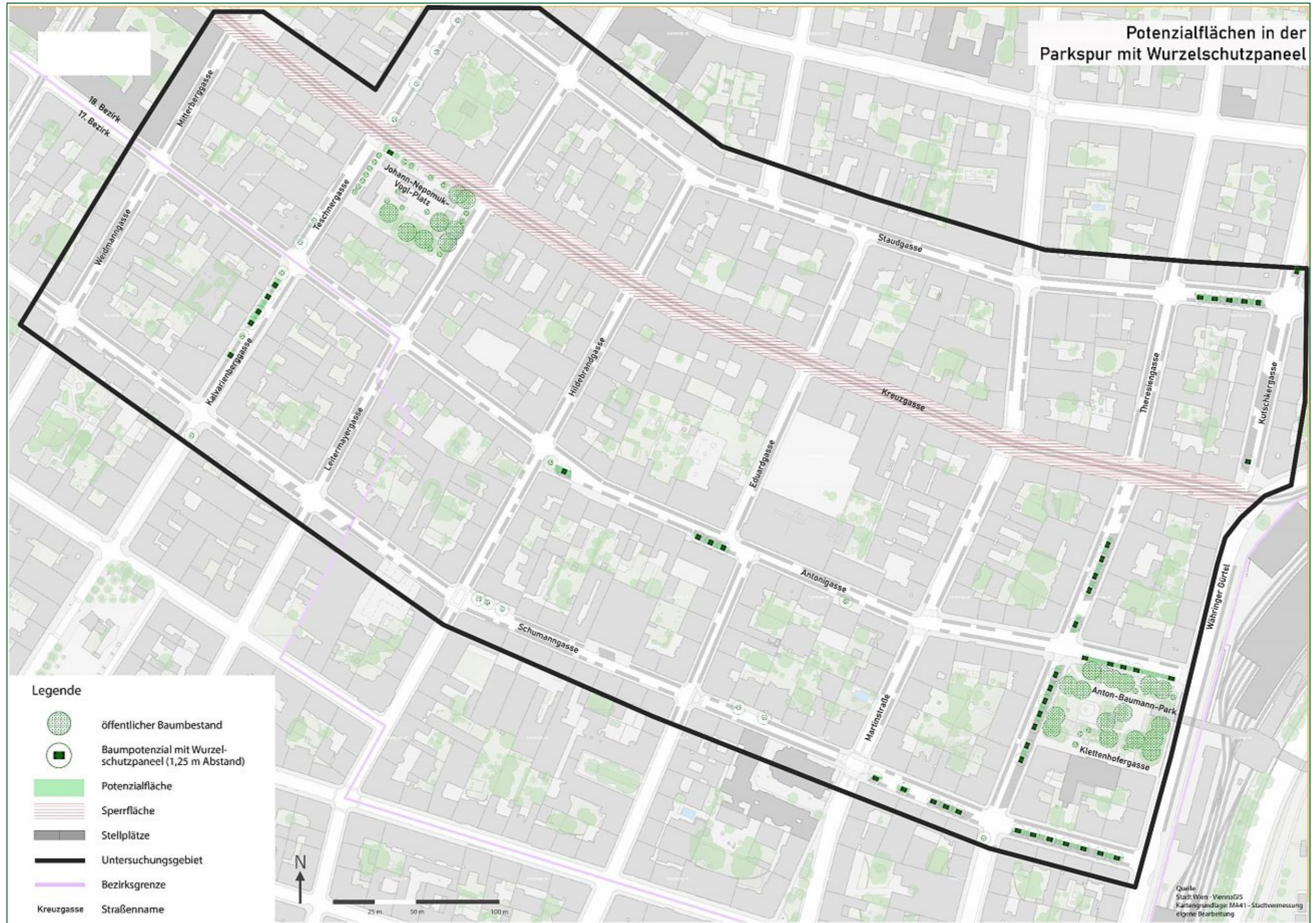


Abbildung 44: Potenzialflächen und Potenzialbäume mit Wurzelschutzpaneel in der Parkspur; Quelle: eigene Bearbeitung



Mit diesen Annahmen ergeben sich allein in der Parkspur bereits 44 mögliche Bäume. Die Bäume wurden so angeordnet, dass möglichst viele realisiert werden könnten. Allerdings sind diese räumlich vor allem auf den gürtelnahen Bereich konzentriert. Zwei Bedingungen begünstigen dort einen Baumstandort: Die Straßen nahe des Gürtels sind breiter (13-15 m) und bieten dadurch mehr Spielraum. Aufgrund dessen gibt es vermutlich vermehrt Schrägparken, wodurch die Fläche, die in diesem Schritt einbezogen wurde, größer ist als beim Längsparken. Wie auch im Schritt zuvor machen es die in der Parkspur verlegten Gas- und Wasserleitungen dort schwierig ausreichend große Potenzialflächen zu finden. Nimmt man die in Kapitel 7.1.1 erwähnten Kosten an, belaufen diese sich auf 13.000 bis 22.000 Euro allein für die 44 Paneele und ohne die notwendigen Grabungsarbeiten.

### 10.3 Potenzialflächen Parkspur und Fahrbahn (Wurzelschutzpaneel)

Auf Basis dieser Zwischenergebnisse wurde im dritten Schritt die Fahrbahn als Sperrfläche entfernt, stattdessen steht sie nun für Betrachtungen ebenfalls zur Verfügung. Folgende Annahmen wurden nun getroffen:

- ❖ Es wurde weiterhin von einem Wurzelschutzpaneel als Schutzmaßnahme ausgegangen, um den erforderlichen Sicherheitsabstand von 2,50 m auf 1,25 m zu verringern (s. Abbildung 43) (vgl. 6.2.2 ÖNORM B2533).
- ❖ Die Einbautendurchmesser bleiben zum Analyseschritt 2 unverändert.
- ❖ Häuserzufahrten wurden gekennzeichnet und die Straßenfläche davor freigehalten.
- ❖ Der Gehsteig wurde weiterhin mit 2 m angenommen.
- ❖ Auch der Mindestabstand von 3,50 m von der Stammachse zu den Häuserfassaden bleibt gleich.
- ❖ Die Fahrbahn ist nun keine Sperrfläche mehr.

Anschließend wurde wieder ermittelt, wie viele Bäume dort gepflanzt werden könnten. Es gelten weiterhin die zwei Bedingungen wie zuvor:

- ❖ Die potenzielle Fläche ist mindestens 9 m<sup>2</sup> groß, bei Einhaltung der mindestens 1,25 m von der Baumachse zur Künettenwand.
- ❖ Der Abstand eines potenziellen Baumes zum nächsten Baum beträgt weiterhin mindestens 8 m.

Unter diesen Bedingungen ergeben sich deutlich mehr Potenzialflächen (s. Abbildung 46). Nun sind selbstverständlich deutlich mehr – 184 – Bäume möglich. Allerdings ist das Potenzial in der Mitte des Untersuchungsgebietes auch weiterhin eingeschränkt. Deutlich besser sieht es nun im westlichen Teil des Untersuchungsgebietes aus.

Die möglichen Baumstandorte wurden in der Karte (Abbildung 46) bereits am klimatisch wirkungsvollsten angeordnet, indem sie auf den jeweils der Sonne stärker ausgesetzten Fassaden verortet wurden (vgl. Hagen et al. 2014: 8\_3). In den Nordwest-Südost-Straßenverbindungen sind sie deshalb auf der nach Süden zeigenden Fassadenseite angeordnet (s. Abbildung 45, rechts), auf den Nordost-Südwest-Verbindungen auf der nach Nordwest ausgerichteten Fassade, sofern überhaupt genügend Raum zur Verfügung stand, dass es eine Wahl gab. Aufgrund dessen kann es zu Abweichungen der Baumstandorte mit Analyseschritt 2 kommen, wie beim Vergleich eines Abschnittes in der Schumanngasse deutlich wird (s. Abbildung 45). Es wurde außerdem so geplant, dass möglichst viele Bäume realisiert werden konnten.

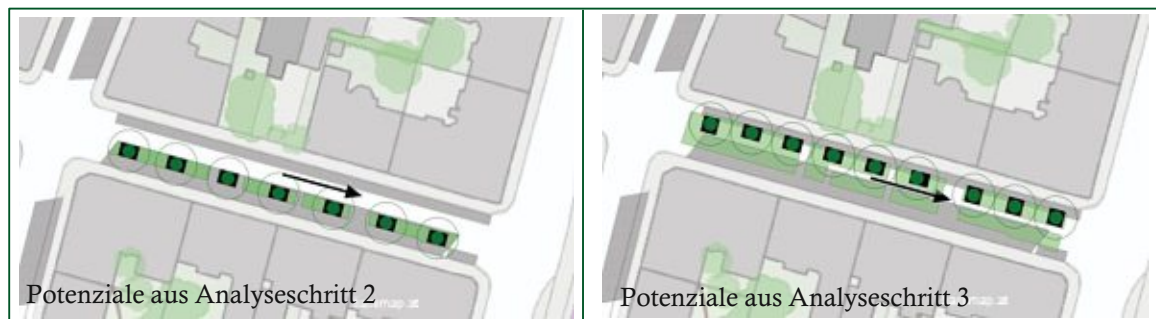


Abbildung 45: Klimatisch wirkungsvollste Anordnung der Bäume, Schumanngasse Ecke Martinstraße; Quelle: eigene Bearbeitung

Interessanterweise ergibt sich in mehreren Straßen nun die Situation, dass die Potenzialflächen zu Teilen in der Parkspur und zu Teilen auf der Straße liegen (wie auch in der Abbildung 47, links). Das betrifft insgesamt 103 der 184 Bäume, nicht mitgezählt die Bäume, die ausschließlich in der Parkspur liegen. Mit einer unaufwendigen verkehrlichen Neuorganisation könnten diese 103 Bäumen gepflanzt werden. Dafür müsste zumindest eine der zwei Parkspuren entfernt oder das Schräg- in Längsparken umgewandelt werden, zugunsten einer Baumreihe sowie einer Einbahnregelung, die allerdings in den meisten Straßen jetzt bereits herrscht. Natürlich würden dadurch einige Stellplätze wegfallen.



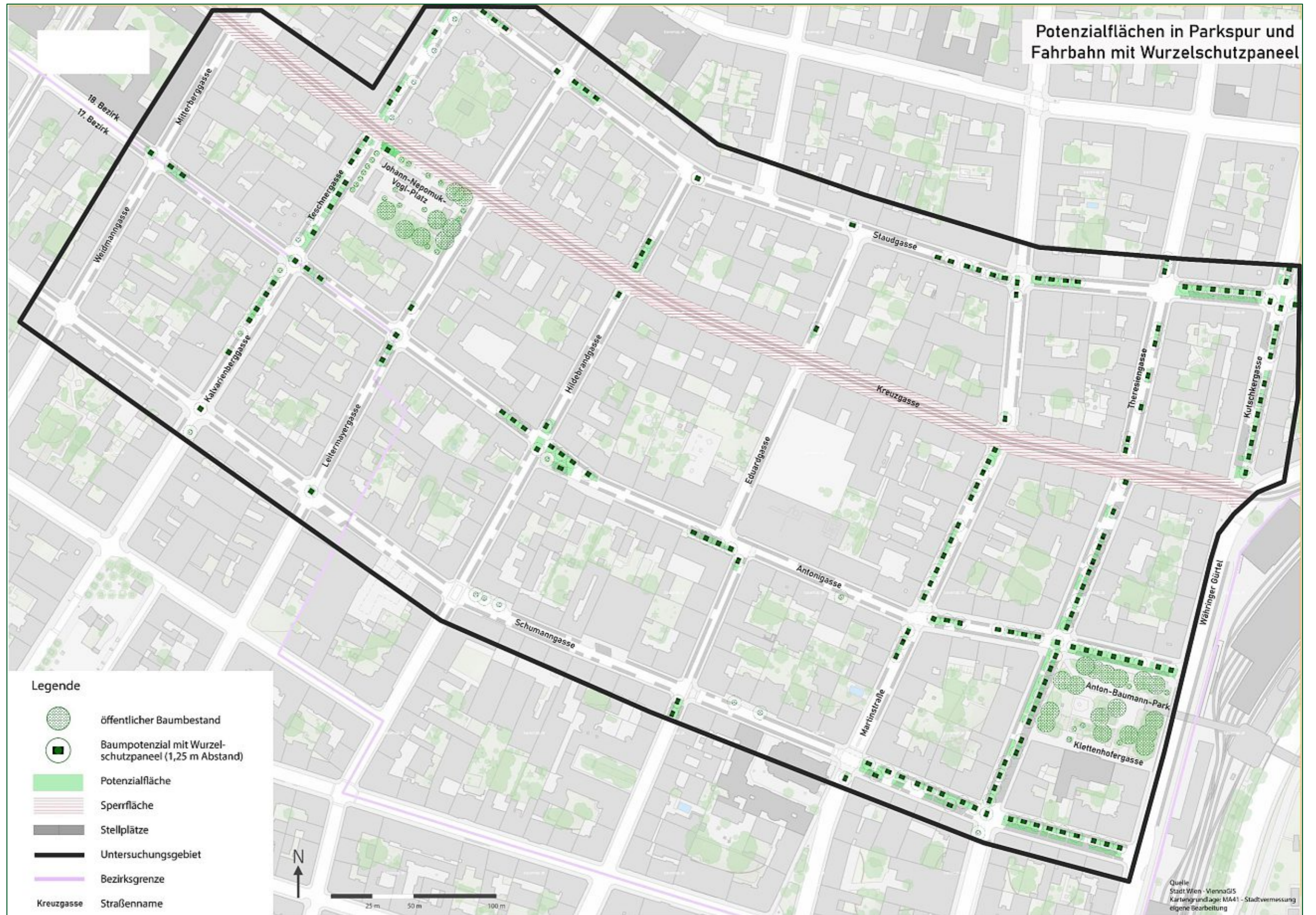


Abbildung 46: Potenzialflächen und Potenzialbäume mit Wurzelschutzpaneel in Parkspur und Fahrbahn; Quelle: eigene Bearbeitung





Abbildung 47: Mögliche verkehrliche Neuordnung in der Schumannngasse, Potenzialflächen im Bestand und verkehrliche Neuorganisation (rechts); Quelle: eigene Bearbeitung

In einigen wenigen Fällen gibt es Potenzialflächen mitten auf Straßenkreuzungen. Aus derzeitiger Sicht erscheinen Lösungen, wo Bäume in der Kreuzungsmitte integriert sind eher unwahrscheinlich. Sie wären dort mikroklimatisch aber wertvoll, da Kreuzungen besonders sonnen- und windexponiert sind. Bäume auf ihren Kreuzungen könnten Wind abbremsen und Schatten spenden. (vgl. Hagen et al. 2014: 8\_3).

Der vierte Analyseschritt widmet sich der Frage, ob sich mit einer Verringerung der Schutzabstände noch einmal deutlich mehr Potenziale ergeben und so der bisher noch wenig aussichtsreiche Bereich in der Mitte des Untersuchungsgebietes gegebenenfalls besser begrünt werden könnte.

## 10.4 Potenzialflächen Parkspur und Fahrbahn (Schutzrohr)

Für den vierten Analyseschritt wurde die Annahme getroffen, dass jede Einbaute mittels einer Schutzverrohrung geschützt ist, die allerdings eine teurere Maßnahme darstellt (s. Kap. 7.1.1). Exemplarisch wurden fünf Straßenzüge untersucht, in denen sich in den Analysen zuvor keine Potenzialflächen ergeben haben. Folgende Annahmen wurden getroffen:

- ❖ Aufgrund des Schutzrohres (Überschubrohr) als Schutzmaßnahme verringert sich der Sicherheitsabstand von 2,50 m auf 1 m (s. Abbildung 48, Schritt 5) (vgl. 6.2.3 ÖNORM B2533).
- ❖ Die Einbautendurchmesser bleiben unverändert. Es fallen allerdings die Künetten weg und nur noch die Wandstärke des Schutzrohres muss auf die Einbaute drauf gerechnet werden (s. Abbildung 48, Schritt 5). Mögliche Zugangsschächte für die Schutzrohre wurden nicht beachtet.

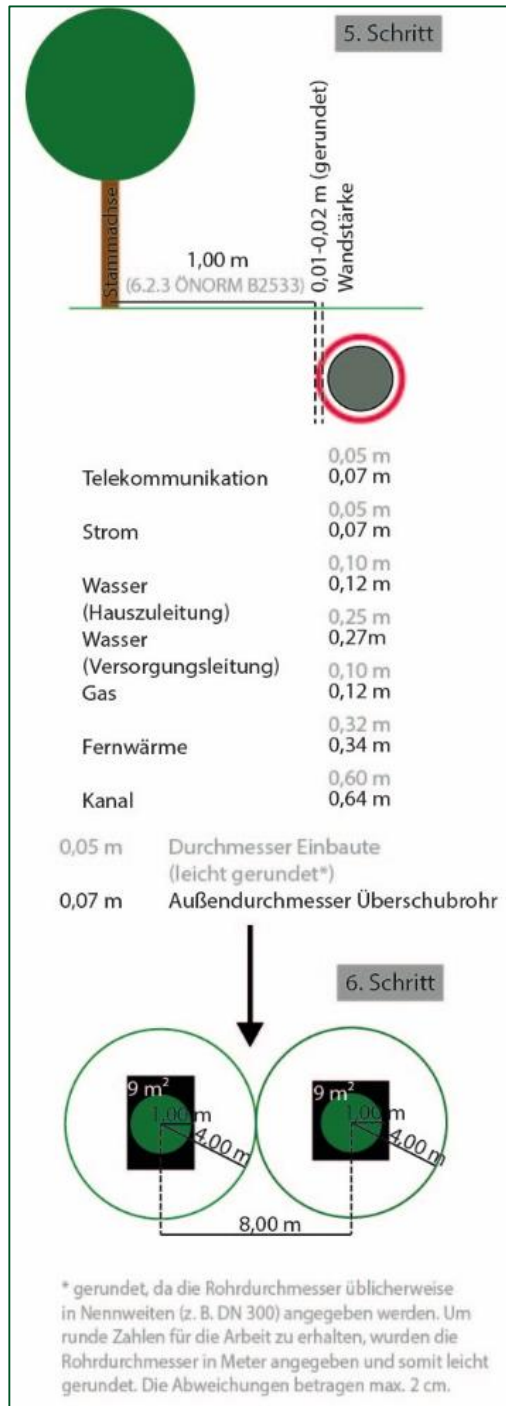


Abbildung 48: Schematische Darstellung der Einbauten-Mindestabstände für Schutzrohre; Quelle: ÖNORM

- ❖ Häuserzufahrten wurden gekennzeichnet und die Straßenfläche davor freigehalten.
- ❖ Der Gehsteig wurde wieder mit 2 m Breite angenommen.
- ❖ Es wurde ein Abstand von 3,50 m von der Stammachse zu den Häuserfassaden eingehalten.
- ❖ Die Fahrbahn ist keine Sperrfläche.

Diese Potenzialflächen wurden auf die Bedingungen für Baumpflanzungen hin geprüft, weiterhin mit folgenden Annahmen (s. Abbildung 48, Schritt 6):

- ❖ Die potenzielle Fläche ist mindestens 9 m<sup>2</sup> groß, bei Einhaltung des 1 m Mindestabstandes.
- ❖ Der Abstand eines potenziellen Baumes zum nächsten Baum beträgt weiterhin mindestens 8 m.

Dieser Analyseschritt ergibt in vier der fünf Straßenabschnitte noch deutliche Potenziale (s. Abbildung 49). Die gewählten Abschnitte der Schumann-, Staud- und unteren Eduardgasse sehen vielversprechend aus mit 15, 9 respektive 7 Bäumen. Allerdings liegen lediglich in einem Abschnitt der Schumanngasse die Potenzialflächen ausschließlich in der Parkspur, alle anderen Potenzialflächen schneiden die Fahrsspur. In der Weid-

manngasse besteht auch weiterhin nicht die Möglichkeit eine Baumpflanzung mit den untersuchten Schutzmaßnahmen möglich zu machen. In der Eduardgasse wäre die Fahrbahn mit den Bäumen weniger als vier Meter breit und damit an sich zu schmal für Einsatzfahrzeuge. Abhilfe könnte durch eine Umgestaltung der Straße zu einer Fußgänger:innen- oder Begegnungszone geschaffen werden, da dann inklusive dem Gehsteig mindestens vier Meter Platz wären. Würde man nur die Bäume in der Parkspur in der Schumanngasse realisieren, wäre man allerdings bereits bei Kosten von mindestens 75.000 Euro allein für die Schutzrohre.



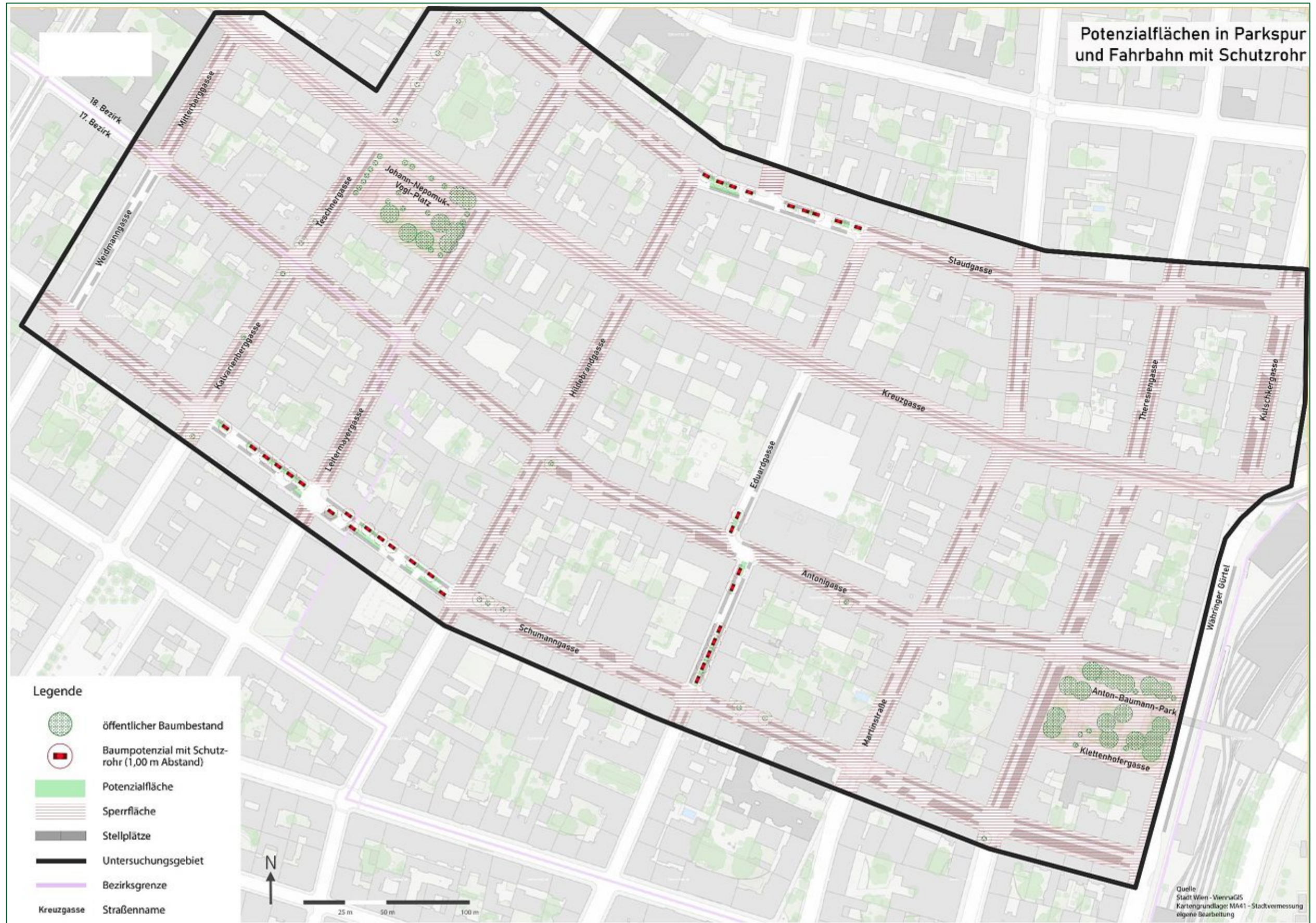


Abbildung 49: Potenzialflächen und Potenzialbäume mit Schutzrohr in Parkspur und Fahrbahn; Quelle: eigene Bearbeitung



## 10.5 Synthese

Fügt man nun alle Potenziale aus den Kapiteln 10.1 bis 10.4 zusammen, ergibt sich folgendes Bild (s. Abbildung 50): Insgesamt gibt es Potenzialflächen für 215 Bäume im Gebiet. Die breiteren Straßenquerschnitte im östlichen Teil des Gebietes bieten prinzipiell mehr Spielraum für Baumpflanzungen. Die Straßenzüge rund um den Johann-Nepomuk-Vogl-Platz weisen ebenfalls Potenzial auf. Die Mitte des Untersuchungsgebietes ist auch mit Schutzmaßnahmen nur schwer über Bäume zu begrünen.

## 10.6 Schlussfolgerung

Die Analyse hat bestätigt, dass in den dicht gebauten Gründerzeitgebieten ohne Schutzmaßnahmen kaum noch ein Baumstandort realisierbar sein dürfte. Eine größere Anzahl neuer Bäume kann nur über teure(re) Maßnahmen realisiert werden (z.B. Wurzelschutzpaneele, Schutzrohre oder sogar Leitungsverlegung). Da die Straßenquerschnitte im Gebiet durchschnittlich nur 11 bis 15 Meter betragen, wäre zu prüfen, ob eine Verlegung der Leitungen bei dem vorhandenen Platz überhaupt möglich ist. Um einen größeren Teil der Potenzialflächen umzusetzen, braucht es eine Neuorganisation des Verkehrs und damit auch des öffentlichen Raumes. Diese neue Nutzungsverteilung würde deutlich in die Richtung der städtischen Smart City Ziele gehen (s. Kap. 5.3 KLIMASCHUTZ- UND KLIMAWANDELANPASSUNGSSTRATEGIEN).

Aus der Analyse heraus stellt sich die Frage, wie man den potenziellen Baumstandort identifiziert, dessen Realisierung den größten Mehrwert für die Bevölkerung stiftet. Diese Frage ist besonders wichtig, wenn ein begrenztes Budget es nicht erlaubt alle Standorte zu realisieren. Das beinhaltet auch die Frage: Sollte eher ein teurer Standort realisiert werden, der sich an einem viel frequentierten Standort befindet, an dem viele Menschen von einer Abkühlung und optischen Aufwertung profitieren oder sollte die Entscheidung doch zugunsten vieler preiswerter Standorte ausfallen, die einen größeren mikroklimatischen Effekt auf die Umgebung haben, aber in weniger frequentierten Bereichen liegen? Auch dahinter steckt letztlich eine Kosten-Nutzen-Abwägung: Rechtfertigt das Pflanzen neuer Bäume – trotz all ihrer positiven Effekte – den Einbau teurer Schutzvorrichtungen? Und wie gewichtet man die Faktoren? Wird ökologischer Nutzen höher bewertet als wirtschaftliche Kosten?



Im *Masterplan Klimawandelanpassung Neubau* wurden die Verteilung der sozialen Infrastruktur und die baublockbezogene Bevölkerungsstruktur mit den Ergebnissen der Klimasimulation verschnitten. So haben sich die Orte ergeben, an denen die vorgeschlagenen Maßnahmen vielen Menschen aus den vulnerablen Gruppen zugutekommen (s. Kap. 7.2.2 MASTERPLAN KLIMAWANDELANPASSUNG NEUBAU). Ob dies eine geeignete Vorgehensweise ist oder es andere Entscheidungshilfen für diese Abwägung braucht, wäre in einer weiteren Untersuchung zu ergründen.

Selbstverständlich bezieht sich diese Frage nicht nur auf Straßenbäume, sondern sollte insgesamt für grüne und blaue Infrastruktur gestellt werden. Hierzu braucht es weitere Untersuchungen, die auf der einen Seite die kurz- und langfristigen positiven Wirkungen von grüner Infrastruktur messen: auf die Gesundheit, die Lebensqualität, auf soziale Inklusion, für die Klimawandelanpassung, für die Energie- und CO<sub>2</sub>-Einsparung (Kühlung und Heizung) und auf der anderen Seite die Kosten für Errichtung und Pflege der grünen Infrastruktur gegenüberstellen. Wahrscheinlich macht es Sinn solch eine Betrachtung nicht nur allgemein oder auf gesamtstädtischer Ebene zu machen, sondern kleinräumig die Effekte zu messen, Varianten einander gegenüberzustellen und eine Entscheidungshilfe zu entwickeln, die es erlaubt, dass ortsspezifische Merkmale in diesen Abwägungsprozess einfließen. (Mikro-)Klimasimulationen stellen möglicherweise eine gute Grundlage dar, um die Wirkung von Maßnahmen auf das Mikroklima zu messen, mit deren Hilfe dann die Wirkung auf Gesundheit, Lebensqualität, CO<sub>2</sub>-Einsparung und dergleichen gemessen werden könnte. Gegebenenfalls wäre für die unterschiedlichen Elemente von grüner Infrastruktur ein Punktesystem möglich, was Faktoren wie Kosten, Mehrwert für Mikroklima und dergleichen in diesen Punkten abbildet. Ähnlich wie es die Spiderweb-Bewertung im UHI-Strat bereits macht.

Für schmale Straßenzüge müssen demnach andere Formen der Klimawandelanpassung gefunden werden. Für das Mikroklima im öffentlichen Raum könnten Staudenbeete oder unterschiedliche Formen von Bauwerksbegrünung einen Mehrwert bringen. Da Dach- und Fassadenbegrünungen zwar durch Verdunstung kühlen, sie aber wenig bis gar keinen Schatten werfen, könnte mit Rankhilfen, Pergolen oder Stoffkonstruktionen nachgeholfen werden. Größere Pergolen gibt es am Yppenplatz (16. Bezirk) und am Urban-Loritz-Platz (7. Bezirk) verschattet ein riesiges Sonnensegel, welches gleichzeitig ein hervorragender Regenschutz ist. Kleinere Konstruktionen aus unterschiedlichsten Stoffen oder Grün gibt es immer wieder bei Schani­gärten, Parklets oder quer durch Gassen von einer Häuserseite zur anderen. Für solche Gestaltungen hat die Stadt Wien 2019 eine Broschüre mit vielen Beispielen herausgebracht (vgl. MA19 2019). Diese Elemente können auch mit Nebeldüsen versehen werden, sodass auch



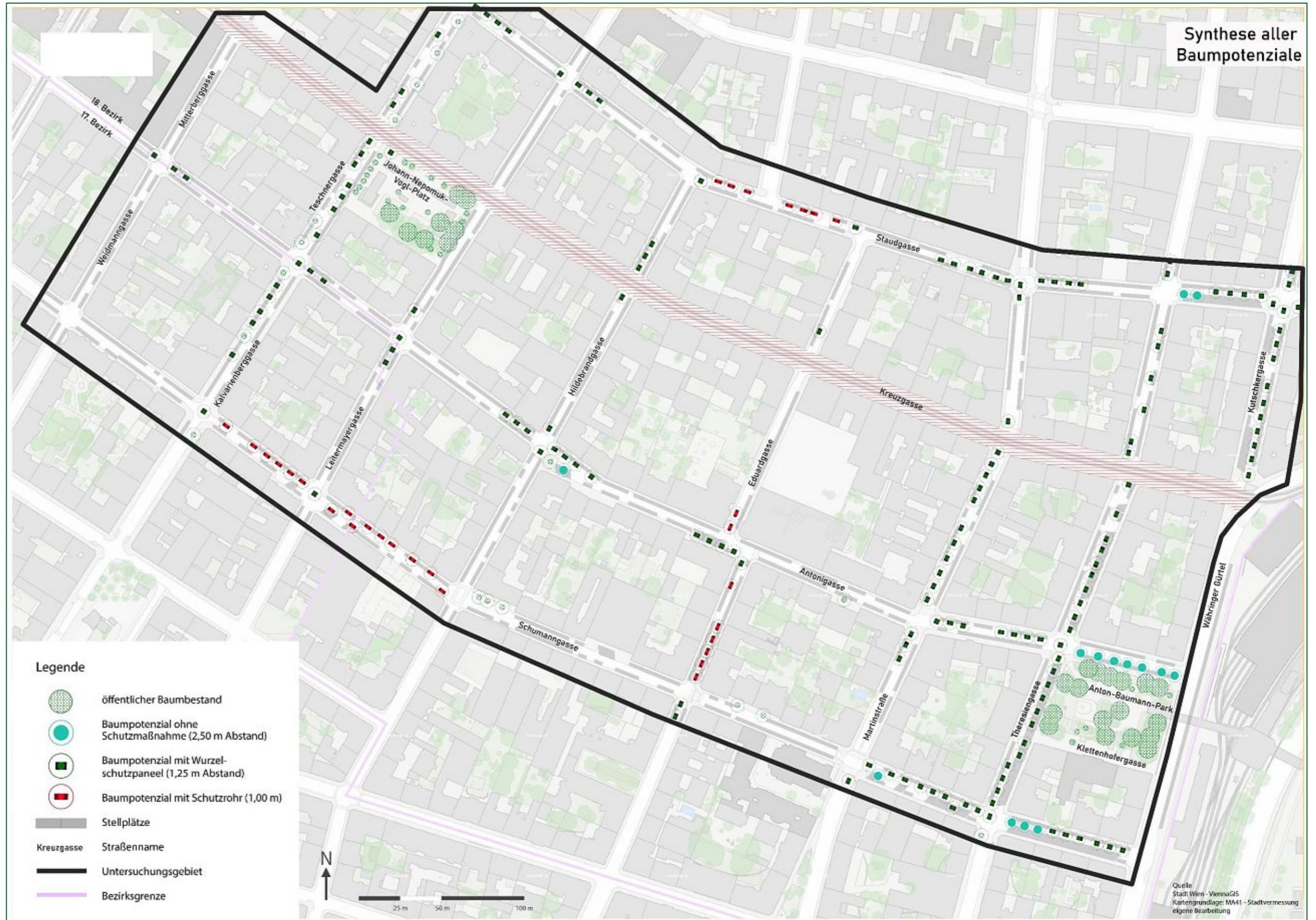


Abbildung 50: Synthese der Baumpotenziale aus den Analyseschritten 1 bis 4; Quelle: eigene Bearbeitung



darüber gekühlt wird. Denkbar sind des Weiteren kleinere Bäume in Kübeln, sodass sie nicht in den Boden eingegraben werden müssen (s. Abbildung 56). Ihr Wachstum ist dann aber begrenzt. Für dauerhafte Konstruktionen empfiehlt es sich Schattenwurf durch Begrünungselemente und Stromerzeugung mittels Photovoltaik- oder Solarpaneelen zu kombinieren. Die Begrünung erhöht außerdem den Wirkungsgrad der Paneele (vgl. Pfoser et al. 2013: 114).

In solchen schmalen Straßenzügen sind die privaten Grünflächen in den Innenhöfen oder gar auf Dachflächen als Ausgleichsfläche umso wichtiger. Hierbei sollten unbedingt die Innenhöfe entsiegelt werden. Noch größeren Mehrwert hätte eine Zusammenlegung der einzelnen liegenschaftsbezogenen Innenhöfe oder ein Nutzbarmachen des Daches. Und auch da lässt sich Energiegewinnung und Erholung durch einen Photovoltaikdachgarten verbinden, wo die be-rankten PV-Paneele den Sonnenschutz darstellen (vgl. Pitha et al. 2016). In der wachsenden gebauten Stadt muss die begrenzte Fläche möglichst effizient genutzt werden. In diesem Fall wird Aufenthalt und Erholung mit Kühlung durch Begrünung und Stromerzeugung kombiniert.

Das Neudenken und -organisieren von Infrastrukturen könnte langfristig Geld sparen und teure Einzelmaßnahme reduzieren. Dazu könnte man grundsätzlich überlegen, ob alle Einbauten überhaupt unterirdisch geführt werden müssen. Die Entsorgung von Grauwasser (gering verschmutztes, fäkalienfreies Abwasser aus Bad, Dusche oder Waschmaschine) könnte bis zu einer bestimmten Menge auch oberirdisch geschehen und im privaten oder öffentlichen Raum Pflanzen bewässern oder im Haus selbst wiederverwendet werden. Auch dafür macht eine Kostenaufschlüsselung Sinn: Was kostet ein Kanal an Errichtung und Instandhaltung und was kostet die Bewässerung der Pflanzen? Um solch eine Veränderung einzuleiten, sollte jede bauliche Tätigkeit an der Oberfläche genutzt werden, um Stück für Stück die Grauwasserentsorgung aus dem Untergrund nach oben zu bringen.

Darüber hinaus sollte untersucht werden, ob bestimmte Vorgaben, die bisher einer stadtklimatischen Aufwertung hinderlich waren, wirklich notwendig sind und aus welchem Grund sie eingeführt wurden. Das wären zum Beispiel Sicherheitsvorkehrungen oder Mindestabstände in den ÖNORMEN, Vorgaben aus der Straßenverkehrsordnung (z. B. oberstes Ziel des flüssigen Verkehrs hinterfragen), aus der Wiener Bauordnung (z. B. Stellplatzregulativ), dem Haftungsrecht, der Winterdienstverordnung (z. B. Verbot von Salzstreuung) oder, wie in Kapitel 7.1.1 erläutert, die derzeit restriktive Nutzung von privatem Regenwasser auf öffentlichen Liegenschaften. Mithilfe dieser Informationen können dann die entsprechenden rechtlichen Anpassungen erfolgen, die mikroklimatische Maßnahmen im öffentlichen Raum erleichtern.

Der kommende Ausstieg aus den fossilen Energieträgern Gas und Erdöl bietet eine enorme Chance die freiwerdende Fläche der Gasinfrastruktur im Untergrund für Klimawandelanpassungsmaßnahmen zu nutzen. Diese Chance sollte nicht vergeben werden, indem nun an gleicher Stelle die Fernwärmeinfrastruktur verlegt wird.

Die methodische Vorgehensweise ist prinzipiell auf das ganze Stadtgebiet anwendbar. Für eine detailliertere Analyse sollten genauere und vollständige Daten zu weiteren Einbauten sowie Rohrdurchmessern vorliegen.



# 11 Gestaltung eines partizipativen Umsetzungsprozesses

Auf den Ergebnissen der Analyse aufbauend, wird ein Prozess entwickelt, wie die identifizierten Standorte und eine generelle Aufwertung des öffentlichen Raumes umgesetzt werden könnten. Dafür wurden wesentliche Akteure allgemein und im Untersuchungsgebiet identifiziert.

## 11.1 Grundüberlegungen/ Vision

Der folgende Ablauf für die Umsetzung der Potenzialflächen fußt auf dem Ziel den öffentlichen Raum umfassender umzugestalten und eine spürbare Neuverteilung dieses Raumes zu erreichen, als nur vereinzelte Baumpflanzungen, Gehsteigvorziehungen und Mikrofreiräume zu schaffen. Dies scheint aus Sicht der mehrfachen Benachteiligung des Gebietes und im Hinblick auf die prognostizierte Klimaerwärmung notwendig, denn jeder heute umgestaltete Raum wird für längere Zeit eher nicht mehr oder nur noch eingeschränkt angegriffen. Demzufolge sollten die heute gesetzten Maßnahmen den klimatischen und sonstigen Bedingungen in zehn Jahren standhalten. Die einzelnen Themenfelder aus Kapitel 9 UNTERSUCHUNGSGEBIET wurden in Abbildung 52 zusammengefasst und nach positiv (grün) und negativ (rot) bewertet. Positiv meint alle Elemente im Untersuchungsgebiet, die bei einer Umgestaltung des öffentlichen Raumes unbedingt beibehalten werden sollten, weil sie zur Klimawandelanpassung beitragen. Als negativ wurde alles eingestuft, was dem Klimaschutz und der Klimawandelanpassung im weiteren Sinne abträglich ist. So wurde die Vielzahl an Stellplätzen als negativ gekennzeichnet, weil einerseits der MIV dem Klimaschutz im Weg steht und andererseits wertvolle Fläche für Entsiegelung, Begrünung und Nutzung durch die Bevölkerung entzogen ist.

Aus Abbildung 52 haben sich drei Hauptachsen und drei Schwerpunktbereiche für eine umfassende Aufwertung herauskristallisiert (s. Abbildung 51). Die drei Achsen sind bereits durch städtische oder Bezirksplanungen definiert (s. Phase 3). Ein Schwerpunktbereich ist der belebte Johann-Nepomuk-Vogl-Platz als kleines Zentrum im Gebiet mit seinem Markt und den umliegenden Geschäften sowie der angrenzenden Kreuzgasse. Der zweite Schwerpunktbereich ist der Anton-Baumann-Park mit seiner Verbindung zur U-Bahn, der als einziger Park in der

Nähe ein Anziehungspunkt ist. Der dritte aber in der Entwicklung weiter in der Zukunft gedachte Schwerpunktbereich liegt rund um die Eduardgasse, wo sich mehrere Kinderbetreuungseinrichtungen befinden sowie eine Brachfläche. Die beiden Nebenachsen sind ebenfalls in ferner Zukunft wichtige Verbindungen. Die Fokussierung auf die Begrünung der drei Nord-west-Südost-Verbindungen wurde außerdem gewählt, um den Transport von Frischluft über Grünachsen in das Stadttinnere zu fördern, da der Wind hauptsächlich aus Westen und dem Wiener Wald kommt.



Abbildung 51: Vision für das Untersuchungsgebiet; Quelle: eigene Bearbeitung







## 11.2 Schritte in der Umsetzung

Die Umsetzung der identifizierten Baumpotenziale können als Anlass und Anfang dieser Transformation des öffentlichen Raumes als Umsetzung der Vision gesehen werden. Diese Umgestaltung kann aber nicht auf einmal geschehen, stattdessen wurden mehrere Phasen entwickelt, die auf der Interpretationskarte (s. Abbildung 52) und Vision (Abbildung 51) aufbauen.

### Phase 1 – Politisches Commitment & Beteiligung

Diese umfassende Umgestaltung des Untersuchungsgebietes ist ein mehr als eine Wahlperiode dauernder Prozess, für den die politische Zustimmung des Bezirkes essenziell ist. Außerdem muss ein Teil des Vorhabens von ihm finanziert werden.

Neben dem politischen Willen braucht es einen breiten Beteiligungsprozess, in dem unterschiedliche Bevölkerungsgruppen und Akteure nicht nur informiert werden, dass eine Umgestaltung passiert und warum diese geschieht. Stattdessen sollen sie in die Ausarbeitung der Lösungen aktiv eingebunden werden, um erstens die Akzeptanz und Zufriedenheit mit den Maßnahmen zu erhöhen und außerdem passgenaue Lösungen zu entwickeln. Sie weiß am besten, was sie braucht. Der Bevölkerung verständlich zu machen, dass sie ein wesentlicher Teil dieser Transformation sind, erhöht ihren Wirkungsgrad. Über solch einen Prozess werden außerdem divergierende Nutzungsansprüche an den Raum sichtbar, die so dialogisch ausgehandelt werden können.

#### *Rahmenbedingungen festsetzen*

Zuallererst braucht es eine Festsetzung der Rahmenbedingungen durch den:die Auftraggeber:in und wesentliche weitere Akteure, die gleichzeitig das Kernteam bilden. Auftraggeber:in kann der Bezirk sein oder eine bestimmte Magistratsabteilung. Weitere wesentliche Magistratsabteilungen sind zum Beispiel die MA28 *Straßenverwaltung und Straßenbau*, die MA19 *Architektur und Stadtgestaltung* und die MA21A *Stadtteilplanung und Flächenwidmung*, vermutlich auch die Wiener Stadtwerke mit der Wien Energie und den Wiener Linien sowie die privaten Büros, die die Gestaltungs- und Detailplanungen machen. Die Rahmenbedingungen umfassen in diesem Fall die Pflanzung der Bäume, die bauliche Umgestaltung des öffentlichen Raumes



in vier Phasen als auch die deutliche Verkehrsberuhigung der Hauptachsen in der ersten Umbauphase (s. Phase 3 bzw. Abbildung 57). Auch ein Budgetrahmen sollte definiert werden. Da die Umgestaltung viele Infrastrukturen betrifft, ist eine frühzeitige Abstimmung der Planungsstellen und Einbautenträger erforderlich, um sowieso erforderliche Maßnahmen (einen notwendigen Austausch von Leitungen oder eine effizientere Verlegung) mit dem Umbau zu bündeln.

Die Planung, Organisation, Koordination, Durchführung und Nachbereitung des Beteiligungsprozesses geschieht durch ein privates Büro oder die Gebietsbetreuung Stadterneuerung (GB\*). Die Gebietsbetreuung Stadterneuerung ist insgesamt ein wichtiger Akteur im Untersuchungsgebiet mit viel Fach- und lokalem Wissen über das Gebiet, die Bevölkerung, die Stärken und Problemlagen (vgl. GB 1; GB 2). Sie führt regelmäßig Beteiligungsprozesse, Informationsveranstaltungen und Aktivierungen durch und ist mit den unterschiedlichen Einrichtungen im Bezirk vernetzt. Die GB\*west, die zuständige Gebietsbetreuung für die Bezirke 16-19, hat zum Beispiel die Beteiligung zur Umgestaltung des Johann-Nepomuk-Vogl-Platzes durchgeführt.

### ***Ablauf Beteiligung***

Nachdem sich das Kernteam gebildet hat, werden in einem erweiterten Kreis wichtiger städtischer Akteure die Ziele, Rahmenbedingungen und Möglichkeiten weiter definiert. Dieser erweiterte Kreis besteht aus Vertreter:innen der Verwaltung, der Politik und von Interessensvertretungen. Falls die Bezirksvorstehung nicht bereits Auftraggeberin ist, wäre sie spätestens an dieser Stelle zu involvieren, genauso wie weitere Magistratsabteilungen (z. B. MA42 *Wiener Stadtgärten*, MA33 *Wien leuchtet*, MA46 *Verkehrsorganisation und technische Verkehrsangelegenheiten*), die Wirtschafts- und Arbeiterkammer, die Gebietsbetreuung und auch die Agenda Währing.

Die Agenda Währing ist ein Gremium, in dem sich Bürger:innen für eine nachhaltige Entwicklung ihres Bezirkes einsetzen und in Arbeitsgruppen Projekte entwickeln und umsetzen können. Als einen von drei Schwerpunkten hat sie *öffentlichen Raum für alle* definiert. Die Agenda Währing hat sich beispielsweise in der Vergangenheit immer wieder für mehr Grün in den gürtelnahen Bereichen eingesetzt. (vgl. Agenda Währing)

Aus der Bevölkerung wurden die Anwohner:innen (inkl. Kinder und Jugendliche), Geschäftsleute und Kund:innen (z. B. des J.-N.-Vogl-Marktes oder der Kreuzgasse) als wichtige Zielgruppen im Untersuchungsgebiet identifiziert.

### *Tactical Urbanism*

Um diese Zielgruppen zu erreichen, lassen sich zwei Dinge miteinander kombinieren. Über Elemente von Tactical Urbanism kann Aufmerksamkeit auf den öffentlichen Raum gelenkt werden. Tactical Urbanism beschreibt kleinräumige, temporäre Interventionen für lokale Herausforderungen im öffentlichen Raum, die die Möglichkeit bieten Ansätze oder Lösungen zu testen bevor konkrete Realisierungs- oder Finanzierungszusagen getroffen werden (vgl. Lydon et al. 2012: 1f.). Es zielt auch darauf ab zwischen Bürger:innen, lokalen öffentlichen und privaten Einrichtungen und Institutionen zu vernetzen (vgl. ebd.). Der sogenannte Parking Day ist solch ein Beispiel, wo Stellplätze einen Tag lang in eine Grünoase zum Entspannen umgewandelt werden (s. Abbildung 54) (vgl. ebd.: 15). Ganz nach dem Prinzip des Parklets, nur flächendeckender und für eine kürzere Zeiteinheit. Dies wird mittlerweile international durchgeführt. Bunt gestaltete Straßen, die Aufmerksamkeit erregen, Verengungen auf Straßen durch mobile Hindernisse, um den Verkehr zu beruhigen, Popup Radwege oder Guerilla Gardening sind alles Formen von Tactical Urbanism (vgl. Lydon et al. 2012). Die Gebietsbetreuung, aber auch Bottom Up Initiativen wie *Platz für Wien* oder die *Raumstation*, arbeiten mit solchen Methoden. Und auch das Wiener Format der *Spielstraßen*, organisiert von der MA13 *Bildung und Jugend*, ist solch eine temporäre Intervention (s. Abbildung 54). Diese Bespielung des öffentlichen Raumes durch lokale Gruppen, Bewohner:innen, die Gebietsbetreuung oder Geschäfte dient auch dazu der Bevölkerung zu zeigen, was auf dem freiwerdenden Platz alles gemacht werden kann. Es zielt darauf ab ihre Kreativität anzuregen und auf den derzeit unbefriedigenden Zustand hinzuweisen. Idealerweise werden Interventionen gemacht, die andeuten, wie der Raum zukünftig tatsächlich gestaltet sein könnte. Es sollten keine falschen Erwartungen geweckt werden (vgl. ebd.).



Abbildung 53: *Spielstraße*, Wien; Quelle: *Mein Bezirk*



Abbildung 54: Parking Day Mainz; Quelle: VCD

Über diese aufmerksamkeitsbringenden Aktionen können Passant:innen zum Innehalten, Nachdenken und Beteiligen angeregt werden. Deshalb sollten sie an belebten Orten durchgeführt werden. Denkbar sind die Kalvarienberg- oder Leitermayergasse im Bereich des Marktes oder in der Schumannngasse bei der Kirche und den Bildungseinrichtungen. Ziel des Beteiligungsprozesses ist es insgesamt Stärken (schöne Orte) und Schwächen (nicht schöne/ gefährliche Orte) im Untersuchungsgebiet mit der Bevölkerung zu erarbeiten. Kombiniert mit aktivierenden Interviews können die Wünsche und Bedürfnisse der unterschiedlichen Bevölkerungsgruppen eingeholt werden. Hierbei sollte unbedingt auf einen niederschweligen, mehrsprachigen und interkulturellen Ansatz geachtet werden, um auch die Bedürfnisse von Migrant:innen angemessen abzudecken. Die Gebietsbetreuung ist in der Regel mehrsprachig und multikulturell aufgestellt.

Falls noch konkreter die Wünsche von Kindern und Jugendlichen abgeholt werden sollen, bietet neben den Bildungseinrichtungen auch das Kinder- und Jugendparlament Währing einen Anknüpfungspunkt dafür. Das *Jugendparlament 18* ermöglicht es Jugendlichen in Währing ihren Bezirk mitzugestalten, weiterzuentwickeln und ihre Anliegen in die Bezirkspolitik zu bringen. (vgl. Jupa 18).



### *Bürger:innen-Werkstatt*

Die genannten Formate stellen eine günstige Gelegenheit dar, um ebenfalls zur sogenannten Bürger:innen-Werkstatt einzuladen. Die Bürger:innen-Werkstatt ist das Format, in dem Bürger:innen und Fachleute zusammenkommen und gemeinsam über das kommende Umbauvorhaben diskutieren. Es bietet den Bürger:innen die Möglichkeit ihre Wünsche und Anregungen einzubringen und gleichzeitig ihre Machbarkeit mit den Fachleuten vor Ort zu besprechen. So treten auch leichter Zielkonflikte zutage, die vor Ort ausverhandelt werden können. Das trägt auch dazu bei gegenseitiges Verständnis für Bedürfnisse anderer Personen und Gruppen zu entwickeln.

Die Bürger:innen-Werkstatt sollte prinzipiell allen Bewohner:innen im und angrenzend an das Untersuchungsgebiet, aber auch allen Gewerbetreibenden, offenstehen.

### *Zwischennutzung*

Zusätzlich zur Umgestaltung des öffentlichen Raumes im Untersuchungsgebiet wäre es spannend Möglichkeiten für eine Zwischennutzung der derzeit abgesperrten Brachfläche in der Eduardgasse auszuloten (s. Abbildung 61). Gemeinsam mit der Bevölkerung und dem:der Eigentümer:in könnte ein Zwischennutzungskonzept für einen bestimmten Zeitraum entwickelt werden. Die Kontaktaufnahme und Gespräche mit den Eigentümer:innen könnten über die Gebietsbetreuung erfolgen. Solch eine Zwischennutzen einer Brache gab es schon einmal am Parhamerplatz im 17. Bezirk, wo auf Initiative der Gebietsbetreuung ein Beachvolleyballfeld entstanden ist (vgl. Stadt Wien 9). Auch ein reines Zugänglichmachen ohne ein konkretes Nutzungskonzept würde bereits einen Mehrwert für die Bevölkerung bringen.

### *Expert:innen*

Parallel zur Stärken-Schwächen-Erhebung im Gebiet durch die Bevölkerung und mit den Ergebnissen der Bürger:innen-Werkstatt erfolgt eine Einschätzung durch Fachleute. Aus diesem Bündel an Informationen wird dann der erste Entwurf für ein Gestaltungskonzept erarbeitet.

### *Parkraummanagement*

Es ist sehr wahrscheinlich, dass der Wegfall von Stellplätze eines der häufigsten Bedenken von Anwohner:innen und Gewerbetreibenden ist. Um dem etwas entgegen zu können und auch den Verlust an Stellplätzen im öffentlichen Raum zu kompensieren, braucht es ein gutes Parkraummanagement. Da nicht davon auszugehen ist, dass die Anzahl der Pkw im Gebiet unmittelbar nach Beginn des Umbaus sinken wird, ist eine Unterstützung bei der Verlagerung des



ruhenden Verkehrs aus dem öffentlichen in den privaten Raum erforderlich. Dafür ist die Auslastung der (Tief-)Garagen- und Innenhofstellplätze in einem erweiterten Gebiet zu erheben. Bisher gibt es keine gesamtstädtische Datengrundlage zu solchen Auslastungen, es besteht allerdings die Vermutung, dass private Garagen nicht sehr hoch ausgelastet sind. Eine solche Erhebung wurde erstmals für den gesamten 7. Bezirk 2019 gemacht, die diese Vermutung untermauert. Ergebnis dieser Untersuchung ist, dass alle im Bezirk gemeldeten Pkw in privaten Garagen Platz hätten (vgl. Molitor 2019). Sollte dies auch im Kreuzgassenviertel der Fall sein, wäre eine Art Bonus- oder Anreizsystem zu überlegen, wie man diese Verlagerung attraktiv machen und wie die signifikant höheren Kosten ausgeglichen werden könnten. Ein solches Pilotvorhaben könnte im Untersuchungsgebiet gestartet werden, der weitaus größere Hebel liegt aber in einer stadtweiten Lösung, beispielsweise durch Anpassung der sehr unterschiedlichen Preisniveaus im öffentlichen und privaten Parkbereich.

## **Phase 2 – Detailplanung, Testumsetzungen, Bewusstseinsbildung**

In mehreren Schleifen mit den Vertreter:innen des Kernteams, der Verwaltung und Politik sowie der Interessensvertretungen wird das Gestaltungskonzept bis zu einer Detailplanung entwickelt.

Da vermutlich nicht alle Wünsche der Bevölkerung so umgesetzt werden können, wie sie es sich vorstellen, sollte eine Feedbackveranstaltung zum Ende des Planungsprozesses durchgeführt werden. Dort wird die Detailplanung vorgestellt. Wünsche, die nicht umgesetzt werden können, sollten dort unbedingt erläutert werden. Dies erhöht die Akzeptanz der Bevölkerung für die gefundene alternative Lösung.

### ***Tactical Urbanism***

Die Umsetzung aller Potenzialflächen und die mit der Bevölkerung erarbeiteten Maßnahmen werden das Gebiet in größerem Ausmaß verändern. Während die Detailplanungen finalisiert werden, ist es wichtig die Bevölkerung auf die Umgestaltung und das Ausmaß der Veränderungen vorzubereiten. Gleichzeitig bietet das Möglichkeiten zur Bewusstseinsbildung, warum es diese tiefgreifende Transformation braucht.

Anders als in Phase 1 können und sollten die Interventionen nun länger dauern, als nur einen Tag, ein Wochenende oder eine Woche, sondern beispielsweise einen ganzen Sommer lang.

Ziel ist es einen Gewöhnungseffekt an die kommenden neuen Umstände bei den Bewohner:innen herzustellen und gleichzeitig ihre Kreativität anzuregen, was mit dieser neu gewonnenen Fläche gemacht werden kann. Interventionen können auf die zukünftig veränderte Verkehrssituation abzielen, indem bereits in einzelnen Abschnitten die Durchlässigkeit für den Pkw-Verkehr reduziert wird und stattdessen Anreize für aktive Mobilität geschaffen werden, Pop-up-Radwege (s. Abbildung 55), temporäre Begegnungszonen oder Coole Straßen sind erprobte Formate in Wien. Es könnte auch die Zahl der Stellplätze durch Parklets, Urban Gardening Flächen, mobile Spielgeräte oder mobiles Grün (s. Abbildung 56) reduziert werden.



Abbildung 55: Pop-up-Radweg, Berlin; Quelle: Bike Citizen

Abbildung 56: Mobiles Grün, Yppenplatz (16. Bezirk), Wien; Quelle: eigenes Foto, 29.11.2020



Abbildung 56: Mobiles Grün, Yppenplatz (16. Bezirk), Wien; Quelle: eigenes Foto, 29.11.2020

Wie auch in Phase 1 sind die Gebietsbetreuung und die Agenda Währing wichtige Akteure. Der frei werdende Platz bietet eine Bühne für Kollektive, Künstler:innen, Kurse, Einrichtungen aller Art oder Märkte. Neben der Gebietsbetreuung

könnten auch die Wohnpartner eine Aktivierung in den drei Gemeindebauten im Untersuchungsgebiet starten (s. Abbildung 57). Die Wohnpartner betreiben Gemeinwesen- und Konfliktarbeit im Gemeindebau (vgl. Wohnpartner). Sie fördern unter anderem die aktive Mitgestaltung der Bewohner:innen an ihrem Wohnumfeld (vgl. ebd.).

### Phase 3 – Umbau Achsen

Die drei Achsen (rosa, s. Abbildung 57), die in Phase 3 umgestaltet werden, sind die Straßen, die schnell den größten sichtbaren und spürbaren Mehrwert für die Bevölkerung schaffen, da in ihnen die meisten Baumpotenzialflächen liegen (die Potenziale mit Schutzrohren werden weniger stark gewichtet, da diese erheblich teurer sind). Hinzukommen die Maßnahmen, die darüber hinaus im Beteiligungsprozess erarbeiteten wurden.

Das Ziel für die Antonigasse ist es sie mit der Umgestaltung zu einer wichtigen Verbindung zwischen der S45-Linie im Westen und dem Gürtel und der U-Bahn-Station Michelbeuern zu machen, auf der die aktive Mobilität priorisiert und in einem (hitze-)geschützten und attraktiven Umfeld möglich ist. Bisher gibt es in dieser Straße einen einzigen Baum. Dazu braucht es Maßnahmen zur Verkehrsberuhigung. Solch eine verkehrsberuhigte, explizit auf aktive Mobilität ausgelegte Straße gibt es bisher im Gebiet und den angrenzenden Straßen nicht. Nach dem Beispiel der Hasnerstraße im 16. Bezirk wird dazu immer wieder die Durchlässigkeit für den Pkw-Verkehr gekappt, sodass für diesen keine Durchfahrt zum Gürtel mehr gegeben ist. Vor allem im Straßenabschnitt beim Anton-Baumann-Park könnte der Park leicht um die Fläche auf der Straße erweitert und die kostengünstigste Variante an Bäumen gepflanzt werden. Das wäre ein Flächenzugewinn von 975 Quadratmetern für den 3.400 Quadratmeter großen Park.

Die zweite Straße, die Kalvarienberg- beziehungsweise Teschnergasse, ist Teil des Wiener Freiraumnetzes und wurde bereits in einzelnen Abschnitten begrünt. Ein Lückenschluss der Begrünung ist demnach nur eine logische Weiterführung. Auch die Kalvarienberggasse wird zu einer Achse, in der aktive Mobilität Vorrang genießt. Solch eine auf Fuß- und Radverkehr ausgelegte Querverbindung zwischen den Westgürtelgebieten gibt bisher nicht. Der Johann-Nepomuk-Vogl-Platz und auch der Dornerplatz im 17. Bezirk sind wichtige Anziehungspunkte, die auf dieser Strecke liegen.

Auch in der Theresiengasse, der dritten Achse, wurden 2019 direkt bis an die Grenze des Untersuchungsgebietes zwölf Bäume gepflanzt. Auch hier ist die Weiterführung der Begrünung im Untersuchungsgebiet eine logische Folge und wertet die Fußverbindung zum Anton-Baumann-Park auf. Insbesondere dieser gürtelnahe Bereich profitiert klimatisch am stärksten von der Begrünung und Aufwertung, ist er doch am stärksten von Feinstaub und mangelnden Freiräumen betroffen. Die Theresiengasse bietet eine ruhige(re) Wegalternative zum Gürtel. Begrünte und hitzegeschützte Wege (Antoni- und Theresiengasse) zum Anton-Baumann-Park sowie zur U-Bahn-Station sind ganz im Sinne der städtischen Smart City Ziele.

Alle drei Achsen sind, außer in ihren Schnittpunkten, ausreichend weit voneinander entfernt, sodass sich verkehrliche Verlagerungen nicht zu sehr überschneiden.

Nach allen Umbauphasen liegt es in der Hand der Bewohner:innen sich diese Flächen anzueignen. Um den Mehrwert der Umgestaltung für Menschen aus anderen Gegenden oder denen der nächsten Umbauphasen zu vermitteln, könnten Veranstaltungen, Feste oder ähnliches ge-





Abbildung 57: Phasen der Umgestaltung des öffentlichen Raumes im Untersuchungsgebiet; Quelle: eigene Bearbeitung



zielt in den drei neu gestalteten Straßen abgehalten werden. Es wird auch weiterhin eine Sensibilisierung für das Thema Hitze und Bäume notwendig sein, um Frust über die Veränderungen nach der Umbauphase abzufangen. Auch die Bildungseinrichtungen entlang der Antonigasse oder der Gemeindebau könnten die Rolle im Gebiet einnehmen die neugewonnenen Freiräume bewusst zu bespielen, zum Beispiel durch Errichtung von Beeten oder Nutzung für das Pausenspiel.

Während des Umbaus in dieser Phase braucht es gleichzeitig eine temporäre Bespielung und Vorbereitung der Straßenabschnitte für die Phase 4. Das kann über dieselben Methoden und Akteure geschehen wie in der Phase 3.

## Phase 4 – Verdichtung des Netzes

In dieser Phase werden die Straßenbaumpotenziale und Maßnahmen aus dem Beteiligungsprozess realisiert, die für einzelne Straßenabschnitte noch einen deutlichen Mehrwert bringen (s. Abbildung 58).



Abbildung 58: Phase 4 der Umgestaltung des öffentlichen Raumes im Untersuchungsgebiet; Quelle: eigene Bearbeitung

In der stärker befahrenen Martinstraße bilden die Bäume einen wichtigen Ausgleich zum Verkehr. Zwar ist die Martinstraße keine klassische Einkaufsstraße wie die Kreuzgasse, für die vereinzelt Geschäfte können die Baumpflanzungen und weiteren Aufwertungen aber eine höhere Flanier- und Aufenthaltsqualität bieten. Dies kommt eventuell auch den Leerständen

in der Erdgeschosszone zugute. Künftig könnten die Leerstände gemeinsam mit dem Freiraum davor gedacht und bespielt werden. Dazu braucht es allerdings das Interesse des:der Ladenmieter:in.

Jegliche Aufwertungen durch Begrünungen in der Kutschkergasse haben einen hohen Wirkungsgrad, da in dieser gürtelnahen Straße der Druck hinsichtlich Feinstaub, Lärm und fehlender Grünräume besonders hoch ist. Darüber kann auch eine ansprechende Verbindung zum Kutschkermarkt/ Währinger Straße weiter nördlich geschaffen werden.

Wie bereits am Anton-Baumann-Park wird auch am Johann-Nepomuk-Vogl-Platz die Platzfläche durch Vereinnahmung des angrenzenden Straßenabschnittes vergrößert. Das ist ein denkbarer Weg für den Straßenabschnitt Teschner- als auch Leitermayergasse. Dieser Freiraumzugewinn – für beide Straßenabschnitte 850 Quadratmeter – in diesem unterversorgten Bereich könnte Nutzungen für Bevölkerungsgruppen bekommen, die bisher am Platz noch wenig Angebot finden, beispielsweise Jugendliche. Alternativ könnte die Marktfläche vergrößert werden, sodass der Johann-Nepomuk-Vogl-Markt sein Angebot ausweiten kann. Dies wäre ein Diskussionspunkt für den Beteiligungsprozess.

Während des Umbaus in dieser Phase braucht es für die nächste Phase auch wieder vorbereitende Beteiligungsformate, wie zuvor schon beschrieben.

## **Phase 5 – Äußere Achsen**

Im gürtelnahen Bereich der Schumanngasse als auch entlang der Staudgasse liegen noch einfache Potenziale (s. Abbildung 59). Das Ausnutzen dieser letzten Potenziale vor allem im Gürtelbereich bringt einen großen Mehrwert für das Gebiet. Davon profitieren auch die Kinder und Jugendlichen der Bildungseinrichtungen und Besucher:innen der Kirche in der Martinstraße. Damit besteht nun auch von diesen Einrichtungen eine grüne Verbindung zum Anton-Baumann-Park und zur U-Bahn-Station Michelbeuern.

Für die Staud- oder Schumanngasse ist zu überlegen, ob auch ihnen langfristige eine Funktion als verkehrsberuhigte Straße zukommen soll. Dann könnte das Zufußgehen und Radfahren auf zwei Straßen verteilt werden und würde für alle Verkehrsteilnehmer:innen mehr Sicherheit bringen. Zur Sinnhaftigkeit einer solchen Maßnahme müssten jeweils eigene Analysen durchgeführt werden.



Abbildung 59: Phase 5 der Umgestaltung des öffentlichen Raumes im Untersuchungsgebiet; Quelle: eigene Bearbeitung

Ob die Baumpotenziale mit Schutzrohr im westlichen Abschnitt der Schumannngasse umgesetzt werden, ist vor allem eine finanzielle Frage. Eine Umsetzung dieser in Phase 5 würde sich anbieten, da der Bedarf in diesem Bereich da ist und von der Staudgasse weit genug entfernt ist, sodass verkehrliche Überlagerungen kein größeres Problem sein sollten. Außerdem wurde mit den ersten tatsächlichen Pflanzungen in der Schumannngasse im Herbst 2020 begonnen.

Über drei Phasen wurden in diesem östlichen Teil des Untersuchungsgebietes spürbare Aufwertungen geschaffen. Damit sind in dem Teilgebiet sehr gute Bedingungen für eine flächendeckende Verkehrsberuhigung in der Zukunft oder die Etablierung eines Superblocks nach dem Vorbild in Barcelona geschaffen worden.

## Phase 6 – Umbau Eduardgasse

Die Mitte des Untersuchungsgebietes ist noch eher schlecht ausgestattet mit grüner Infrastruktur. Allerdings liegt in der Eduardgasse eine größere Fläche brach (s Abbildung 61). Diese Liegenschaft direkt zwischen mehreren Kinderbetreuungseinrichtungen ist ebenfalls als Standort für Bildungs- und Sozialeinrichtungen gewidmet (vgl. MA21A 2019: 2).





Abbildung 60: Phase 6 der Umgestaltung des öffentlichen Raumes im Untersuchungsgebiet; Quelle: eigene Bearbeitung

In diesem kleinen Cluster liegt es nahe, dass die sehr schmale Eduardgasse eine Verkehrsberuhigung zum Beispiel durch Ausweisung einer Wohnstraße oder Fußgänger:innenzone erfährt, um den Kindern und Jugendlichen ausreichend Sicherheit, aber auch Raum zum Spielen zu bieten (s. Abbildung 60). Da in dieser neun Meter schmalen Gasse Bäume nicht möglich sind, müssten andere Wege gefunden werden, um diese zu begrünen – Beete, Fassadenbegrünung oder ähnliches (s. Kap. 10.6).



Abbildung 61: Unzugängliche Baulücke in der Eduardgasse und Blick auf das Grundstück; Quelle: eigenes Foto, 25.04.2020



## 12 Fazit

Dieses Kapitel widmet sich nun der Beantwortung der eingangs gestellten Forschungsfragen.

### 12.1 Beantwortung der Unterfragen

Zunächst werden die sieben Unterforschungsfragen beantwortet, da sie zur Beantwortung der beiden Hauptfragen führen.

Folgende Unterfrage führen zur Beantwortung dieser beiden Forschungsfragen:

- ❖ Wie äußert sich der Klimawandel allgemein und in Österreich heute und zukünftig und wie ist die Gesellschaft davon betroffen? Welche Strategien gibt es für diese Probleme?

Seit reichlich 100 Jahren gibt es hauptsächlich aufgrund der vom Menschen ausgestoßenen Treibhausgase eine globale Erderwärmung um bisher 1°C. Diese Erwärmung verändert alle Systeme der Erde, die damit verknüpft sind: die globalen Windströme, die globale Niederschlagsverteilung, Klimazonen und Vegetationsperioden.

Diese Veränderungen führen zu einer Zunahme extremer Wetterereignissen wie Dürren, Starkregen, Hochwassern und Überschwemmungen. Das Abschmelzen der Polkappen bedroht die Lebensgrundlage ganzer Küstengebiete und Lebensräume. Sich selbstverstärkende Prozesse sind noch gar nicht ausreichend darstellbar.

All diese Veränderungen haben enorme ökonomische Folge und bringen große Unsicherheiten mit sich: Unsicherheit durch Trockenheit und Wasserknappheit, Ernährungsunsicherheit durch Ernteausfälle, Versorgungsunsicherheit durch Gefährdung technischer Infrastrukturen, die durch Extremwetterereignisse Kosten in Milliardenhöhe verursachen. Besonders Städte sind gefährdet, da sich dort Infrastrukturen ballen. Gesundheitssysteme sind belastet aufgrund extremer werdender Wetter wie Hitzewellen, Überschwemmungen und Seuchen oder weil sich Ausbreitungsgebiete von krankheitsübertragenden Tieren vergrößern. All diese Veränderungen setzen Migrationsbewegungen in Gang und verschärfen die globalen sozialen Ungleichheiten. Außerdem leidet das physische und psychische Wohlbefinden in Katastrophen.

Auch Österreich ist von diesen Veränderungen betroffen. Dort hat sich die Durchschnittstemperatur bereits um knapp 2°C erhöht. Vor allem längere Hitzewellen und niederschlagsbedingte Katastrophen stellen das Land bereits jetzt vor große Herausforderungen.

Mittlerweile gibt es auf den unterschiedlichen politischen Ebenen Strategien für den Umgang mit der Klimaerwärmung. Einerseits den Klimaschutz, der an der Ursache ansetzt, indem der Ausstoß von Treibhausgasen drastisch verringert wird. Andererseits eine Strategie der Anpassung an diese sich unwiderruflich verändernden Lebensbedingungen durch Anpassung der Infrastrukturen und Sensibilisierung der Bevölkerung. Weltweit gibt das Pariser Abkommen das Klimaziele vor: Begrenzung der globalen Erwärmung auf unter 2°C, anvisiert werden sogar nur 1,5°C. Die Krux dabei ist, dass die derzeitigen nationalen Ziele nicht ausreichen, um diese 1,5°C-Begrenzung zu erreichen. Der europäische Green Deal und die österreichische #mission2030 haben darüber hinaus das Ziel der Klimaneutralität bis 2050 formuliert.

- ❖ In welchem Zusammenhang steht das Stadtklima mit dem Klimawandel?

Städten kommt im Klimawandel eine Doppelrolle zu: Da sich viele Emittenten in Städten befinden, sind sie einerseits Hauptverursacherinnen von Treibhausgasen. Andererseits sind sie besonders vulnerabel gegenüber der Klimaerwärmung, da unter anderem ihre bauliche Struktur und die verbauten Materialien dazu führen, dass Wärme dort besonders gut gespeichert wird. Zusätzlich sorgen ein veränderter Strahlungshaushalt, eine geringere Luftfeuchtigkeit, wenig Grün und Wind dafür, dass sich sogenannte Hitzeinseln in Städten ausbilden, die bis zu 12°C wärmer sein können, als die Temperatur ihres Umlandes. Der Klimawandel verstärkt die einzelnen Faktoren, die das Stadtklima beeinflussen und vergrößert schlussendlich die Hitzeinsel. Doch grüne und blaue Infrastruktur kann maßgeblich dazu beitragen Städte abzukühlen. Die Lufttemperatur in Parks kann bis zu 1,5°C niedriger sein als in der bebauten Umgebung. All diese Aspekte beeinträchtigen natürlich die gefühlte Temperatur und das thermische Wohlbefinden von Menschen in Städten.

- ❖ Wie äußert sich der Klimawandel in der Stadt Wien und welche städtischen Strategien im Umgang damit gibt es?

Auch die Stadt Wien hat ihr spezifisches Stadtklima und auch sie hat sich bereits um knapp 2°C in den letzten 70 Jahren erwärmt. Prognosen nach wird Wien eine der betroffenen Städte Europas werden, in der die Höchsttemperaturen im Sommer bis zu 7°C höher sein könnten. Der Klimawandel macht sich in Wien vor allem durch mehr und längere Hitzewellen, Tropennächte und häufigeren Starkregen bemerkbar. Besonders heikel ist dies, da der demografische Trend in Richtung einer älter und diverser werdenden Bevölkerung geht. Das ist insofern

problematisch als Ältere, Menschen mit Migrationshintergrund, sozioökonomisch Schwächere, Kinder und marginalisierte Gruppen dem Klimawandel gegenüber besonders vulnerabel sind, da sie weniger oder schlechtere Ressourcen haben, um sich an die sich wandelnden klimatischen Bedingungen anzupassen.

Klimaschutz und Klimawandelanpassung sind als Herausforderungen in den wesentlichen Strategien verankert: die Smart City Rahmenstrategie, der Stadtentwicklungsplan STEP 2025, seine Fachkonzepte und der Urban Heat Island Strategieplan. Vor allem Klimawandelanpassung gewinnt in den Strategien im Laufe der Zeit deutlich an Gewicht und wird zunehmend zu einer Querschnittsmaterie entwickelt. Eine deutliche Neugestaltung und -strukturierung der Stadt, um umfassenden Klimaschutz und Klimawandelanpassung zu betreiben, ist jedoch nicht daraus ablesbar. Es fehlt darüber hinaus die niederschwellige Vermittlung dieser Strategien beziehungsweise das leicht verständliche Bild dazu, was der Bevölkerung die Richtung zeigt, in die sich die Stadt entwickeln soll. Die Strategien tauchen eher wenig im öffentlichen Diskurs auf, obwohl die Inhalte mit einem breiten Feld an Akteuren erarbeitet wurden.

❖ Welche positiven Effekte haben Bäume auf das städtische und Mikroklima?

Im Vergleich zu anderen Grünelementen, wie Sträucher oder Wiesen, sind Bäume besser geeignet für Klimawandelanpassung, da sie eine größere Wirkung auf das Mikroklima haben. Ihre wichtigsten Funktionen dafür sind Verdunstung und Verschattung über die sie die Umgebungsluft um bis zu 3°C kühlen können. Der Effekt von Kühlung durch Verschattung ist bei Oberflächen sogar noch deutlicher spürbar. Oberflächen, die von Bäumen verschattet sind, waren im Vergleich zu sonnenbeschienenen Flächen bis zu 15°C kühler. Dadurch heizen sich beispielsweise auch Innenräume von Gebäude weniger auf.

Bäume unterbrechen die Mehrfachreflexion von Wärmestrahlung in der Stadt, die ein Grund sind, warum sich eine städtische Hitzeinsel herausbildet. Sie sorgen des Weiteren für einen angenehmen Windkomfort, da sie Starkwinde abbremsen, sie binden CO<sub>2</sub> und filtern Feinstaub aus der Luft (bis zu einer Tonne durch eine 100-jährige Buche pro Jahr).

❖ Welche Herausforderungen bestehen für Bäume im städtischen Straßenraum?

Trotz all dieser positiven Effekte birgt der städtische Straßenraum als Standort für Bäume viele Herausforderungen. Eine der größten Herausforderungen entsteht, da der öffentliche Raum eine begrenzte Ressource ist, der gegenüber viele Nutzungsansprüche bestehen: unterirdisch verteilt sich ein Netz aus unzähligen Einbauten und anderen Bauwerken in der Stadt, die alle Platz und Sicherheitsabstände benötigen. Oberirdisch müssen Vorgaben der Straßenverkehrsordnung eingehalten, Schienen, Oberleitungen, Verspannungen und Masten beachtet werden.

Außerdem müssen Flächen für die Feuerwehr und Zufahrten freigehalten sowie Mindestabstände zu Fassaden eingehalten werden. Um den dann noch verbleibenden oberirdischen Platz gibt es weitere Konkurrenz, wie die ‚freie‘ Fläche genutzt werden soll, beispielsweise aus Kund:innen- oder Anrainer:innenparkplatz, als Schanigarten für Spielgeräte oder Bänke. Gegen all diese Ansprüche muss sich ein Baum behaupten.

Außerdem setzt ihm verdichteter Boden in Städten zu, da er dadurch schlechter belüftet und schlechter mit Wasser und Nährstoffen versorgt wird. Bodenverdichtung engt den Wurzelraum ein und macht den Baum instabil. Erschwerend kommt in den Sommermonaten die zunehmende Trockenheit und Hitze hinzu. Mehrere der häufigsten Stadtbaumarten, wie der Ahorn in Wien, kommen mit diesen Bedingungen nicht mehr zurecht und eignen sich daher nicht mehr als Straßenbaum. Arten, die mit Hitze, Trockenheit, aber auch Kälte, Frost und Salz zurechtkommen, gibt es jedoch nicht viele. Gerade letzteres ist derzeit ein nicht zu unterschätzendes Problem für Bäume, denn auch durch zu viel Salz wird die Nährstoffaufnahme von Bäumen eingeschränkt. Instabile Bäume stellen eine Gefahr für den Menschen dar und gehen mit Fragen der Haftung einher. Um in keinen Haftungsfall verwickelt zu werden, werden seit einigen Jahren beispielsweise Bäume großzügig verschnitten, was bei ihnen Wunden hinterlässt, die der Ursprung für Schädlingsbefall sein können, sodass Bäume gefällt werden müssen. Das betrifft häufiger die mikroklimatisch wertvollen älteren Bäume.

- ❖ Welche Lösungsansätze gibt es, um die Situation für Bäume in der gebauten Stadt zu verbessern – allgemein und in Wien?

Um die Situation für Bäume insgesamt zu verbessern, muss an allen Stellschrauben gedreht werden. Es braucht deshalb technische Lösungen, um die Lebensbedingungen für Bäume im Straßenraum zu verbessern. Der Wurzelraum für Bäume kann nicht nur in die Fläche, sondern auch in der Tiefe vergrößert werden. Es gibt Wurzelschutzpaneele, Schutzrohre oder das Verlegen von Leitungen, um so die erforderlichen Mindestabstände zueinander zu verringern. Die Kosten für solche Maßnahmen belaufen sich auf 300 (Wurzelschutzpaneel) bis 10.000 Euro (Leitungsverlegung) für solche Maßnahmen. In der Bestandsstadt dürften die meisten Baumpflanzungen gar nicht ohne solche Schutzmaßnahmen möglich sein, weil vor allem das Geflecht aus Einbauten so dicht ist, dass kaum Platz dazwischen ist. Gegen Trockenheit, Nährstoffmangel und schlechte Belüftung wird das Bodensubstrat in Baumgruben immer wieder verbessert. Mithilfe von nachhaltigem Regenwassermanagement wird versucht das anfallende Regenwasser zu nutzen und nicht einfach in den Kanal abfließen zu lassen, indem es zu Bewässerung von grüner Infrastruktur verwendet wird. Das Schwammstadt-Prinzip kombiniert viele dieser einzelnen Komponenten: das anfallende Regenwasser wird zur Bewässerung von



Grün genutzt und gleichzeitig stellt es den Bäumen mehr Wurzelraum zur Verfügung. Außerdem kann das anfallende Wasser in einem unterirdischen Speicher einige Tage gehalten werden.

Im 7. Wiener Bezirk Neubau werden erstmals aufeinander abgestimmte Klimawandelanpassungsmaßnahmen für einen ganzen Bezirk umgesetzt. Dazu wurden Orte, mit sozialer Infrastruktur und einem hohen Anteil vulnerabler Gruppen identifiziert, an denen Klimawandelanpassungsmaßnahmen besonders wirksam sind.

Klimawandelanpassung kostet Geld. Damit Bezirke umfangreiche und wirksame Maßnahmen finanzieren können, reicht das Bezirksbudget nicht aus. Städtische Sondertöpfe oder EU-Fördergelder sind dabei ein Weg, die finanziellen Mittel bereitzustellen. Es ist allerdings fraglich, ob diese einmaligen und/ oder projektbezogenen Zuschüsse ausreichen, um eine umfassende aufeinander abgestimmte Klimawandelanpassung größerer Teile der Stadt zu realisieren. Es sollten neue Finanzierungsmodelle untersucht werden, die nicht nur die öffentliche Hand finanziell entlasten, sondern auch andere Akteure involvieren.

- ❖ Welche Bedeutung kommt partizipativen Prozessen in der Transformation des öffentlichen Raumes zu?

Wenn es um die Verteilung von Nutzungen im öffentlichen Raum geht, spielt Bewusstseinsbildung eine wichtige Rolle, ob ein neugepflanzter Baum von den Anwohner:innen befürwortet wird. Bewusstseinsbildung heißt auch zu vermitteln, dass der öffentliche Raum in vielen Teilen der gebauten Stadt nicht auf die kommenden Klimaveränderungen angepasst ist und dass es wichtig ist die Stadt durch mehr Begrünung an den Klimawandel anzupassen. Denn letztlich wird politisch das umgesetzt, was gesellschaftlich gefordert wird. Wenn die wählende Bevölkerung aber nicht weiß, warum solche Maßnahmen notwendig sind, wird sie auch nicht die politischen Parteien unterstützen, die sich dafür einsetzen beziehungsweise werden politische Parteien es nicht auf ihre Agenda nehmen.

Befragungen haben gezeigt, dass die Bevölkerung grüne Straßenräume prinzipiell als etwas Positives wahrnimmt und sich wünscht, dass mehr Straßen grüner werden. Unbegrünte Straßen werden von ihr als unattraktiver empfunden. Und auch, dass Bäume einen wichtigen Beitrag leisten, um im Sommer vor Hitze zu schützen, scheint prinzipiell verstanden worden zu sein. Die Befragungen zeigen auch, dass die Zustimmung zu mehr Grün im Straßenraum deutlich sinkt, wenn es zulasten ihres eigenen Vorteils geht, zum Beispiel, wenn deshalb die Stellplätze direkt vor der eigenen Haustür knapper werden.

Wird die Bevölkerung nach ihren Wünschen zu Platz- oder Straßenumgestaltungen gefragt, taucht häufig der Wunsch nach mehr Bäumen beziehungsweise mehr Grün auf. Auch für diesen Fall ist es wichtig zu vermitteln, warum es in der gebauten Stadt nicht immer geht einen Baum überall zu pflanzen. Aufklärung hilft das Vertrauen in Beteiligungsprozesse zu stärken, statt das Gefühl ungehörter Wünsche zu hinterlassen.

Partizipative Prozesse ermöglichen es außerdem das in der Bevölkerung schlummernde Engagement für ihr Wohnumfeld oder den öffentlichen Raum zu aktivieren und sie Teil der Transformation werden zu lassen. Das stärkt nicht nur ihre Zufriedenheit, sondern kann letztlich auch für weniger Pflegeaufwand und -kosten für die öffentliche Hand sorgen.

## 12.2 Beantwortung der Hauptfragen

Die Unterfragen beleuchten die derzeitige Situation zu Straßenbäumen allgemein und in Wien. Die beiden Hauptfragen widmen sich nun einem konkreten Gebiet in Wien, welches genauer untersucht wurde.

1. Wo gibt es Potenzialflächen für neue Bäume im Straßenraum im Untersuchungsgebiet Kreuzgassenviertel im 18. Bezirk in Wien?

Das Kreuzgassenviertel ist ein dicht gebautes Gründerzeitgebiet im 18. Bezirk mit einer hohen Bevölkerungsdichte, einem hohen Anteil der vulnerablen Bevölkerungsgruppen und sehr wenigen öffentlichen und privaten Grünflächen. Der öffentliche Raum wird vom ruhenden Verkehr dominiert, im Gegenzug steht wenig Raum für aktive Mobilität zur Verfügung. Mit diesen Parametern ist es im Sommer stark hitzebelastet. Damit steht dieses mehrfach benachteiligte Kreuzgassenviertel exemplarisch für viele Gründerzeitgebiete Wiens und wurde aufgrund dessen für eine Betrachtung zu Potenzialflächen für neue Straßenbäume herangezogen.

Die Analyse zu den Potenzialflächen hat ergeben, dass es ohne jegliche Schutzvorrichtungen lediglich 24 Potenzialflächen gibt, in denen jeweils ein Baum Platz hätte. Aufgrund der schmalen Straßenquerschnitte im Gebiet von 9 bis 15 Metern befindet sich keine Potenzialfläche ausschließlich nur in der Parkspur, sondern immer auch auf der Fahrbahn. Somit würde in jedem Fall die Verkehrsorganisation beeinflusst werden. Die meisten dieser Standorte liegen im östlichen Teil des Untersuchungsgebietes nahe des Gürtels, weil dort die Straßen 15 Meter breit sind.

Im zweiten Analyseschritt wurde angenommen, dass ein potenzieller Baum und die Einbauten durch ein Wurzelschutzpaneel geschützt sind. Anders als davor wurden nun zunächst nur die Potenzialflächen in der Parkspur untersucht. Dort bestätigt sich das Bild wie zuvor. Zwar ergeben sich nun bereits 44 Potenzialflächen beziehungsweise potenzielle Bäume, aber auch sie liegen hauptsächlich im östlichen Teil des Untersuchungsgebietes.

Im Schritt danach wurden alle Potenzialflächen identifiziert, die entweder in der Parkspur oder auf der Fahrbahn liegen. Nun sind bereits 184 Bäume – weiterhin mit einem verhältnismäßig günstigen Wurzelschutzpaneel – möglich. Zwar dominieren die Flächen im östlichen Teil, aber nun gibt es deutlich mehr Flächen in den häufig elf Meter breiten Straßenzügen im westlichen Bereich. Eine genauere Betrachtung einzelner Straßenzüge hat außerdem ergeben, dass, obwohl viele Potenzialflächen (103) auf der Fahrbahn liegen, eine unaufwendige Neuorganisation des ruhenden und fahrenden Verkehrs diese Standorte unter den derzeitigen rechtlichen Bedingungen möglich machen würde, indem beispielsweise Schrägparken in Längsparken umgewandelt wird.

Für den letzten Analyseschritt wurden fünf Straßenzüge ausgewählt, in denen sich in den Analyseschritten davor keine einzige Potenzialfläche ergeben hat. Unter der Annahme eines Schutzrohres (mittelteure Maßnahme) ergeben sich in zwei der Abschnitte deutliche Potenziale, in den anderen drei Abschnitten nur vereinzelte oder gar keine.

Im größten Teil des Untersuchungsgebietes ist die an sich für Baumpflanzungen günstige Parkspur durch Wasser- und Gasleitungen belegt. Der Ausstieg aus den fossilen Energieträgern bietet nun die einmalige Chance den freiwerdenden Platz der Gasinfrastruktur nicht mit neuen Einbauten zu belegen, sondern für Baumpflanzungen oder anderes Grün zu verwenden.

Die Analyse hat gezeigt, dass die eher schmalen Straßenzüge wenig Spielraum für Baumpflanzungen lassen. Um den Straßenraum dennoch klimawandelangepasst zu gestalten, braucht es andere Formen der Begrünung. Das können Stauden, Sträucher und ähnliches oder Bauwerksbegrünung sein. Um den Verschattungseffekt von Bäumen nachzuahmen kann Schatten über Kletterpflanzen und Rankhilfen, Stoffkonstruktionen oder mobiles Grün geschaffen werden.

Die Analyse hat verschieden teure Maßnahmen untersucht. Um mit den (begrenzten) finanziellen Mitteln nun die Potenzialflächen zu identifizieren, die den größten Mehrwert für das Mikroklima oder die Bevölkerung auszuwählen, sollte ein System entwickelt werden, was die Kosten im weitesten Sinne (z. B. Gesundheitskosten durch Überhitzung) und den Nutzen im weitesten Sinne (z. B. Energieeinsparung durch weniger Kühlung) erfasst, gegenüberstellt und eine Entscheidungshilfe bietet.

2. Wie könnte ein partizipativer Prozess zur Umsetzung der in Frage 1 identifizierten Potenzialflächen aussehen?

Ein Blick auf das Untersuchungsgebiet und auch die darauffolgende Analyse hat gezeigt, dass es eine umfassende Transformation des öffentlichen Raumes in diesem Gebiet braucht, um es an die zukünftigen klimatischen Bedingungen anzupassen und der Bevölkerung ein lebenswerteres Wohnumfeld als jetzt zu bieten. Die Potenzialflächen bilden den Auslöser für einen Umbauprozess in vier Phasen, dem ein Beteiligungsprozess vorangestellt wird. Die vier Phasen haben sich aus der Untersuchung des Gebietes sowie der Analyse selbst ergeben. Der Fokus auf Beteiligung dient dazu den Dialog zu öffnen und soll wesentlich zur Akzeptanz der umzusetzenden Maßnahmen bei der Bevölkerung beitragen.

Neben der Einbindung der relevanten städtischen (Planungs-)Akteure wird die Bevölkerung in Phase 1 mithilfe von Tactical Urbanism dazu angeregt innezuhalten und über ihr Wohnumfeld nachzudenken, was positiv, was negativ ist und was sie sich für die Zukunft wünscht. Die Ergebnisse aus diesen Aktionen fließen in die Detailplanung ein. Während dieser Detailplanung wird die Bevölkerung auf die anstehende Veränderung ihres Wohnumfeldes vorbereitet. Diesmal mit temporären, aber länger dauernden Aktionen. Hierfür bietet es sich an Bottom Up Initiativen oder andere zivilgesellschaftliche Akteure als auch bewährte Formate des Magistrates einzubinden oder anzuwenden.

Der eigentliche Umbau des öffentlichen Raumes erfolgt in vier Phasen und ist ein mehrjähriger Prozess. Die erste Umbauphase startet einerseits mit den drei Straßen, in denen viele Baum-potenzialflächen liegen und die andererseits bereits in Stadtplanungsdokumenten als Achsen für aktive Mobilität ausgewiesen wurden. Die vierte Phase bringt eine Veränderung in Straßenabschnitten, in denen sich mehrere soziale Infrastrukturen befinden, sodass viele Menschen von einer Aufwertung profitieren. Nach Phase 5 sind vor allem die Straßenzüge im östlichen Teil des Untersuchungsgebietes flächendeckend aufgewertet. Phase 6 sieht eine Umgestaltung und Verkehrsberuhigung in einem sehr schmalen Straßenzug vor, in dem es bereits mehrere Kinderbetreuungseinrichtungen gibt.



## 13 Schluss

Eine Transformation der Städte und des öffentlichen städtischen Raumes steht uns unweigerlich bevor, wenn wir die Lebensqualität halten oder gar verbessern wollen. Der Klimawandel macht es erforderlich und diesen Prozess sollten wir nutzen, um bestehende (städtebauliche) Missstände gleich mit zu beheben, um die wachsenden sozialen Ungleichheiten nicht auch baulich weiter und wieder zu manifestieren. Der Schutz jener Bevölkerungsgruppen, die sich aus eigenen Mitteln nur unzureichend vor den Folgen des Klimawandels schützen können, ist auch eine Frage der sozialen Gerechtigkeit.

Diese Transformation sollte allein schon aus ökonomischen Gründen geschehen, um die vorausgesagten Infrastrukturschäden in Milliardenhöhe zu minimieren, die zukünftige Hitzewellen, außergewöhnlich hohe Regen- und Schneefälle, Hochwasser und Überschwemmungen, Stürme oder Hagel bringen werden. Unser Wille jetzt das Geld in die Hand zu nehmen, wird über Leben und die zukünftige Lebensqualität in unseren Städten entscheiden. Es ist fraglich wie unter dem derzeit vorherrschenden Paradigma von *Wirtschaftswachstum ist gleich Wohlstandswachstum* die Klimaneutralität bis 2050 gelingen will, geht mit Wirtschaftswachstum doch bisher immer auch ein steigender Ressourcenverbrauch einher. Bewusstseinsbildung darüber, dass wir derzeit unsere Lebensgrundlage zerstören, scheint deshalb nicht nur für die Bevölkerung notwendig zu sein. In diesem Sinne war es inspirierend und frustrierend diese Arbeit zu schreiben, weil offenkundig geworden ist, dass viel mehr notwendig ist, aber überall geistige und tatsächliche Hürden stehen.



## 14 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Entwicklung der mittleren Jahrestemperatur weltweit (violett) und in Österreich (rot), dünne Linien=jährliche Abweichungen vom Mittel der Jahre 1961-1990; Quelle: ZAMG I .....	8
Abbildung 2: Zunahme der Niederschlagsintensität bei gleichbleibender Niederschlagsmenge in Österreich; Quelle: ZAMG II.....	13
Abbildung 3: Weltweiter CO <sub>2</sub> -Ausstoß nach Ländern, 1970-2018; Quelle: Wikipedia.....	15
Abbildung 4: Temperaturverlauf in Siedlungsgebieten und städtische Strahlungsverteilung; Quelle: UHI-Strat 2015: 7 .....	19
Abbildung 5: Mehrfachreflexion von Strahlung zwischen Gebäuden; Quelle: Stadt Wien I, eigene Bearbeitung .....	21
Abbildung 6: Sky-View-Faktor und Verhältnis Höhe-Breite; Quelle: Oke 1987 zitiert in Hagen 2011: 30.....	22
Abbildung 7: Beeinflussung des städtischen Windfeldes durch Bebauung; Quelle: Oke 1987 zitiert in Hagen 2011: 30, eigene Bearbeitung.....	22
Abbildung 8: Strahlungshaushalt der Erde; Quelle: Ernst Klett Verlag .....	23
Abbildung 9: Der thermische Wirkungskomplex; Quelle: Weatherpark.....	25
Abbildung 10: Hitzetage in Wien, 1900-2019; Quelle: Wiener Zeitung 2019.....	29
Abbildung 11: Hitzewellen-Tage Wien, 1872-2015; Quelle: ZAMG III.....	30
Abbildung 12: Jährliche Niederschläge in Wien (in mm), 1955-2019; Quelle: Stadt Wien 2, eigene Bearbeitung .....	31
Abbildung 13: Bevölkerung nach Alter und Geschlecht in Wien, 2018 und 2048; Quelle: MA23 2018: 4-5 .....	32
Abbildung 14: Leitbild Grünräume Wien, Quelle: MA18 2020 I.....	35
Abbildung 15: Bewertung der Maßnahme ‚Anlage von Straßenbegleitgrün: ein- oder zweiseitige Allee‘ im UHI-Strat; Quelle: UHI-Strat 2015: 52 .....	38
Abbildung 16: Wege der Verdunstung und des Wasserrückhalts bei Bäumen; Quelle: Zimmermann et al. 2008: 16 .....	39

Tabelle 1: Transpiration unterschiedlicher Baumarten; Quelle: Lyr et al. 1992 zitiert in Englisch 2016: 3 .....	41
Abbildung 17: Verdunstung und Versickerung bei unterschiedlichen Arten; Quelle: Zimmermann et al. 2008 und Müller 2013 zitiert in Markart et al. 2016: 16.....	41
Abbildung 18: Verdunstung in städtischen (links) und ländlichen (rechts) Gebieten; Quelle: UHI-Strat 2015: 7.....	42
Abbildung 19: Oberflächentemperaturen unterschiedlicher Materialien; Quelle: MA22 2016 .....	44
Abbildung 20: Simulation zur Wirksamkeit von Begrünung für den Windkomfort; Quelle: Ratheiser 2016: 11, 14.....	45
Abbildung 21: Lichtraumprofil im Straßenraum; Quelle: Sasbach.....	50
Abbildung 22: Nutzungen im öffentlichen Raum; Quelle: FK ÖR 2018: 56f., eigene Bearbeitung.....	53
Abbildung 23: Verhältnis Kronenvolumen und Wurzelraum eines Baumes; Quelle: Menke et al. 2014: 23 .....	56
Abbildung 24: Wurzelschutzpaneel; Quelle: Hortima.....	62
Abbildung 25: Funktionsweise des Schwammstadt-Prinzipes; Quelle: Stadt Wien III .....	65
Abbildung 26: Neugestaltung Johann-Nepomuk-Vogl-Platz (18. Bezirk), Wien; Quelle: eigenes Foto, 28.11.2020.....	67
Abbildung 27: Staudenbeet mit salztoleranten Pflanzen am unteren Ende der Hartmannngasse; Quelle: eigenes Foto, 23.08.2020.....	68
Abbildung 28: Nach dem Schwammstadt-Prinzip umgebaute Pelzgasse; Quelle: eigenes Foto, 23.08.2020 .....	69
Abbildung 29: Maßnahmen des Masterplanes Klimawandelanpassung Neubau; Quelle: Presse-Service 2020 .....	70
Abbildung 30: Wanderbäume im 3. Bezirk, Wien; Quelle: LA21 I.....	74
Abbildung 31: Forum Öffentlicher Raum, Programmpunkt Straßenröntgen; Quelle: Christian Fürthner.....	76
Abbildung 32: Lage des Untersuchungsgebietes; Quelle: Openstreetmap, eigene Bearbeitung .....	77
Tabelle 2: Prognostizierte Veränderung der Bevölkerungsgruppen im Kreuzgassenviertel; Quelle: MA23 2018: 150-159 .....	78



Abbildung 33: Geschäfte, Leerstand, weitere Einrichtungen im Untersuchungsgebiet; Quelle: EÖR 2017: A42, Google Maps, Openstreetmap (je Stand 25.11.2020), eigene Bearbeitung	80
Abbildung 34: Durchgrünungsgrad Währing (gelb=Untersuchungsgebiet); Quelle: EÖR 2017: A13	81
Abbildung 35: Baumbestand im öffentlichen Raum; Quelle: Stadt Wien II	82
Abbildung 36: Antonigasse zwischen Eduardgasse und Martinstraße (Straßenbreite 11 m), Blick Richtung Gürtel; Quelle: eigenes Foto, 25.04.2020	83
Abbildung 37: Verkehr im Untersuchungsgebiet; Quelle: EÖR 2017: A28, A24; Google Street View, Openstreetmap, Stadtplan Wien, BV 19 2017, Leth 2017a & 2017b, eigene Bearbeitung	84
Abbildung 38: Anzahl gemeldeter Pkw pro 1.000 Einwohner:innen Währing; Quelle: Winkler 2019	85
Abbildung 39: Staudgasse, Ecke Theresiengasse, Blick Richtung Gürtel (Straßenbreite 15 m), Quelle, eigenes Foto, 27.04.2020	86
Abbildung 40: Radanlagen Untersuchungsgebiet; Quelle: Stadt Wien III	86
Abbildung 41: Schematische Darstellung der Einbauten-Mindestabstände; Quelle: ÖNORM	90
Abbildung 42: Potenzialflächen und Potenzialbäume ohne Schutzmaßnahmen; Quelle: eigene Bearbeitung	91
Abbildung 43: Einbautensituation Schumanngasse Ecke Martinstraße; Quelle: eigene Bearbeitung	92
Abbildung 44: Schematische Darstellung der Einbauten-Mindestabstände für Wurzelschutzpaneele; Quelle: ÖNORM	93
Abbildung 45: Potenzialflächen und Potenzialbäume mit Wurzelschutzpaneel in der Parkspur; Quelle: eigene Bearbeitung	94
Abbildung 46: Klimatisch wirkungsvollste Anordnung der Bäume, Schumanngasse Ecke Martinstraße; Quelle: eigene Bearbeitung	96
Abbildung 47: Potenzialflächen und Potenzialbäume mit Wurzelschutzpaneel in Parkspur und Fahrbahn; Quelle: eigene Bearbeitung	97
Abbildung 48: Mögliche verkehrliche Neuordnung in der Schumanngasse, Potenzialflächen im Bestand und verkehrliche Neuorganisation (rechts); Quelle: eigene Bearbeitung	98
Abbildung 49: Schematische Darstellung der Einbauten-Mindestabstände für Schutzrohre; Quelle: ÖNORM	99

Abbildung 50: Potenzialflächen und Potenzialbäume mit Schutzrohr in Parkspur und Fahrbahn; Quelle: eigene Bearbeitung .....	100
Abbildung 51: Synthese der Baumpotenziale aus den Analyseschritten 1 bis 4; Quelle: eigene Bearbeitung.....	103
Abbildung 52: Vision für das Untersuchungsgebiet; Quelle: eigene Bearbeitung.....	107
Abbildung 53: Interpretationskarte; Quelle: eigene Bearbeitung .....	108
Abbildung 54: Spielstraße, Wien; Quelle: Mein Bezirk .....	111
Abbildung 55: Parking Day Mainz; Quelle: VCD .....	112
Abbildung 56: Popup-Radweg, Berlin; Quelle: Bike Citizen .....	115
Abbildung 57: Mobiles Grün, Yppenplatz (16. Bezirk)t, Wien; Quelle: eigenes Foto, 29.11.2020 .....	115
Abbildung 58: Phasen der Umgestaltung des öffentlichen Raumes im Untersuchungsgebiet; Quelle: eigene Bearbeitung.....	117
Abbildung 59: Phase 4 der Umgestaltung des öffentlichen Raumes im Untersuchungsgebiet; Quelle: eigene Bearbeitung.....	118
Abbildung 60: Phase 5 der Umgestaltung des öffentlichen Raumes im Untersuchungsgebiet; Quelle: eigene Bearbeitung.....	120
Abbildung 61: Phase 6 der Umgestaltung des öffentlichen Raumes im Untersuchungsgebiet; Quelle: eigene Bearbeitung.....	121
Abbildung 62: Unzugängliche Baulücke in der Eduardgasse und Blick auf das Grundstück; Quelle: eigenes Foto, 25.04.2020 .....	121

## 15 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Transpiration unterschiedlicher Baumarten; Quelle: Lyr et al. 1992 zitiert in Englisch 2016: 3 .....	41
Tabelle 2: Prognostizierte Veränderung der Bevölkerungsgruppen im Kreuzgassenvieretl; Quelle: MA23 2018: 150-159 .....	78

## 16 Quellenverzeichnis

### APCC 2014

Austrian Panel on Climate Change (2014): Zusammenfassung für Entscheidungstragende. In: Österreichischer Sachstandsbericht Klimawandel 2014 (AAR14). Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Wien.  
[https://www.klimafonds.gv.at/wp-content/uploads/sites/6/KLIEN\\_AAR14\\_Zusammenfassung\\_fuer\\_Entscheidungstragende.pdf](https://www.klimafonds.gv.at/wp-content/uploads/sites/6/KLIEN_AAR14_Zusammenfassung_fuer_Entscheidungstragende.pdf)

### APCC 2018

Austrian Panel on Climate Change (2018): Österreichischer Special Report Gesundheit, Demographie und Klimawandel (ASR18). Zusammenfassung für Entscheidungstragende und Synthese. Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften Wien.  
<https://austriaca.at/0xc1aa5576%20x003ab22a.pdf>

### Andel et al. 2016

Andel A, Krajasits C, Wach I (2016): Wien Neu - Passende Strukturen für die wachsende Stadt. In: Kammer für Arbeiter und Angestellte für Wien (Hrsg.) - AK Stadtpunkte.  
<https://wien.arbeiterkammer.at/service/studien/stadtpunkte/Stadtpunkte18.pdf>

### Armson et al. 2012

Armson D, Stringer P, Ennos AR (2012): The effect of tree shade and grass on surface and globe temperatures in an urban area. *Urban Forestry et Urban Greening* 11 (3), 245– 255.

### Bastin et al. 2019

Bastin JF, Clark E, Elliott T, Hart S, van den Hoogen J, Hordijk I (2019): Understanding climate change from a global analysis of city analogues. *PLoS ONE* 14(7): e0217592.  
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0217592>

### Bauer et al. 2019

Bauer U, Hertel M, Sedlak R (2019): Parkraummanagement lohnt sich! Leitfaden für Kommunikation und Verwaltungspraxis. *Agora Verkehrswende*  
<https://repository.difu.de/jspui/bitstream/difu/256792/1/DS1950.pdf>

### Beck et al. 2017

Beck J, Hisl A, Hölzl D, Klätzl G, Lins S, Niedworok F, Stockenhuber R, Witthöft G (2017): Pocket Mannerhatten - eine Anleitung zum räumlichen Tauschen und Teilen. Aktualisierte Version.  
[https://pocketmannerhatten.at/wp-content/uploads/2017/11/PMO\\_Handbuch\\_171121\\_web\\_Boegen.pdf](https://pocketmannerhatten.at/wp-content/uploads/2017/11/PMO_Handbuch_171121_web_Boegen.pdf)

### Becki, Laiminghofer 2018

Becki B, Laiminghofer J (2018): *ClimaMap Climate Indizes: Karten Niederösterreich/Wien, Version 2*. Vienna, Austria. CCCA Data Centre.  
<https://hdl.handle.net/20.500.11756/2b237d25>.

### Birkmann et al. 2013

Birkmann J, Böhm HR, Buchholz F, Büscher D, Daschkeit A, Ebert S, Fleischhauer M, Frommer B, Köhler S, Kufeld W, Lenz S, Overbeck G, Schanze J, Schlipf S, Sommerfeldt P,

Stock M, Vollmer M, Walkenhorst O (2013): Glossar Klimawandel und Raumentwicklung. E-Paper der ARL Nr. 10., 2., überarbeitete Fassung. Hannover.  
<http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0156-73571>

**Bongardt 2006**

Bongardt B (2006): Stadtklimatologische Bedeutung kleiner Parkanlagen - dargestellt am Beispiel des Dortmunder Westparks. Dissertation an der Universität Duisburg-Essen.

**Bowler et al. 2010**

Bowler DE, Buyung-Ali L, Knight TM, Pullin AS (2010): Urban Greening to cool towns and cities: A systematic review of the empirical evidence. *Landscape and Urban Planning*, 97 (3): 147-155.

**Brandl et al. 2011**

Brandl H; Faltermaier M; Hermenau C; Schumann G; Stock H; Tonndorf T; Welsch J (2011): Stadtentwicklungsplan Klima. Urbane Lebensqualität im Klimawandel sichern. Hrsg.: Senatsverwaltung für Stadtentwicklung. Berlin.

**Brandt 2005**

Brandt, K. (2005) Mikroklima. Meteorologie in der Nähe des Erdbodens. Bonn: Eigenverlag.

**Büchl-Krammerstätter, David-Freihsl 2019**

Büchl-Krammerstätter K, David-Freihsl R (2019): Angstschnitte durch unklare Baumhaftung. In: ÖGZ - Was Städte tu können. 12/2019-1/2020: 24-25

**Cohen et al. 2012**

Cohen P, Potchter O, Matzarakis A (2012). Daily and seasonal climatic conditions of green urban open spaces in the Mediterranean climate and their impact on human comfort. *Building and Environment* 51: 285-295.

**Cooley et al. 1997**

Coley RL, Kuo FE, and Sullivan WC (1997). Where does community grow? The social context created by nature in urban public housing. *Environment & Behavior* 29: 468-494

**Doran, Zimmermann 2009**

Doran P, Zimmermann KM (2009): Examining the Scientific Consensus on Climate Change In: *EoS*, 90(3): 22-23.

<https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1029/2009EO030002>

**Dreiseitl 2015**

Atelier Dreiseitl (2015): Hartmannngasse - Regenwasser für ein besseres Stadtklima, Machbarkeitsstudie Hartmannngasse, Wien. MA22 - Wiener Umweltschutzabteilung (Hrsg.)

<https://www.wien.gv.at/kontakte/ma22/studien/pdf/hartmannngasse.pdf>

**Dujesiefken 2014**

Dujesiefken D (2014): Auftausalze in Bäumen und Böden - Grundlagen und Konzepte zur Standortsanierung. In: *Jahrbuch der Baumpflege* (2014). Haymarket Media, Braunschweig.

**Durack 2012**

Durack PJ, Wijffels SE, Matear J (2012): Ocean Salinities Reveal Strong Global Water Cycle Intensification During 1950 to 2000. *Science* 336(6080): 455-458.

doi:10.1126/science.1212222.



**Eliasson 2000**

Eliasson I (2000): The use of climate knowledge in urban planning. *Landscape and Urban Planning* 48: 31-44.

**Englisch 2016**

Englisch M (2016): Wald und Wasser - ein (fast) ideales Paar. In: *Wald.Wasser. BFW Praxisinformation*, 40(2016): 3-8.

[https://bfw.ac.at/cms\\_stamm/300/PDF/BFW-Praxisinformation40\\_wasser\\_wald\\_2016.pdf](https://bfw.ac.at/cms_stamm/300/PDF/BFW-Praxisinformation40_wasser_wald_2016.pdf)

**Englisch et al. 2016**

Englisch M, Leitgeb E, Gartner K, Köck R, Hochbichler E (2016): Potenzial und Sicherung der Trinkwasserspeicherung in Österreichs Wäldern. In: *Wald.Wasser. BFW Praxisinformation*, 40(2016): 12-15.

[https://bfw.ac.at/cms\\_stamm/300/PDF/BFW-Praxisinformation40\\_wasser\\_wald\\_2016.pdf](https://bfw.ac.at/cms_stamm/300/PDF/BFW-Praxisinformation40_wasser_wald_2016.pdf)

**EPA 2008**

United States Environmental Protection Agency (2008): *Reducing Urban Heat Islands: Compendium of Strategies, Urban Heat Island Basics*. US Environmental Protection Agency's Office of Atmospheric Programs.

**FLL 2015**

FLL - Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e. V. (2015): *Empfehlungen für Baumpflanzungen, Teil 1: Planung, Pflanzarbeiten, Pflege*. Bonn.

**French, Jefferey 2001**

French SA, Story M, Jefferey RW (2001): Environmental Influences on Eating and Physical Activity. *Annual Review of Public Health* 22: 309–335.

**Gillner et al. 2015**

Gillner S, Vogt J, Tharang A, Dettmann S, Roloff A (2015): Role of street trees in mitigating effects of heat and drought at highly sealed urban sites. *Landscape and Urban Planning* 143, 33–42.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0169204615001309>

**Gruber et al. 2019**

Gruber N, Clement D, Carter BR, Feely RA, van Heuven S, Hoppema M, Ishii M, Key RM, Kozyr A, Lauvset SK, Monaco CL, Mathis JT, Murata A, Olsen A, Perez FF, Sabine CL, Tanhua T, Waninkhof R (2019): The oceanic sink for anthropogenic CO<sub>2</sub> from 1994 to 2007. *Science* 262(6432): 1193-1199

<https://science.sciencemag.org/content/363/6432/1193>

**Gruehn 2010**

Gruehn D (2010): Grün lohnt sich - Bedeutung von Grün- und Freiflächen für den Wert von Grundstücken und Immobilien. In: *Galabau*, 1a/2010: 4-6

[http://www.dwornitzak.de/Ausgabe\\_SPEZIAL\\_IPM2010.pdf](http://www.dwornitzak.de/Ausgabe_SPEZIAL_IPM2010.pdf)

**Hagen et al. 2010**

Hagen K, Stiles R, Trimmel H (2010): Wirkungszusammenhänge Freiraum und Mikroklima. Eine Publikation im Rahmen des HdZ-Leitprojektes „Aspern Die Seestadt Wiens – nachhaltige Stadtentwicklung“, erstellt im Subprojekt 1 „Freiraum und Mikroklima: Grundlagen für Klima sensitive Planung in Aspern“. BMVIT (Hrsg.).

[https://nachhaltigwirtschaften.at/resources/hdz\\_pdf/aspersnplus\\_freiraum-mikro-klima.pdf?m=1469659857](https://nachhaltigwirtschaften.at/resources/hdz_pdf/aspersnplus_freiraum-mikro-klima.pdf?m=1469659857)

**Hagen 2011**

Hagen K (2011): Freiraum im Freiraum. Mikroklimatische Ansätze für die städtische Landschaftsarchitektur. Dissertation am Institut für Städtebau, Landschaftsarchitektur und Entwerfen, TU Wien.

**Hagen et al. 2014**

Hagen H, Trimmel H, Gasienica-Wawrytko B, Stiles R(2014): Kapitel 8: Planungsempfehlungen. In: Stiles et al.: Urban Fabric Types and Microclimate Response - Assessment and Design Improvement. Final Report.  
[http://info.tuwien.ac.at/urbanfabric/documents/K8\\_Planungsempfehlungen.pdf](http://info.tuwien.ac.at/urbanfabric/documents/K8_Planungsempfehlungen.pdf)

**Hambrecht et al. 1993**

Hambrecht R, Niebauer J, Marburger C, Grunze M, Kalberer B, Hauer K, Schlierf G, Kurler W, Schuler G (1993): Various intensities of leisure time physical activity in patients with coronary artery disease: effects on cardiorespiratory fitness and progression of coronary atherosclerotic lesions. *Journal of the American College of Cardiology* 22: 468–477.

**Hiller 2010**

Hiller K (2010): Sicherheit im Stadtquartier - Angsträume und Präventionsmaßnahmen. Vortrag am Stadtmarketing-Tag des Einzelhandelsverbandes BW e. V. am 29.11.2010  
[https://www.cima.de/freedocs/home/7\\_Vortrag\\_LKA\\_Hiller\\_Sicherheit\\_im\\_Stadtquartier.pdf](https://www.cima.de/freedocs/home/7_Vortrag_LKA_Hiller_Sicherheit_im_Stadtquartier.pdf)

**Hoffmann 2016**

Hoffmann MHA (2016): Grün und Artenvielfalt. In: Stiftung DIE GRÜNE Stadt - Urbanes Grün: 19-22.

**Hsieh et al. 2018**

Hsieh CM, Li JJ, Zhang L, Schwegler B (2018): Effects of tree shading and transpiration on building cooling energy use. *Sustainable Cities and Society* 19, 236-249.  
<https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2017.10.045>.

**Hwang et al. 2018**

Hwang YH, Lum QJG, Lim LXC (2018): Cooling with Green Infrastructures. The Influence of Trees on Thermal Conditions in Tropical Urban Parks. In: Cheshmehzangi A, Butters C (Hrsg.): *Designing Cooler Cities*. Palgrave Series in Asia and Pacific Studies. Palgrave Macmillan, Singapore. [https://doi.org/10.1007/978-981-10-6638-2\\_6](https://doi.org/10.1007/978-981-10-6638-2_6)

**IPCC 2014**

Intergovernmental Panel on Climate Change (2014): *Climate Change 2014 - Impacts, Adaption 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. Cambridge University Press.  
[https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WGIIAR5-PartA\\_FINAL.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WGIIAR5-PartA_FINAL.pdf)

**IPCC 2018**

Intergovernmental Panel on Climate Change (2018): *Global Warming of 1.5°C*. Summary for Policy Makers. An IPCC Special report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development,

and efforts to eradicate poverty. Cambridge University Press.  
[https://report.ipcc.ch/sr15/pdf/sr15\\_spm\\_final.pdf](https://report.ipcc.ch/sr15/pdf/sr15_spm_final.pdf)

**Jay, Schraml 2009**

Jay M, Schraml U (2009): Understanding the role of urban forests for migrants-uses, perception and integrative potential. *Urban Forestry & Urban Greening* 8: 283–294.

**Kampusch 2018**

Kampusch V (2018): Grün findet Stadt - Potentiale und Barrieren für grüne Infrastruktur in urbanen Gebieten am Beispiel von Wien. Master Thesis. TU Wien, TU Graz.

**Kirchner, Ausserer 2017**

Kirchner M, Ausserer K (2017): GoGreen - der Einfluss von Begrünung auf eine aktive Mobilität. Beitrag aus dem GoGreen-Projekt für die Real Corp 2017 Konferenz 12-14.09.2017. [https://conference.corp.at/archive/ppt/CORP2017\\_SLIDES24.pdf](https://conference.corp.at/archive/ppt/CORP2017_SLIDES24.pdf)  
 zuletzt zugegriffen am 07.12.2020

**Kofoed, Gaardsted 2004**

Kofoed NU, Gaardsted M (2004): Wind in städtischen Freiräumen. In: Nikolopoulou M (Hrsg.) Freiraumplanung unter Berücksichtigung des Bioklimas. Bericht des Projekts RUROS - Rediscovering the Urban Realm and Open Spaces - co-ordinated by CRES, Department of Buildings: 7-12.  
<http://alpha.cres.gr/ruros,aufgerufenam11.12.2013>

**Kong et al. 2017**

Kong KL, Lau KKL, Yuand C, Chena Y, Xuc Y, Rena C, Ng E (2017): Regulation of outdoor thermal comfort by trees in Hong Kong. *Sustainable Cities and Society* 31, 12–25.  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2210670716306576?via%3Dihub>

**Kos 2017**

Kos B (2017): Untersuchungen zu Baumsubstraten und Straßenbäumen mittels ausgewählter geotechnischer und vegetationstechnischer Methoden im Rahmen des „SAVE“-Projekts der Stadt Wien. Diplomarbeit. BOKU - Universität für Bodenkultur.  
[https://forschung.boku.ac.at/fis/suchen.hochschulschriften\\_info?sprache\\_in=de&menue\\_id\\_in=107&id\\_in=&hochschulschrift\\_id\\_in=17191](https://forschung.boku.ac.at/fis/suchen.hochschulschriften_info?sprache_in=de&menue_id_in=107&id_in=&hochschulschrift_id_in=17191)

**Kossin 2018**

Kossin JP (2018): A global slowdown of tropical-cyclone translation speed. *Nature*, 558: 104-108.

**Kratzschner 2016**

Kratzschner L (2016): Stadtklima und Stadtgrün. In: Stiftung DIE GRÜNE Stadt - Urbanes Grün: 15-17.

**Kuttler 2013**

Kuttler W (2013): *Klimatologie*. 2., aktualisierte und ergänzte Auflage. Ferdinand Schöningh, Paderborn.

**Larcher 1994**

Larcher W (1994): *Ökophysiologie der Pflanzen*. Ulmer Verlag, Stuttgart.

**Lass, Reusswig 2018**

Lass, Reusswig 2018: Summer in the City. Berlin im Spannungsfeld von Stadtwachstum und Klimawandel. In: *RaumPlanung - Hitzestress oder Hitzeresilienz?* 199/6-2018.

**Leser 2008**

Leser H (2008): Stadtökologie in Stichworten. 2. Auflage, Borntraeger. Stuttgart.

**Leth 2017a**

Leth U (2017a): Gehsteigbreiten, 18. TU Wien, Forschungsbereich für Verkehrsplanung und Verkehrstechnik.

[https://www.fvv.tuwien.ac.at/fileadmin/mediapool-verkehrsplanung/Institut/Kompetenzfelder/Fussverkehr/18.\\_\\_\(W%C3%A4hring\).pdf](https://www.fvv.tuwien.ac.at/fileadmin/mediapool-verkehrsplanung/Institut/Kompetenzfelder/Fussverkehr/18.__(W%C3%A4hring).pdf)

**Leth 2017b**

Leth U (2017a): Gehsteigbreiten, 17. TU Wien, Forschungsbereich für Verkehrsplanung und Verkehrstechnik.

[https://www.fvv.tuwien.ac.at/fileadmin/mediapool-verkehrsplanung/Institut/Kompetenzfelder/Fussverkehr/17.\\_\\_\(Hernals\).pdf](https://www.fvv.tuwien.ac.at/fileadmin/mediapool-verkehrsplanung/Institut/Kompetenzfelder/Fussverkehr/17.__(Hernals).pdf)

**LMWAW 2018**

Ministerium für Wirtschaft, Arbeit, Wohnungsbau des Landes Baden-Württemberg, Deutschland (2018): Städtebauliche Lärmfibel: Hinweise für die Bauleitplanung.

<https://www.staedtebauliche-laermfibel.de/?p=71&p2=7.1.6>

**LWF 2011**

Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (2011): Kohlenstoffspeicherung von Bäumen. Merkblatt 27.

<https://www.lwf.bayern.de/mam/cms04/service/dateien/mb-27-kohlenstoffspeicherung-2.pdf>

**Lydon et al. 2012**

Lydon M, Bartman D, Garcia T, Preston R, Woudstra R (2012): Tactical Urbanism 2 - Short-Term Action, Long-Term Change. Street Plans, Miami, New York.

[https://issuu.com/streetplanscollaborative/docs/tactical\\_urbanism\\_vol\\_2\\_final](https://issuu.com/streetplanscollaborative/docs/tactical_urbanism_vol_2_final)

**Markart, Kohl 2009**

Markart G, Kohl B (2009): Wie viel Wasser speichert der Waldboden? Abflussverhalten und Erosion. BFW-Praxisinformation 19: 25 - 26

**Markart et al. 2016**

Markart G, Kohl B, Sotier B (2016): Bergwälder als Abflussregulatoren. In: Wald.Wasser. BFW Praxisinformation, 40(2016): 16-19.

[https://bfw.ac.at/cms\\_stamm/300/PDF/BFW-Praxisinformation40\\_wasser\\_wald\\_2016.pdf](https://bfw.ac.at/cms_stamm/300/PDF/BFW-Praxisinformation40_wasser_wald_2016.pdf)

**Matzarakis 2013**

Matzarakis A (2013): Stadtklima vor dem Hintergrund des Klimawandels. Umweltmeteorologie 73(3): 115-118.

[https://www.blmn.de/pdfs2017/GFRL\\_matzarakis\\_2013.pdf](https://www.blmn.de/pdfs2017/GFRL_matzarakis_2013.pdf)

**Merli 2016**

Merli B (2016). Feuerwehr-Zonen - die Feuerwehr braucht Platz. Brandschutz Info 41(8).

[http://www.brandschutz-info.at/wbinfo/media/download\\_gallery/BRANDSCHUTZ-Info\\_Nr.\\_41\\_August\\_2016\\_Feuerwehr-Zonen.pdf](http://www.brandschutz-info.at/wbinfo/media/download_gallery/BRANDSCHUTZ-Info_Nr._41_August_2016_Feuerwehr-Zonen.pdf)

**Molitor 2019**

Molitor R, Reisinger A, Krack P, Hirsch T (2019): Parkbilanz Wien-Neubau - Endbericht. In: Bezirksvorstehung Wien 7, MA28 (Hrsg.)

<https://www.wien.gv.at/bezirke/neubau/pdf/parkraumbilanz.pdf>



**Moore 1982**

Moore EO (1981): A prison environment's effect on health care service demands. *Journal of Environmental Systems*, 11: 17–34

**Müller 2013**

Müller J (2013): Die Bedeutung der Baumarten für den Landschaftswasserhaushalt. 15. Gumpensteiner Lysimetertagung: 49-56.

**ÖGLA**

Österreichischen Gesellschaft für Landschaftsarchitektur: Schwammstadt  
<http://oegla.at/schwammstadt>  
 zuletzt zugegriffen am 07.12.2020

**Oke 2011**

Oke TR (2011): Urban heat island. *The Handbook of Urban Ecology*: 120-131.

**Orasche 2015**

Orasche W (2015): Wiener Baumsubstrat - 10 Jahre Erfahrung in der Praxis. Vortrag Seminarreihe Bäume 2015 der Österreichischen Gesellschaft für Landschaftsarchitektur  
[http://oegla.at/images/downloads/B01\\_Vortrag\\_Baumsubstrat\\_2015\\_Orasche.pdf](http://oegla.at/images/downloads/B01_Vortrag_Baumsubstrat_2015_Orasche.pdf)

**Park et al. 2010**

Park JB, Tsunetsugo Y, Kasetani et al. (2010): The physiological effects of Shinrin-yoku (taking in the forest atmosphere or forest bathing) - evidence from field experiments in 24 forests across Japan. *Environmental Health and Preventive Medicine* 15: 18–2.

**Pauleit et al. 2014**

Pauleit S, Schirmann A, Trimmel H, Hagen K (2014): Kapitel 2: Grundlagen. In: Stiles et al.: *Urban Fabric Types and Microclimate Response - Assessment and Design Improvement*. Final Report.  
[http://urbanfabric.tuwien.ac.at/documents/K2\\_Grundlagen.pdf](http://urbanfabric.tuwien.ac.at/documents/K2_Grundlagen.pdf)

**Pfoser et al. 2013**

Pfoser N, Jenner N, Henrich J, Heusinger J, Weber S (2013): Gebäude Begrünung Energie - Potenziale und Wechselwirkungen. In: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Forschungsinitiative ZukunftBau, Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (Hrsg.). Abschlussbericht.  
<https://www.irbnet.de/daten/rswb/13109006683.pdf>

**Pichler et al. 2018**

Pichler PP, Zwickel T, Chavez A, Kretschmer T, Seddon J, Weisz H. (2017): Reducing Urban Greenhouse Gas Footprints. *Scientific Reports* 7  
<https://www.nature.com/articles/s41598-017-15303-x>

**PIK 2018**

Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (2018): IPCC Bericht zu 1,5°C - Beispiellose Transformation erforderlich, um Klimaziele zu erreichen. 08.10.2018.  
<https://www.pik-potsdam.de/aktuelles/nachrichten/ipcc-bericht-zu-1-5degc-beispiellose-transformation-zur-erreicherung-der-klimaziele-erforderlich>

**Piringer et al. 2010**

Piringer H, Avdijevski E, Pollinger K, Rajchl A, Beer J (2010): Jugendliche in Wien-Währing. *Fonds Soziales Wien, TEAM FOCUS* (Hrsg.)  
[https://www.fsw.at/downloads/ueber-den-FSW/zahlen-daten-fakten/weitere-berichte/team-focus/2010\\_Team-Focus\\_Jugendliche\\_Waehring.pdf](https://www.fsw.at/downloads/ueber-den-FSW/zahlen-daten-fakten/weitere-berichte/team-focus/2010_Team-Focus_Jugendliche_Waehring.pdf)

**Pitha et al. 2016**

Pitha et al. (2016): PV-Dachgarten - Planungshandbuch. Forschungsprojekt: Innovative Systemkonzepte für den Strom erzeugenden Dachgarten der Zukunft. 2013-2015  
[https://boku.ac.at/fileadmin/data/H03000/H87000/H87400/VT/PV-Dachgarten\\_Planungshandbuch.pdf](https://boku.ac.at/fileadmin/data/H03000/H87000/H87400/VT/PV-Dachgarten_Planungshandbuch.pdf)

**Pucher et al. 2018**

Pucher B, Allabashi R, Lukavsky M., Pressl A, Ertl T (2018): Dezentrale Versickerung von Straßenabwässern im urbanen/innerstädtischen Raum. Österreichische Wasser- und Abfallwirtschaft 70, 588–594.  
<https://link.springer.com/article/10.1007/s00506-018-0517-1>

**Raspe et al. 2008**

Raspe S, Häberle KH, Zimmermann L, Grimmeisen W (2008): Was bedeuten milde Winter für den Wasserhaushalt unserer Wälder. In: FVA Freiburg: Tagungsbericht. Kolloquium des DBG-Arbeitskreises Waldböden und der Sektion Wald und Wasser im Verband Forstlicher Versuchs- und Forschungsanstalten in Freiburg am 24. und 25. April 2008

**Rahman 2016**

Rahman M (2016): Comparing the cooling benefits of different urban tree species at contrasting growth conditions. In: Gesellschaft für Ökologie e.V. (Hrsg.): Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie, Band 46. Jahrestagung der Gesellschaft für Ökologie, 5.-9. Sep. 2016 in Marburg. Görlich & Weiershäuser, Marburg, S. 367–368.

**Rahman et al. 2018**

Rahman MA, Moser A, Gold A, Rötzer T, Pauleit S (2018): Vertical air temperature gradients under the shade of two contrasting urban tree species during different types of summer days. Science of the Total Environment 633: 100–111.

**Reckien et al. 2013**

Reckien D, Flacke J, Dawson, RJ, Heidrich O, Olazabal M, Foley A, Hamann JJP, Orru H, Salvia M, De Gregorio Hurtado S, Geneletti D, Pietrapertosa F (2013): Climate Change Response in Europa - Whats the reality? Analysis of adaption and mitigation plans from 200 urban areas in 11 countries. Climate Change 122: 331-340.

**Ricke, Caldeira 2014**

Ricke KL, Caldeira K (2014): Maximum warming occurs about one decade after a carbon dioxide emission. Environ. Res. Lett. 9(12).  
<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/9/12/124002>

**Ritter 2007**

Ritter EH (2007): Klimawandel - Eine Herausforderung an die Raumplanung. Raumforsch. Raumordn. 65: 531–538.  
<https://link.springer.com/article/10.1007/BF03183905>

**Robine et al. 2007**

Robine JM, Cheung SL, Le Roy S, Van Oyen H, Herrmann FR (2007): Report on excess mortality in Europe during summer 2003.  
[https://ec.europa.eu/health/ph\\_projects/2005/action1/docs/action1\\_2005\\_a2\\_15\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/health/ph_projects/2005/action1/docs/action1_2005_a2_15_en.pdf)

**Rohde, Kendle 1997**

Rohde CLE, Kendle AD (1997): Nature for people. In: Kendle AD, Forbes S (Hrsg.) - Urban Nature Conservation - Landscape Management in the Urban Countryside. Taylor and Francis, London.

**Roloff 2013a**

Roloff, A. (2013): Bäume in der Stadt - Besonderheiten, Funktion, Nutzen, Arten, Risiken. Ulmer Verlag, Stuttgart.

**Roloff 2013b**

Roloff, A. (2013): Stadt- und Straßenbäume der Zukunft: Welche Arten sind geeignet? ProBaum 3/2013, S. 6-11.

**Samara, Tsitsoni 2007**

Samara T, Tsitsoni T (2007): Road traffic noise reduction by vegetation in the ring road of a big city. Proceedings of the International Conference on Environmental Management, Engineering, Planning and Economic Skiathos, June 24-28, 2007, Pages: 2591-2596  
<http://users.auth.gr/tsitsoni/files/gr/10.pdf>

**Sanusi et al. 2017**

Sanusi R, Johnstone D, May P, Livesley SJ (2017): Microclimate benefits that different street tree species provide to sidewalk pedestrians relate to differences in Plant Area Index. Landscape and Urban Planning 157, 502–511.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.landurbplan.2016.08.010>.

**Scharf et al. 2012**

Scharf B, Pitha U, Oberarzbacher S (2012): Living Walls - more than scenic beauties. [49th IFLA World Congress Landscapes in Transition, Cape Town, SEP 5-7, 2012]. In: IFLA - International Federation of Landscape Architects, Landscapes in Transition: Bioforsk, Reviewed Abstracts Presented at The 3rd European Turfgrass Society Conference Quality Turf and Efficient Utilization of Resources.

**Schüler et al. 2017**

Schüler S, George JP, Grabner M (2017): Trockenstress im Wald: Unterschiede zwischen Baumarten und Herkünften. BFW-Praxisinformation 44: 23-26.

**Schwarzl et al. 2019**

Schwarzl B, Sedy K, Weiss M (2019): Baumhaftung - Baumsicherung und deren ökologische Wirkungen. MA22 - Umweltschutzabteilung, Umweltbundesamt (Hrsg.).  
<https://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/REP0704.pdf>

**Shahidan et al. 2012**

Shahidan MF, Jones PJ, Gwilliam J, Salleh E (2012): An evaluation of outdoor and building environment cooling achieved through combination modification of trees with ground materials. Building and Environment 58: 245-257.

**Shashua-Bar, Hoffmann 2000**

Shashua-Bar L, Hoffmann ME (2000): Vegetation as a climatic component in the design of an urban street - An empirical model for predicting the cooling effect of urban green areas with trees. Energy and Buildings, 31(3): 221-235.  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0378778899000183>

**Spektrum**

Spektrum: Lexikon der Biologie - Blattflächenindex.  
<https://www.spektrum.de/lexikon/biologie/blattflaechenindex/9186>  
 zuletzt zugegriffen am 07.12.2020

**Smith, Stephenson 2013**

Smith LC, Stephenson SR (2013): New Trans-Arctic shipping routes navigable by midcentury. PNAS 2013 110(13): 1191-1195  
<https://www.pnas.org/content/110/13/E1191>

**Stangl et al. 2019**

Stangl R, Medl A, Scharf B, Pitha U (2019): Wirkungen der grünen Stadt - Studie zur Abbildung des aktuellen Wissensstands im Bereich städtischer Begrünungsmaßnahmen. In: BMVIT (Hrsg.) - Berichte aus der Energie- und Umweltforschung. 12/2019.  
[https://nachhaltigwirtschaften.at/resources/sdz\\_pdf/schriftenreihe-2019-12-wirkungen-gruene-stadt.pdf](https://nachhaltigwirtschaften.at/resources/sdz_pdf/schriftenreihe-2019-12-wirkungen-gruene-stadt.pdf)

**Stiles et al. 2014**

Stiles R, Gasienica-Wawrytko B, Hagen K, Trimmel H, Loibl W, Köstl M, Tötzer T, Pauleit S, Schirmann A, Feilmayr W (2014): Urban Fabric Types and Microclimate Response - Assessment and Design Improvement. Final Report. Kurzfassung.  
[http://urbanfabric.tuwien.ac.at/documents/\\_Kurzfassung.pdf](http://urbanfabric.tuwien.ac.at/documents/_Kurzfassung.pdf)

**Stilgoe 2001**

Stilgoe JR (2001): Gone barefoot lately? American Journal of Preventative Medicine, 20: 243-244.

**Stöfel, Matzarakis 2014**

Stöfel U, Matzarakis A (2014): Soziale und psychische Folgen des Klimawandels für den Menschen. In: Lozán JL, Grassl H, Karbe L, Jendritzky G (Hrsg.): Warnsignal Klima: Gefahren für Pflanzen, Tiere und Menschen. 2. Auflage.  
[https://www.klima-warnsignale.uni-hamburg.de/wp-content/uploads/pdf/de/gesundheitsrisiken/warnsignal\\_klima-gesundheitsrisiken-kapitel-3\\_1\\_4.pdf](https://www.klima-warnsignale.uni-hamburg.de/wp-content/uploads/pdf/de/gesundheitsrisiken/warnsignal_klima-gesundheitsrisiken-kapitel-3_1_4.pdf)

**Takano, Wanabe 2003**

Takano T, Nakamura K, Watanabe M (2003): Urban residential environments and senior citizens' longevity in megacity areas. The importance of walkable green spaces. Journal of Epidemiological Community Health, Volume 56 (12): 913-918.

**Tiemeyer, ten Thoren 2016**

Tiemeyer V, ten Thoren B (2016): Vom Wert der Bäume - Ein Plädoyer für Melles Altbäume. In: Meller Jahrbuch 2017: 27-45.  
[http://son-net.de/html/downloads/Tiemeyer-und-Ten-Thoren\\_2016\\_Vom-Wert-der-Baeume\\_Der-Groenegau-2017.pdf](http://son-net.de/html/downloads/Tiemeyer-und-Ten-Thoren_2016_Vom-Wert-der-Baeume_Der-Groenegau-2017.pdf)

**Tonneijck 2016**

Tonneijck AEG (2016): Vorteile städtischen Grüns für die Nachhaltigkeitsplanung der Verwaltung. In: Stiftung DIE GRÜNE Stadt - Urbanes Grün: 11-13.

**Trimmel et al. 2014**

H. Trimmel, W. Feilmayr, B. Gasienica-Wawrytko (2014): Kapitel 5: Generierung der Stadtraumtypen. In: Stiles et al.: Urban Fabric Types and Microclimate Response - Assessment and Design Improvement. Final Report.  
[http://info.tuwien.ac.at/urbanfabric/documents/K5\\_Generierung-Stadtraumtypen.pdf](http://info.tuwien.ac.at/urbanfabric/documents/K5_Generierung-Stadtraumtypen.pdf)

**Tschannett et al. 2019**

Tschannett S, Auer I, Salvini-Plawen (2019): Diagnose des Sommerkomforts in der Kirchen-



gasse in 1070 Wien - Endbericht. Bezirksvorstehung 7, MA 18 Stadtplanung und Stadtentwicklung (Hrsg.)

<https://www.wien.gv.at/bezirke/neubau/pdf/endbericht-sommerkomfort.pdf>

#### **UN 2018**

United Nations (2018): 68 % of the world population projected to live in urban areas by 2050. <https://www.un.org/development/desa/en/news/population/2018-revision-of-world-urbanization-prospects.html>

zuletzt zugegriffen am 07.12.2020

#### **Urban 2015**

Urban MC (2015): Accelerating extinction risk from climate change. In: *Science* 348(6234): 571-573

#### **Van Renterghem et al. 2012**

Van Renterghem T, Botteldooren D, Verheyen K (2012): Road traffic noise shielding by vegetation belts of limited depth. *Journal of Sound and Vibration* 331(10): 2402-2425.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0022460X12000260>

#### **Wells, Evans 2003**

Wells NM, Evans GW (2003): Nearby nature: A buffer of life stress among rural children. *Environment and Behavior* 35: 311–33.

#### **Weltbank 2018**

Weltbank (2018): Groundswell - Preparing for Internal Climate Migration.

<https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/29461>

#### **Willner et al. 2018**

Willner SN, Otto C, Levermann A (2018): Global economic response to river floods. *Nature Climate Change* 8: 594-598.

<https://www.nature.com/articles/s41558-018-0173-2>

#### **Winkler 2019**

Winkler A (2019): Vorbild Wien - Warum es ohne Parkraumbewirtschaftung nicht geht. Vortrag bei Agora Verkehrswende, 26.02.2019

[https://www.agora-verkehrswende.de/fileadmin/Projekte/2018/Zukunftsfragen\\_des\\_Parkraummanagements/02\\_Winkler\\_Agora-Verkehrswende\\_Parken\\_WIA\\_20190226.pdf](https://www.agora-verkehrswende.de/fileadmin/Projekte/2018/Zukunftsfragen_des_Parkraummanagements/02_Winkler_Agora-Verkehrswende_Parken_WIA_20190226.pdf)

#### **WKW 2019**

Wirtschaftskammer Wien: Bericht des Standortanwalts - City Projekte.

[https://www.wko.at/site/standortanwalt-wien/1\\_CityProjekte\\_SiS\\_17102019\\_web.pdf](https://www.wko.at/site/standortanwalt-wien/1_CityProjekte_SiS_17102019_web.pdf)

#### **Zimmermann et al. 2008**

Zimmermann L, Raspe S, Schulz C, Grimmeisen W (2008): Wasserverbrauch von Wäldern - Bäume und Bestände verdunsten unterschiedlich stark. In: *LWF aktuell* 66/2008.

<https://www.lwf.bayern.de/mam/cms04/boden-klima/dateien/a66-wasserverbrauch-von-waeldern.pdf>

## 16.1 Europa-, Österreich- und Wien-bezogene Literatur

### **Agenda Währing**

<https://www.agendawaehring.at/mit-machen.html>  
zuletzt zugegriffen am 07.12.2020

### **BMLFUW 2014**

Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (alt) (2014): Biodiversitätsstrategie Österreich 2020+.

### **BMLFUW 2018**

Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2018): Factsheet - Klimawandel in Wien.  
[https://data.ccca.ac.at/dataset/factsheet\\_der\\_klimawandel\\_in\\_wien-v01/re-source/445ce4cf-7d12-464e-b9ec-0b10f65e1ca8](https://data.ccca.ac.at/dataset/factsheet_der_klimawandel_in_wien-v01/re-source/445ce4cf-7d12-464e-b9ec-0b10f65e1ca8)

### **BMNT, BMVIT 2018**

Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus, Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (2018): #mission2030 - Die österreichische Klima- und Energiestrategie.

### **BMU 2017**

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit Deutschland (2017): Die Klimakonferenz in Paris. 05.09.2017 <https://www.bmu.de/themen/klima-energie/klimaschutz/internationale-klimapolitik/pariser-abkommen/>  
zuletzt zugegriffen am 07.12.2020

### **Bork et al. 2014**

Bork H, Dorfstätter G, Dutkowski D, Fuchs A, Kirchmaier C, Krassnitzer P, Mandl D, Mangeng M, Mayregger H, Zech S (2014): Beteiligungsprozess Mariahilfer Straße. Werkstattbericht 143.  
<https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/studien/pdf/b008401.pdf>

### **BV 16 2020**

Wien-Bezirksvorsteherung 16 (2020): Bezirks-Voranschlag 2020. 07.01.2020.  
<https://www.wien.gv.at/bezirke/ottakring/pdf/16-voranschlag-2020-kurz.pdf>

### **BV 19 2017**

Wien-Bezirksvorsteherung 19 (2017): Rad- und Fußwegekarten Währing.

### **Grüne Währing 2019**

Die Grünen Währing (2019): Platz für alle im öffentlichen Raum. 10.04.2019.  
<https://www.waehring.gruene.at/themen/bezirksplanung/platz-fuer-alle-im-oeffentlichen-raum>  
zuletzt zugegriffen am 07.12.2020

### **EFRE 1**

Europäischer Strukturfonds: Neugestaltung Neulerchenfelderstraße.  
<https://eu.wien.at/massnahmen/aufwertung/projekte20/neulerchenfelderstr>  
zuletzt zugegriffen am 07.12.2020

**EFRE 2**

Europäischer Strukturfonds: Johann-Nepomuk-Berger-Platz: Umgestaltung.  
<https://eu.wien.at/massnahmen/aufwertung/projekte20/jnb-gestaltung>  
zuletzt zugegriffen am 07.12.2020

**EK 1**

Europäische Kommission: Übereinkommen von Paris. [https://ec.europa.eu/clima/policies/international/negotiations/paris\\_de](https://ec.europa.eu/clima/policies/international/negotiations/paris_de)  
zuletzt zugegriffen am 07.12.2020

**EK 2**

Europäische Kommission: Ein europäischer Grüner Deal.  
[https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal\\_de#manahmen](https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_de#manahmen)  
zuletzt zugegriffen am 07.12.2020

**EK 3**

Europäische Kommission: Biodiversität  
[https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/de/fs\\_19\\_6728](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/de/fs_19_6728)  
zuletzt zugegriffen am 07.12.2020

**EÖR 2017**

Bork H, Klingler S, Haidinger D (2017): Entwicklungsplan Öffentlicher Raum Währing. In: Stadt Wien MA19 Architektur und Stadtgestaltung (Auftraggeberin).

**FK GFR 2014**

Stadt Wien, Magistratsabteilung 18 - Stadtentwicklung und Stadtplanung (2014): STEP 2025 - Fachkonzept Grün- und Freiraum. Werkstattbericht 144.

**FK Mob 2014**

Stadt Wien, Magistratsabteilung 18 - Stadtentwicklung und Stadtplanung (2014): STEP 2025 - Fachkonzept Mobilität. Werkstattbericht 145.

**FK ÖR 2018**

Stadt Wien, Magistratsabteilung 18 - Stadtentwicklung und Stadtplanung (2019): STEP 2025 - Fachkonzept Öffentlicher Raum. Werkstattbericht 175.

**GALK**

Deutsche Gartenbauamtsleiterkonferenz: GALK-Straßenbaumliste. Abfrage vom 06.12.2020. Arbeitskreis Stadtbäume.  
<https://www.galk.de/arbeitskreise/stadtbaeume/themenuebersicht/strassenbaumliste/galk-strassenbaumliste>

**GB 1**

Gebietsbetreuung Stadterneuerung: GB\* auf einen Blick.  
<https://www.gbsterne.at/ueber-uns/was-wir-tun/die-gebietsbetreuungen-stadterneuerung/>  
zuletzt zugegriffen am 07.12.2020

**GB 2**

Gebietsbetreuung Stadterneuerung: Über uns - Partizipation.  
<https://www.gbsterne.at/ueber-uns/was-wir-tun/partizipation/>  
zuletzt zugegriffen am 07.12.2020

**GB 3**

Gebietsbetreuung Stadterneuerung: Johann-Nepomuk-Vogl-Platz.

<https://www.gbstern.at/themen-projekte/da-tut-sich-was-am-vogl-markt/>  
zuletzt zugegriffen am 07.12.2020

### **GB West 2020**

Gebietsbetreuung West (2020): Thaliastraße Neu - Visionen für eine Zukunftstraße. Bericht zur Beteiligug.

[https://www.gbstern.at/fileadmin/gb/west/Thaliastrasse/Thaliastrasse\\_NEU\\_Ergebnisse\\_der\\_Beteiligung.pdf](https://www.gbstern.at/fileadmin/gb/west/Thaliastrasse/Thaliastrasse_NEU_Ergebnisse_der_Beteiligung.pdf)

### **Green City**

Green City: Wanderbaumallee.

<https://www.greencity.de/projekt/wanderbaumallee/>

zuletzt zugegriffen am 07.12.2020

### **Jupa 18**

Jugendparlament Währing

<http://www.freska.at/jugendparlament18/index.html>

zuletzt zugegriffen am 07.12.2020

### **Klima- und Energiefonds**

Klima- und Energiefonds: Hitzetage, Tropennächste

[https://www.klimafonds.gv.at/wp-content/uploads/sites/6/Hitzetage-und-Tropenn%C3%A4chte-%C3%96sterreich-\\_-heute-bis-2100.pdf](https://www.klimafonds.gv.at/wp-content/uploads/sites/6/Hitzetage-und-Tropenn%C3%A4chte-%C3%96sterreich-_-heute-bis-2100.pdf)

zuletzt zugegriffen am 07.12.2020

### **LA21**

Lokale Agenda 21 Wien - LA21Plus: Der Verein LA21 in Wien.

<http://archiv.la21wien.at/la-21-plus/der-verein-la-21-in-wien>

zuletzt zugegriffen am 07.12.2020

### **MA18 2011**

Stadt Wien, Magistratsabteilung 18 - Stadtentwicklung und Stadtplanung (2011): Projektierungshandbuch: Öffentlicher Raum.

<https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/studien/pdf/b008199.pdf>

### **MA18 2019a**

Stadt Wien, Magistratsabteilung 18 - Stadtentwicklung und Stadtplanung (2019a): Forum Öffentlicher Raum - #kommraus

<https://www.kommraus.wien/>

zuletzt zugegriffen am 07.12.2020

### **MA18 2019b**

Stadt Wien, Magistratsabteilung 18 - Stadtentwicklung und Stadtplanung (2019a): Forum Öffentlicher Raum - #kommraus - Straßenröntgen.

<https://www.kommraus.wien/2019/wir-roentgen-die-strasse>

zuletzt zugegriffen am 07.12.2020

### **MA18 2020a**

Stadt Wien, Magistratsabteilung 18 - Stadtentwicklung und Stadtplanung (2020): STEP 2025 - Positionsbestimmung: Der STEP 2025 aus heutiger Sicht.

<https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/studien/pdf/b008575.pdf>

### **MA18 2020b**

Stadt Wien, Magistratsabteilung 18 - Stadtentwicklung und Stadtplanung (2020): Erläuterungen zum Leitbild Grünräume Wien.



<https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/strategien/step/step2025/fachkonzepte/gruenfreiraum/pdf/leitbild-gruenraeume-booklet.pdf>

**MA18 2020c**

Stadt Wien, Magistratsabteilung 18 - Stadtentwicklung und Stadtplanung (2020): Stadtklima-analyse Wien - Klimaanalysekarte.

<https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/grundlagen/stadtforschung/pdf/stadtklimaanalyse-karte.pdf>

**MA19 2019**

Stadt Wien, Magistratsabteilung 19 - Architektur und Stadtgestaltung (2019): Wiener Schatten.

<https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/architektur/oeffentlicher-raum/pdf/wiener-schatten.pdf>

**MA21A 2012**

Stadt Wien, Magistratsabteilung 21A - Stadtteilplanung und Flächenwidmung Innen Südwest (2012): Ottakringer Straße Neu - Ein erfolgreicher Beteiligungsprozess.

<https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/studien/pdf/h000039d.pdf>

**MA21A 2019**

Stadt Wien, Magistratsabteilung 21A - Stadtteilplanung und Flächenwidmung Innen Südwest (2019): Bebauungsplan, Plandokument 8068. Pr. Zl. 243215-2019-GSK. Textliche Festsetzung. Beschluss des Gemeinderates am 26.09.20219

**MA22 2011**

Stadt Wien, Magistratsabteilung 22 - Umweltschutz (2011): Regenwassermanagement - Rechtliche Grundlagen.

<https://www.wien.gv.at/umweltschutz/raum/pdf/rechtliche-grundlagen.pdf>

**MA22 2013**

Stadt Wien, Magistratsabteilung 22 - Umweltschutz (2016): Öffentlich zugängige Grünflächen in Wien - Erreichbarkeit.

<https://www.wien.gv.at/umweltschutz/umweltgut/pdf/alle-fuss.pdf>

**MA23 2018**

Stadt Wien, Magistratsabteilung 23 - Wirtschaft, Arbeit und Statistik (2018) : Kleinräumige Bevölkerungsprognose Wien 2018. Wien in Zahlen. Statistik Journal Wien 1/2018.

<https://www.wien.gv.at/statistik/pdf/bev-prog-2018.pdf>

**MA23 2020**

Stadt Wien, Magistratsabteilung 23 - Arbeit, Wirtschaft und Statistik (2020): Bevölkerungsstand – Statistiken

<https://www.wien.gv.at/statistik/bevoelkerung/bevoelkerungsstand/index.html#daten>  
zuletzt zugegriffen am 07.12.2020

**MA28 2006**

Stadt Wien, Magistratsabteilung 28 - Straßenverwaltung und Straßenbau (2006): Bestimmungen zur Datenlieferung für den digitalen Zentralen Leitungskataster. Stand 1/05/2006.

<https://www.wien.gv.at/verkehr/strassen/pdf/zlk-bestimmungen.pdf>

**MA42 2012**

Stadt Wien, Magistratsabteilung 42 - Wiener Stadtgärten (2012): Wiener Straßengrün Leitbild.

<https://www.wien.gv.at/umwelt/parks/pdf/strassengruen-leitbild-2012.pdf>

### **Regierungsprogramm 2020**

Österreichische Volkspartei, Die Grünen (2020): Regierungsprogramm 2020-2024  
[https://www.wienerzeitung.at/\\_em\\_daten/\\_wzo/2020/01/02/200102-1510\\_regierungsprogramm\\_2020\\_gesamt.pdf](https://www.wienerzeitung.at/_em_daten/_wzo/2020/01/02/200102-1510_regierungsprogramm_2020_gesamt.pdf)

### **SCWR 2019**

Stadt Wien, Magistratsabteilung 18 - Stadtentwicklung und Stadtplanung (2019): Smart City Wien Rahmenstrategie 2019-2050 - Die Wiener Strategie für eine nachhaltige Entwicklung.  
<https://smartcity.wien.gv.at/site/files/2019/10/Smart-City-Wien-Rahmenstrategie-2019-2050.pdf>

### **Stadtland 2011**

Stadtland (2011): Bürgerinnenwerkstatt Ottakringer Straße Neu - Zusammenschau der Ergebnisse. Im Auftrag der Stadt Wien MA21A Stadtteilplanung und Flächennutzung Innen-West. Ergebnisse der BürgerInnen-Werkstatt am 7. und 8. Juni 2011 (450 KB PDF)  
<https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/studien/pdf/h000039f.pdf>

### **Stadt Wien 1**

Stadt Wien: Lufttemperatur.  
<https://www.wien.gv.at/statistik/lebensraum/tabellen/temperatur-zr.html>  
zuletzt zugegriffen am 07.12.2020

### **Stadt Wien 2**

Stadt Wien: Wind, Niederschlag und Schnee in Wien 1955-2018.  
<https://www.wien.gv.at/statistik/lebensraum/tabellen/wind-schnee-regen-zr.html>  
zuletzt zugegriffen am 07.12.2020

### **Stadt Wien 3**

Stadt Wien: Schwammstadt macht Bäume fit für den Klimawandel.  
<https://www.wien.gv.at/umwelt/coolswien/schwammstadt.html>  
zuletzt zugegriffen am 07.12.2020

### **Stadt Wien 4**

Stadt Wien: Regenwassermanagement im Straßenraum - Hartmannngasse.  
<https://www.wien.gv.at/umweltschutz/raum/hartmannngasse.html>  
zuletzt zugegriffen am 07.12.2020

### **Stadt Wien 5**

Stadt Wien: Reumannplatz - Neugestaltung.  
<https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/architektur/oeffentlicher-raum/strassenplaetze/reumannplatz.html>  
zuletzt zugegriffen am 07.12.2020

### **Stadt Wien 6**

Stadt Wien: Währings Grün retten.  
<https://www.wien.gv.at/bezirke/waehring/umwelt/giesspatenschaft.html>  
zuletzt zugegriffen am 07.12.2020

### **Stadt Wien 7**

Stadt Wien: BezirksvorsteherInnen und deren StellvertreterInnen im 18. Bezirk seit 1945.  
<https://www.wien.gv.at/kultur/archiv/politik/bezirk18.html>  
zuletzt zugegriffen am 07.12.2020

### **Stadt Wien 8**

Stadt Wien: Sprengelergebnisse der Wiener Bezirksvertretungswahlen 2020 vom 11.10.2020

<https://www.wien.gv.at/politik/wahlen/grbv/2020/sprengel-bv.html>  
zuletzt zugegriffen am 07.12.2020

### **Stadt Wien 9**

Stadt Wien: Zwischennutzungen von Baulücken.

<https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/projekte/mehrfachnutzung/projekte/bauluecken.html>

zuletzt zugegriffen am 07.12.2020

### **STEP 2014**

Stadt Wien, Magistratsabteilung 18 - Stadtentwicklung und Stadtplanung (2014): STEP 2025 - Stadtentwicklungsplan Wien.

### **UHI-Strat 2015**

Stadt Wien Magistratsabteilung 22 - Umweltschutz (2015): Urban Heat Islands - Strategieplan Wien.

### **UBA D 2020a**

Umweltbundesamt Deutschland: Die Treibhausgase. 26.03.2020

<https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimaschutz-energiepolitik-in-deutschland/treibhausgas-emissionen/die-treibhausgase>

zuletzt zugegriffen am 07.12.2020

### **UBA D 2020b**

Umweltbundesamt Deutschland: Straßenverkehrslärm. 23.10.2020 <https://www.umweltbundesamt.de/themen/verkehr-laerm/verkehrslaerm/strassenverkehrslaerm#was-ist-strassenverkehrslarm>

zuletzt zugegriffen am 07.12.2020

### **Wohnpartner**

Wohnpartner: Über uns

<https://wohnpartner-wien.at/ueber-uns/was-macht-wohnpartner>

zuletzt zugegriffen am 07.12.2020

### **ZAMG 1**

Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik: Lufttemperatur.

<https://www.zamg.ac.at/cms/de/klima/informationsportal-klimawandel/klimavergangenheit/neoklima/lufttemperatur>

zuletzt zugegriffen am 07.12.2020

### **ZAMG 2**

Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik: Niederschlag.

<https://www.zamg.ac.at/cms/de/klima/informationsportal-klimawandel/klimavergangenheit/neoklima/niederschlag>

zuletzt zugegriffen am 07.12.2020

### **ZAMG 3**

Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik: Starkniederschlag.

<https://www.zamg.ac.at/cms/de/klima/informationsportal-klimawandel/klimazukunft/alpenraum/starkniederschlag>

zuletzt zugegriffen am 07.12.2020

### **ZAMG 4**

Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik: Stürme.

<https://www.zamg.ac.at/cms/de/klima/informationsportal-klimawandel/standpunkt/klimazukunft/alpenraum/stuerme>  
zuletzt zugegriffen am 07.12.2020

## 16.2 Presse

### **Auer 2020**

Matthias Auer (2020): Österreich soll bis 2040 klimaneutral werden. Die Presse. 02.01.2020  
<https://www.diepresse.com/5746161/osterreich-soll-bis-2040-klimaneutral-werden>  
zuletzt zugegriffen am 07.12.2020

### **DerStandard 2019**

Der Standard (2019): Unbekannte hackten Wiener Wanderbäume um. 02.10.2019  
<https://www.derstandard.at/story/2000109359413/unbekannte-taeter-hackten-wiener-wanderbaeume-um>  
zuletzt zugegriffen am 07.12.2020

### **DerStandard 2020**

Der Standard (2020): Laut Regierung jährlich 500 frühzeitige Todesfälle durch Hitze in Österreich. 05.06.2020  
<https://www.derstandard.at/story/2000117909682/laut-regierung-jaehrlich-500-fruehzeitige-todesfaelle-durch-hitze-in-oesterreich>  
zuletzt zugegriffen am 07.12.2020

### **Haug 2019**

Clemens Haug (2019): Länger und nasser - Stürme werden zerstörerischer. 17.06.2019  
<https://www.mdr.de/wissen/umwelt/warum-unwetter-laenger-bleibt-hurrikane-ziehen-langsam-100.html>  
zuletzt zugegriffen am 07.12.2020

### **Heute 2019**

Heute (2019): Wien pflanzt neue Bäume für 8 Millionen Euro. 28.05.2019  
<https://www.heute.at/s/rot-grune-stadtregierung-wiens-stellt-sonderbudget-von-8-millionen-euro-zur-verfugung-um-neue-baume-in-allen-bezirken-zu-pflanzen-43707332>  
zuletzt zugegriffen am 07.12.2020

### **Heute 2020**

Heute (2020): Forscherin - Bäume pflanzen, sonst explodiert das Klima. 29.07.2020  
<https://www.heute.at/s/forscherin-baume-pflanzen-sonst-explodiert-klima-100094294>  
zuletzt zugegriffen am 07.12.2020

### **Kirchmayr 2020**

Karin Kirchmayr (2020): Wie Stadtbäume für gute Luft sorgen. In: DerStandard. 28.10.2020  
<https://www.derstandard.at/story/2000121061450/wie-stadtbaeume-fuer-gute-luft-sorgen>  
zuletzt zugegriffen am 07.12.2020

### **Mein Bezirk**

Mein Bezirk (2020): Wandernde Bäume für Stadtplatz. 15.07.2020  
[https://www.meinbezirk.at/steyr-steyr-land/c-lokales/wandernde-baume-fuer-stadt-platz\\_a4150254](https://www.meinbezirk.at/steyr-steyr-land/c-lokales/wandernde-baume-fuer-stadt-platz_a4150254)  
zuletzt zugegriffen am 07.12.2020



**Presse-Service 2020**

Stadt Wien: Knapp 100 neue Bäume für Neubau. Presse-Service, Rathauskorrespondenz. 23.04.2020

<https://www.wien.gv.at/presse/2020/04/23/hebein-reiter-knapp-100-neue-baeume-fuer-neubau>

zuletzt zugegriffen am 07.12.2020

**Ö24 2019**

Ö24: Yppenplatz - 275.000 € für lediglich neun Bäume. 06.11.2019

<https://www.oe24.at/oesterreich/chronik/wien/yppenplatz-275-000-euro-fuer-lediglich-neun-baeume/404762122>

zuletzt zugegriffen am 07.12.2020

**ORF 2019a**

Österreichischer Rundfunk (2019): Zeh Bäume 'wandern' durch die Stadt. 28.04.2019

<https://wien.orf.at/v2/news/stories/2978458/>

zuletzt zugegriffen am 07.12.2020

**ORF 2019b**

Österreichischer Rundfunk (2019): Zehn Pflanzen, die der Hitze trotzen. 19.07.2019

<https://wien.orf.at/radio/stories/3005020/>

zuletzt zugegriffen am 07.12.2020

**ORF 2019c**

Österreichischer Rundfunk (2019): Sonnenschutz für Wiens Straßenbäume. 26.05.2019

<https://wien.orf.at/v2/news/stories/2983735/>

zuletzt zugegriffen am 07.12.2020

**ORF 2019d**

Österreichischer Rundfunk (2019): 'Wanderbäume' in der Nacht umgehackt. 02.10.2019

<https://wien.orf.at/stories/3015450/>

zuletzt zugegriffen am 07.12.2020

**Ö1 2020**

Ö1: Die Schwammstadt - Strategien gegen die urbane Hitze. 26.05.2020

<https://oe1.orf.at/programm/20200526/598857/Die-Schwammstadt-Strategien-gegen-die-urbane-Hitze>

zuletzt zugegriffen am 07.12.2020

**OTS 2019**

Austrian Press Agency Originaltext-Service (2019): 8 Millionen Euro für neue Bäume in Wien. 28.05.2019

[https://www.ots.at/presseaussendung/OTS\\_20190528\\_OTS0183/hebeinsimataucher-8-millionen-euro-fuer-neue-baeume-in-wien](https://www.ots.at/presseaussendung/OTS_20190528_OTS0183/hebeinsimataucher-8-millionen-euro-fuer-neue-baeume-in-wien)

zuletzt zugegriffen am 07.12.2020

**OTS 2020a**

Austrian Press Agency Originaltext-Service (2020): Baumpflanzungen und ander Begrünungen werden ausgedehnt. 29.04.2020

[https://www.ots.at/presseaussendung/OTS\\_20200429\\_OTS0185/hebein-baumpflanzungen-und-andere-begruenungen-werden-ausgedehnt](https://www.ots.at/presseaussendung/OTS_20200429_OTS0185/hebein-baumpflanzungen-und-andere-begruenungen-werden-ausgedehnt)

zuletzt zugegriffen am 07.12.2020

### **OTS 2020b**

Austrian Press Agency Originaltext-Service (2020): Straßenlabor zum Supergrätzl Volkertviertel. 18.09.2020

[https://www.ots.at/presseaussendung/OTS\\_20200918\\_OTS0095/strassenlabor-zum-super-graetzl-volkertviertel](https://www.ots.at/presseaussendung/OTS_20200918_OTS0095/strassenlabor-zum-super-graetzl-volkertviertel)

zuletzt zugegriffen am 07.12.2020

### **Rominger 2017**

Joel Rominger (2017): Studie - Bäume kühlen wie zehn Klimaanlage. In: Schweizer Radio und Fernsehen. 07.07.2017

<https://www.srf.ch/meteo/meteo-news/studie-baeume-kuehlen-wie-zehn-klimaanlagen>

zuletzt zugegriffen am 07.12.2020

### **Schrenk 2020**

Julia Schrenk (2020): Wie Bäume im Wiener Asphalt überleben sollen. In: Kurier. 06.05.2020

<https://kurier.at/chronik/wien/wie-baeume-im-asphalt-ueberleben-sollen/400833194>

zuletzt zugegriffen am 07.12.2020

### **Sperl 2016**

Gerfried Sperl (2016): Versickerung von Straßenwässern. In: DerStandard - Wiener Ingenieurpreis. November 2016.

[http://www.architekturwettbewerb.at/data/media/med\\_binary/original/1479288990.pdf](http://www.architekturwettbewerb.at/data/media/med_binary/original/1479288990.pdf)

zuletzt zugegriffen am 07.12.2020

### **Vasari 2019**

Bernd Vasari (2019): Wirtschaftskammer Wien: 'Wir müssen die Straßen zurückerobern'. In Wiener Zeitung. 18.10.2019

<https://www.wienerzeitung.at/nachrichten/wirtschaft/oesterreich/2034391-WKOe-Wir-muessen-die-Strassen-zurueckerobern.html>

zuletzt zugegriffen am 07.12.2020

## **16.3 Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien, Satzungen**

### **ABGB**

Allgemeines bürgerliches Gesetzbuch für die gesamten deutschen Erbländer der Österreichischen Monarchie.

JGS Nr. 946/1811

### **BO Wien**

Wiener Stadtentwicklungs-, Stadtplanungs- und Baugesetzbuch (Bauordnung für Wien – BO für Wien)

LGBl. Nr. 11/1930

### **KEG**

Das Gesetz über Kanalanlagen und Einmündungsgebühren

LGBl. Nr. 60/2013

**ÖNORM B2533**

Koordinierung unterirdischer Einbauten - Planungsrichtlinien.

Ausgabe: 2004-02-01

**ÖNORM L1122**

Baumkontrolle und Baumpflege

Ausgabe: 2011-08-01

**StVO**

Bundesgesetz vom 6. Juli 1960, mit dem Vorschriften über die Straßenpolizei erlassen werden

BGBI. Nr. 159/1960

**TRVB 134 F**

Technische Richtlinien Vorbeugender Brandschutz: Flächen für die Feuerwehr auf Grundstücken.

**VDI-RL 3787**

Verein Deutscher Ingenieure Richtlinie, 2008. Umweltmeteorologie; Methoden zur humanbiometeorologischen Bewertung von Klima und Lufthygiene für die Stadt- und Regionalplanung Teil 1: Klima. VDI 3787 Blatt 2

**Winterdienstsatzung Dresden**

Satzung der Landeshauptstadt Dresden über die Anliegerpflicht für den Winterdienst auf öffentlichen Straßen in Dresden, 2001

**Wr Baumschutz-G**

Gesetz zum Schutze des Baumbestandes in Wien (Wiener Baumschutzgesetz)

LGBI. Nr. 71/2018

**Wr Winterdienst-Verordnung**

Verordnung des Magistrats der Stadt Wien betreffend das Verbot und die Einschränkung der Verwendung von bestimmten Auftaumitteln und bestimmten abstumpfenden Streumitteln (Winterdienst Verordnung 2003)

ABI. 2011/23

## 16.4 Abbildungen

**Bike Citizen**

Popup-Radweg

<https://www.bikecitizens.net/de/corona-popup-bike-lanes-verkehrswende-provisorium/>  
zuletzt zugegriffen am 07.12.2020

**BV 19 2017**

Wien-Bezirksvorsteherung 19 (2017): Rad- und Fußwegekarten Währing.

**Ernst Klett Verlag**

Strahlungshaushalt der Erde

[https://images.gutefrage.net/media/fragen/bilder/strahlungs--und-waermehaushalt-/0\\_original.jpg?v=1332607877000](https://images.gutefrage.net/media/fragen/bilder/strahlungs--und-waermehaushalt-/0_original.jpg?v=1332607877000)

zuletzt zugegriffen am 07.12.2020

### **EÖR 2017**

Bork H, Klingler S, Haidinger D (2017): Entwicklungsplan Öffentlicher Raum Währing. In: Stadt Wien MA19 Architektur und Stadtgestaltung (Auftraggeberin).

### **FK ÖR 2018**

Stadt Wien, Magistratsabteilung 18 - Stadtentwicklung und Stadtplanung (2019): STEP 2025 - Fachkonzept Öffentlicher Raum. Werkstattbericht 175.

### **Google Maps**

zuletzt zugegriffen am 07.12.2020

### **Google Street View**

zuletzt zugegriffen am 07.12.2020

### **Hortima**

Wurzelschutzpaneel

<https://www.hortima.ch/uebersicht-produktberater/baumschutz-wurzelschutz-wurzellenkung/>

zuletzt zugegriffen am 07.12.2020

### **LA21**

Lokale Agenda 21 Wien - LA21Plus: Wanderbaumallee für den Dritten.

<https://www.la21wien.at/projekte-detail/wanderbaumallee-fuer-den-dritten.html>

zuletzt zugegriffen am 07.12.2020

### **Leth 2017a**

Leth U (2017a): Gehsteigbreiten, 18. TU Wien, Forschungsbereich für Verkehrsplanung und Verkehrstechnik.

[https://www.fvv.tuwien.ac.at/fileadmin/mediapool-verkehrsplanung/Institut/Kompetenzfelder/Fussverkehr/18.\\_\\_W%C3%A4hring.pdf](https://www.fvv.tuwien.ac.at/fileadmin/mediapool-verkehrsplanung/Institut/Kompetenzfelder/Fussverkehr/18.__W%C3%A4hring.pdf)

### **Leth 2017b**

Leth U (2017a): Gehsteigbreiten, 17. TU Wien, Forschungsbereich für Verkehrsplanung und Verkehrstechnik.

[https://www.fvv.tuwien.ac.at/fileadmin/mediapool-verkehrsplanung/Institut/Kompetenzfelder/Fussverkehr/17.\\_\\_Hernals.pdf](https://www.fvv.tuwien.ac.at/fileadmin/mediapool-verkehrsplanung/Institut/Kompetenzfelder/Fussverkehr/17.__Hernals.pdf)

### **Lyr et al. 1992 zitiert in Englisch 2016**

Englisch M (2016): Wald und Wasser - ein (fast) ideales Paar. In: Wald.Wasser. BFW Praxisinformation, 40(2016): 3-8.

[https://bfw.ac.at/cms\\_stamm/300/PDF/BFW-Praxisinformation40\\_wasser\\_wald\\_2016.pdf](https://bfw.ac.at/cms_stamm/300/PDF/BFW-Praxisinformation40_wasser_wald_2016.pdf)

### **MA18 2020 I**

Stadt Wien, Magistratsabteilung 18 - und Stadtplanung (2020): Leitbild Grünräume Wien. Stadtentwicklung

<https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/strategien/step/step2025/fachkonzepte/gruenfreiraum/pdf/gruenraeume-leitbild-plaene-1-25000a.pdf>

### **MA22 2016**

Stadt Wien, Magistratsabteilung 22 - Umweltschutz (2016): Profilmessungen entlang von Straßenprofilen - Mikroklimaanalysen, eine Annäherung. Im Rahmen eines Praktikums bei der MA22, betreut durch Jürgen Preiss.



### **MA23 2018**

Stadt Wien, Magistratsabteilung 23 - Wirtschaft, Arbeit und Statistik (2018) : Kleinräumige Bevölkerungsprognose Wien 2018. Wien in Zahlen. Statistik Journal Wien 1/2018.  
<https://www.wien.gv.at/statistik/pdf/bev-prog-2018.pdf>

### **Mein Bezirk I**

Spielstraße  
[https://media04.meinbezirk.at/article/2018/12/10/5/17185215\\_L.jpg?1546951313](https://media04.meinbezirk.at/article/2018/12/10/5/17185215_L.jpg?1546951313)  
zuletzt zugegriffen am 07.12.2020

### **Menke et al 2014**

Verhältnis Kronenvolumen und Wurzelraum  
In: Stiftung DIE GRÜNE STADT 2014: 23  
<https://www.die-gruene-stadt.de/baeume-in-der-stadt.pdf>

### **Oke 1987 in Hagen 2011**

Hagen K (2011): Freiraum im Freiraum. Mikroklimatische Ansätze für die städtische Landschaftsarchitektur. Dissertation am Institut für Städtebau, Landschaftsarchitektur und Entwerfen, TU Wien.

### **Openstreetmap**

zuletzt zugegriffen am 07.12.2020

### **Presse-Service 2020**

Stadt Wien: Knapp 100 neue Bäume für Neubau. Presse-Service, Rathauskorrespondenz. 23.04.2020  
<https://www.wien.gv.at/presse/2020/04/23/hebein-reiter-knapp-100-neue-baeume-fuer-neubau>  
zuletzt zugegriffen am 07.12.2020

### **Ratheiser 2016**

Windkomfort  
[http://oegla.at/images/downloads/B03\\_Weatherpark\\_Baum\\_und\\_Klima.pdf](http://oegla.at/images/downloads/B03_Weatherpark_Baum_und_Klima.pdf)  
zuletzt zugegriffen am 07.12.2020

### **Sasbach**

Lichtraumprofil  
<https://www.sasbach.de/pb/site/Sasbach/get/documents/sasbach/PB5Documents/jpg/Lichtraumprofil.jpg>  
zuletzt zugegriffen am 07.12.2020

### **Stadt Wien I**

Reflexion Strahlung  
<https://www.wien.gv.at/spezial/vonoben/favoriten/?i=32>  
zuletzt zugegriffen am 07.12.2020

### **Stadt Wien II**

Baumkataster  
<https://www.wien.gv.at/umweltgut/public/>  
zuletzt zugegriffen am 07.12.2020

### **Stadt Wien III**

Radverkehr  
<https://www.wien.gv.at/stadtplan/grafik.aspx?bookmark=CeBcRpFGLkbADiJEbjW5Q->

a5RplIV-cwM-b&lang=de&bmadr=  
zuletzt zugegriffen am 07.12.2020

### **Stadt Wien 2**

Stadt Wien: Wind, Niederschlag und Schnee in Wien 1955-2018.

<https://www.wien.gv.at/statistik/lebensraum/tabellen/wind-schnee-regen-zr.html>  
zuletzt zugegriffen am 07.12.2020

### **Stadt Wien 3**

Stadt Wien: Schwammstadt macht Bäume fit für den Klimawandel.

<https://www.wien.gv.at/umwelt/coolswien/schwammstadt.html>  
zuletzt zugegriffen am 07.12.2020

### **UHI-Strat 2015**

Stadt Wien Magistratsabteilung 22 - Umweltschutz (2015): Urban Heat Islands - Strategieplan Wien.

<https://www.wien.gv.at/umweltschutz/raum/pdf/uhi-strategieplan.pdf>

### **VCD**

Parking Day

[https://www.strasse-zurueckerobern.de/wp-content/uploads/ParkingDay\\_CarloM%C3%BCller\\_fahrradmainz.de\\_.jpg](https://www.strasse-zurueckerobern.de/wp-content/uploads/ParkingDay_CarloM%C3%BCller_fahrradmainz.de_.jpg)  
zuletzt zugegriffen am 07.12.2020

### **Weatherpark**

Der thermische Wirkungskomplex

<https://www.wien.gv.at/bezirke/neubau/pdf/kirchengasse-weatherpark.pdf>  
zuletzt zugegriffen am 07.12.2020

### **Wiener Zeitung 2019**

Hitzetage in Wien

<https://www.wienerzeitung.at/nachrichten/politik/wien/2021975-Die-gespaltene-Klimapolitik-der-Stadt.html>  
zuletzt zugegriffen am 07.12.2020

### **Wikipedia**

Weltweiter CO<sub>2</sub>-Ausstoß

[https://en.wikipedia.org/wiki/List\\_of\\_countries\\_by\\_carbon\\_dioxide\\_emissions](https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_countries_by_carbon_dioxide_emissions)  
zuletzt zugegriffen am 07.12.2020

### **ZAMG I**

Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik: Lufttemperatur.

<https://www.zamg.ac.at/cms/de/klima/informationsportal-klimawandel/klimavergangenheit/neoklima/lufttemperatur>  
zuletzt zugegriffen am 07.12.2020

### **ZAMG II**

Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik: Starkniederschlag.

<https://www.zamg.ac.at/cms/de/klima/informationsportal-klimawandel/klimavergangenheit/neoklima/starkniederschlag>  
zuletzt zugegriffen am 07.12.2020

### **ZAMG III**

Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik: Hitzewellen-Tage in Wien.

<https://www.zamg.ac.at/cms/de/klima/news/hitzewellen-2015-eines-der-extremsten-jahre->

der-messgeschichte/image/image\_view\_fullscreen  
zuletzt zugegriffen am 07.12.2020

**Zimmermann et al. 2008**

Zimmermann L, Raspe S, Schulz C, Grimmeisen W (2008): Wasserverbrauch von Wäldern - Bäume und Bestände verdunsten unterschiedlich stark. In: LWF aktuell 66/2008.

<https://www.lwf.bayern.de/mam/cms04/boden-klima/dateien/a66-wasserverbrauch-von-waeldern.pdf>

**Zimmermann et al. 2008 und Müller 2013 in Markart et al. 2016**

Markart G, Kohl B, Sotier B (2016): Bergwälder als Abflussregulatoren. In: Wald.Wasser. BFW Praxisinformation, 40(2016): 16-19.

[https://bfw.ac.at/cms\\_stamm/300/PDF/BFW-Praxisinformation40\\_wasser\\_wald\\_2016.pdf](https://bfw.ac.at/cms_stamm/300/PDF/BFW-Praxisinformation40_wasser_wald_2016.pdf)

# 17 Anhang

Interview Orasche, MA42 *Wiener Stadtgärten*, 20.08.2020

- Einbauten
  - Bis zu 70 Einbauten im Untergrund
  - Viele private Einbautenträger in den letzten Jahren dazu gekommen (Handy, Glasfaser), pro Anbieter ein eigenes Kabel
  - Tiefe: ca. 0,90 m, Abwägung zw. Schutz vor Frost und Erschütterungen vs. Kosten (je tiefer, desto teurer), Künetten erlauben nicht so tiefen verlegen → s. a. ÖNORM
  - Wasserversorgungsleitung Standard 0,50 m Durchmesser
  - Wasser-Transportleitungen 0,50 m, sogar bis zu 1,40 m Durchmesser → zu finden v. a. in langen, breiten, geraden Straßen, z. B. Gumpendorfer Straße
  - Fernwärme: Rohr + Isolierung + Betoneinfassung für Leitungsführung
  - Problem Zentrales Leitungskataster: jede Einbaute wird als eine Linie erfasst, unterschiedliche Größen/Durchmesser werden nicht dargestellt → eine 0,50 m Durchmesser Wasserleitung und 1,40 m Durchmesser Wasserleitung werden gleich dargestellt
  - V. a. ältere Einbauten sind sehr ungenau nur erfasst (Wasser o. Feuerwehr-Signalleitungen), jüngere hingegen georeferenziert und 3-dimensional
- Schutzmaßnahmen
  - Nicht jede Schutzmaßnahme geeignet für jede Einbaute
  - Z. B. Wasserleitungen 10 verschiedene Konstruktionen und Materialien (teilweise ja bereits 100 Jahre alt), bieten unterschiedliche Möglichkeiten für Schutzmaßnahmen, teilweise funktionieren keine davon
- Klimawandelanpassung (KWA)
  - Seit 2-3 Jahren Debatte darum, davor so gut wie kein Thema
  - Mit dieser aufkommenden Diskussion gewinnt der Bau mit seiner stadtklimatischen Bedeutung an Gewicht, anders als davor, wo seine ästhetischen Gründe wichtiger waren
  - Diese Diskussion führt auch dazu, dass jetzt vermehrt Maßnahmen zu KWA durchgeführt werden → Ressourcen- und Kapazitätenproblem
  - MA42 pflanzt pro Jahr 500-800 Bäume und machte früher rund 100 Straßenprojekte → aufgrund des politischen Wunsches nach mehr KWA werden jetzt 200 Straßenprojekte geplant und ausgeführt → dafür sind die personellen Ressourcen nicht



ausgelegt und es braucht mehr Pflanzenmaterial (europaweiter Engpass bei Staudenpflanzen derzeit) → Trägheit des Systems muss bei solchen Umschwüngen mitgedacht werden

- Budgets
  - Begrünungsmaßnahmen Bezirkssache
  - Problem: 80 % des Bezirksbudgets für fixe Kosten, nur 20 % als Spielraum → Konflikt: realisiere ich wenige teure oder viele günstige Baumstandorte mit Geld, was dafür in anderen Bereichen dann nicht ausgegeben werden kann
  - Förderungen der Stadt für die Bezirke sind wichtige Anreize
- Balkone und Erker
  - Seit 2013 neue Bestimmung in BO, die nachträgliches Anbringen von Balkonen leichter macht → Konflikt: Balkone im Kronenbereich vs. Wirtschaftlichkeit durch höhere Mieten
  - Nachträgliches Anbringen und Freischneiden/Nähe zu einem Erker würde Lebensdauer des Baumes verkürzen
  - Bei nachträglichem Anbringen von Balkonen: Genehmigung MA42 erforderlich → häufig abgelehnt zum Schutz der Bäume
- MA33, Lichtpunktabstände
  - Ideal: 25 m zw. Lichtpunkten, damit der Bereich optimal ausgeleuchtet ist
  - Mehr Bäume zw. Lichtpunkten erhöhen Beleuchtungsaufwand und damit Errichtungs- und Betriebskosten
  - Bsp. Volkertviertel, 15 m
- Planungsvorgehen
  - Seit der KWA-Diskussion wird der Baum frühzeitig in Planungen mitgedacht, hier ist ein Umdenken spürbar
  - Jeder Standort ist aber ein Kompromiss und Aushandlungssache zw. den unterschiedlichen Anforderungen an den öffentlichen Raum (Bsp. Hauptweg vs. 2. Baumreihe)
- Schwammstadt
  - Schwammstadt heißt alle Oberflächenwasser werden genutzt → in Wien heißt Schwammstadt, dass der Baum mehr Wurzelraum bekommt
  - Problem dabei: Straßenwasser dürfen nicht ungefiltert in Boden geleitet werden zum Schutz des Grundwassers (gerade nach längerer Trockenheit Verunreinigung des ersten Abflusses mit Schadstoffen, Abrieb etc. oder Salz im Winter)
  - Neueste Entwicklung: Wasser von Wasserspielen wird den Bäumen zugeführt, kommt zum idealen Zeitpunkt, nämlich im heißen Sommer, wo wenig Regen fällt

- Vorteil: keine aufwendigen Filtersysteme (Filterung des Straßenwassers) notwendig
- Pelzgasse: künstliche Bewässerung der Baumscheiben notwendig, weil zu wenig Regen fällt, konventionell gepflanzter Baum muss von Frühling bis Herbst gepflanzt werden, Schwammstadt verringert die Bewässerungszeit auf den Hochsommer
- Boden
  - Bodenaufbau hat nichts mehr mit dem natürlichen Boden in einem Wald zu tun
  - Vorteile des mittlerweile verwendeten Kies' als oberste Schicht
- Kühlung durch die Luftpolster
- Niederschläge werden deshalb auch gut aufgenommen und fließen nicht ungenutzt ab
- Geringe Erhaltungskosten
  - Filterfunktion des Bodens gibt es dabei nicht mehr → Schadstoffe/Salz werden ungefiltert in das Grundwasser geleitet
- Duales Filtersystem
  - Filtersystem für Oberflächenwasser zur Ableitung ins Grundwasser
  - Ziel: nur die ersten 4 min. des Niederschlages werden in den Kanal geleitet, denn dann sind die größten Verunreinigungen weg
  - Damit der Rest des ziemlich sauberen Regenwassers dann versickern kann, wurden die Durchflussmenge im Rohr reduziert, sodass das Regenwasser dann in eine Baumscheibe fließen und dort versickern kann
  - 1. Versuche in Seestadt
  - Suche nach noch günstigeren Lösungen: erhöhte Randsteinkante (3 cm), die so dimensioniert ist, dass das Wasser bei geringen Niederschlägen nicht über Randstein springt, sondern in den Kanal fließt und erst bei heftigeren dann überspringt
- Anpassung Baumarten
  - Spitzahorn als wichtigster Straßenbaum (macht 80 % aus) vor 5-7 Jahren weggefallen, verträgt Hitze nicht
  - War ideal, weil große Varianz bei den Kronen, Zürgelbaum hingegen kommt zwar mit vielen Herausforderungen von der Straße und gerade so auch dem Winter zurecht, es gibt ihn aber nur in einer Kronenform → eingeschränkte Verwendung
  - TU Dresden: Suche nach geeigneten Baumarten im Himalaya-Hochland → Rahmenbedingungen ähnlich: heiße, trockene Sommer und kalte Winter → viele Mittelmeerbaumarten halten den Winter nicht aus
  - Schwierige Situation bei geeigneten Baumarten, weil Spitzahorn als Hauptbaum wegfällt, Ulmensterben, Eschentriebsterben, Platanenmassaria Baumwahl weiter einschränken

- Ulme als Stadtbaum aufgrund des Ulmensterbens in den 90er Jahren fast vollständig verschwunden, neue Züchtungen sind aber vielversprechend und scheinen resistent gegen Ulmensterben zu sein → Ulme als neuer Stadtbaum könnte sich etablieren
- Züchtungen allgemein brauchen 40-50 Jahre bis sie am Markt sind
- Derzeit auf Straßenbaumliste ca. 10 Arten, die die Stadt gut vertragen, aber teilweise eingeschränkt in Wuchsform
- Waldgasse
  - 1. Versuche mit einer tieferen Baumgrube: von standardmäßig 0,90 m auf 1,75 m Tiefe
  - Überlegung dahinter: Verbesserung der Lebensbedingungen für Baum, Vergrößerung der Fläche aber politisch schwierig zu argumentieren (1 Baum = 1 Stellplatz)
  - Erste Versuch vor 3-4 Jahren, seit Ende letzten Jahres Standard, da wo es technisch machbar ist