

DIPLOMARBEIT

Titel der Diplomarbeit

Erreichbarkeitsanalyse von Standortfaktoren im Umfeld von Wohnungsneubauprojekten am Beispiel des öffentlichen Personennahverkehrs in Wien

Verfasserin

Monika Gribl, BSc

01027925

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

Betreuung

Ao.Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Wolfgang Feilmayr

Eingereicht an der Technischen Universität Wien
Fakultät für Architektur und Raumplanung

Wien, Dezember 2023

Kurzfassung

In Wien haben die Wohnbauaktivitäten in den vergangenen Jahren zugenommen. Aus der Perspektive der Bauträger kann die Erreichbarkeit unterschiedlicher Standortfaktoren die Gewinnmaximierung positiv beeinflussen. Die Stadt Wien strebt hingegen eine gezielte Stadtentwicklung an, für die bestimmte Zielvorgaben vorhanden sind.

Vor dem Hintergrund des gesteigerten Flächenbedarfs durch die Bauaktivitäten, ist es damit umso wichtiger, wo die Schaffung von neuem Wohnraum erfolgt. Im Zuge dieser Diplomarbeit wird eine Erreichbarkeitsanalyse mittels eines geographischen Informationssystems (GIS) durchgeführt, die sich dabei auf den Standortfaktor der fußläufigen Erreichbarkeit des öffentlichen Personennahverkehr in Wien fokussiert. Diesem kommt eine besondere Bedeutung zu, unter anderem auch wegen des starken Zusammenhangs zwischen der gesteigerten Nutzung des öffentlichen Verkehrs (ÖV) und der fußläufigen Nähe.

Als theoretische Grundlagen der Abhandlung wird auf den Prozess der Immobilienprojektentwicklung eingegangen sowie das Konzept der Standortfaktoren erläutert. Für die empirische Ausarbeitung sind als Ausgangspunkt die strategischen Planungen der Stadt sowie die Ausbaumaßnahmen des öffentlichen Verkehrs von Relevanz.

Für die Erreichbarkeitsanalyse werden als Grundlage die Datensätze der Firma EXPLOREAL verwendet, welche Wohnungsneubauprojekte aus den Jahren 2018 bis 2022 beinhalten. Diese werden mit den Haltestellen des öffentlichen Verkehrs über ein routingfähiges Fußwegenetzwerk in Verbindung gebracht, um damit sowohl die momentane fußläufige Erreichbarkeit von Haltestellen als auch die von zukünftigen Stationen zu eruieren.

Die Analyseergebnisse zeigen, dass die fußläufige Erreichbarkeit des öffentlichen Verkehrs ausgehend von Wohnungsneubauprojekten grundsätzlich als gut bewertet werden kann. Nicht alle Immobilienprojekte entsprechen den strategischen Vorgaben der Stadt Wien, jedoch eine Vielzahl. Von den Ausbaumaßnahmen des öffentlichen Verkehrs profitieren Mietprojekte stärker als Eigentumsprojekte sowie gemeinnützige Bauträger stärker als gewerbliche.

Es gibt jedoch auch Projekte und Gebiete, deren Erreichbarkeit verbesserungswürdig ist. Hier sind der 21. und 22. Bezirk besonders hinsichtlich der Erreichbarkeit von S- oder U-Bahn-Stationen zu nennen, vor allem vor dem Hintergrund der hohen Bauaktivität in beiden Bezirken.

Abstract

Residential construction activity has increased in Vienna in recent years. From the perspective of property developers, the accessibility of different location factors can have a positive influence on profit maximization. The City of Vienna, on the other hand, is striving for a focused urban development with specific targets.

Given the increased demand for land due to construction activities, it is therefore all the more important where new housing is created. In the scope of this diploma thesis, an accessibility analysis is conducted using a geographical information system (GIS), which focuses on the location factor of accessibility to local public transport within walking distance in Vienna. This factor is of particular importance, due to the strong correlation with increased use of public transport within walking distance.

As a theoretical basis for the paper, the process of real estate project development is discussed, and the concept of location factors is explained. The strategic plans of the city and the development measures for public transport are relevant as a starting point for the empirical elaboration.

The accessibility analysis is based on the data sets from EXPLOREAL, which include new residential construction projects from 2018 to 2022. These are linked to the public transport stops via a routable footpath network in order to determine both the current accessibility of stops on foot and that of future stops.

The results of the analysis show that the accessibility of public transport within walking distance from new residential construction projects can be rated as generally good. Not all real estate projects meet the strategic requirements of the city, but a large number do. Rental projects benefit more from the public transport development measures than ownership projects. Projects from non-profit developers benefit more than ones from commercial developers.

However, there are also projects and areas where accessibility can be improved. The 21st and 22nd district should be mentioned here, particularly in terms of accessibility to interurban train or subway stations and especially in view of the high level of construction activity in both districts.

Eidesstattliche Erklärung

Ich erkläre eidesstattlich, dass ich die vorliegende Diplomarbeit nach den anerkannten Grundsätzen für wissenschaftliche Abhandlungen selbstständig verfasst habe. Es wurden keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt bzw. die wörtlich oder sinngemäß entnommenen Stellen als solche kenntlich gemacht und gemäß den Richtlinien wissenschaftlicher Arbeiten zitiert. Diese Arbeit wurde bisher keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegt oder veröffentlicht.

Wien, Dezember 2023

Monika Gribl, BSc

Danksagung

“In life, it's not where you go, it's who you travel with.” Dieses Zitat von Charles M. Schulz, dem Erfinder der Comicserie „Die Peanuts“ beschreibt für mich die Bedeutung von zwischenmenschlichen Beziehungen, die einen im Leben begleiten. Somit möchte ich mich an dieser Stelle bei allen bedanken, die mich bei der Erstellung dieser Diplomarbeit unterstützt haben, sowie mich während des gesamten Studiums begleitet und besonders beim Abschluss meiner Hochschulausbildung motiviert haben.

Zunächst möchte ich mich bei Ao.Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Wolfgang Feilmayr für die angenehme Betreuung meiner Masterarbeit bedanken. Danke für die fachliche Kompetenz, Unterstützung und Geduld während der Erstellung dieser Arbeit. Ihre kompetente und freundliche Betreuung hat mir sehr weitergeholfen.

Die Arbeit ist im Zusammenwirken mit DI Matthias Grosse, MA und Mag. Alexander Bosak, MRICS MBA beide Geschäftsführer der EXPLOREAL Gmbh entstanden. Danke für das mir entgegengebrachte Vertrauen und die Förderung meiner Arbeit sowie das zur Verfügung stellen der Daten aus der EXPLOREAL Classic Bauträgerdatenbank. Ihr habt mir Raum und die Ressourcen gegeben, um mich auf diese Masterthesis zu konzentrieren. Die fachlichen Inputs und zahlreichen Gespräche zu meiner Arbeit haben mir sehr geholfen.

Weiters möchte ich mich bei meinen Freundinnen und Freunden bedanken. Danke für die angenehmen Ablenkungen bei gemeinsamen Unternehmungen, die aufmunternden Worte und das gute Zureden. Danke auch für Euer Verständnis, dass ich mich gelegentlich zurückgezogen habe, um mich auf das Fertigstellen dieser Arbeit zu konzentrieren.

Abschließend möchte ich mich von ganzem Herzen bei meiner Familie bedanken. Besonderer Dank gilt dabei meinen Eltern und meiner Schwester, die mich während des gesamten Raumplanungsstudiums immer unterstützt haben, sich mit mir über bestandene Prüfungen gefreut und bei der Erstellung dieser Arbeit in jeder Hinsicht liebevoll für mich da waren. Danke für Eure ermutigenden Worte, Eure Geduld beim Zuhören meiner Überlegungen, Eure wertvollen Ratschläge und Aufmunterungen bei Unsicherheiten. Vielen Dank für Eure unermüdliche Unterstützung!

Wien, Dezember 2023

Monika Gribl, BSc

Inhaltsverzeichnis

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	1
1 EINLEITUNG.....	2
1.1 Problemstellung.....	2
1.2 Zielsetzung und Fragestellungen	3
1.3 Aufbau der Arbeit	4
2 THEORETISCHE UND EMPIRISCHE GRUNDLAGEN	6
2.1 Begriffsdefinitionen	6
2.1.1 Immobilie und Wohnimmobilie	6
2.1.2 Wohnung	7
2.1.3 Wohnungsneubauprojekt	8
2.1.4 Bauträger	8
2.1.5 Erreichbarkeit	9
2.1.6 Öffentlicher Verkehr	10
2.2 Immobilienprojektentwicklung.....	11
2.2.1 Phasen der Projektentwicklung	12
2.2.1.1 Projektinitiierung	12
2.2.1.2 Projektkonzeption.....	13
2.2.1.3 Projektkonkretisierung.....	18
2.2.1.4 Projektrealisierung und Projektmanagement	18
2.2.1.5 Projektvermarktung	18
2.3 Standortfaktoren	20
2.3.1 Makrostandort.....	21
2.3.1.1 Harte Standortfaktoren.....	21
2.3.1.2 Weiche Standortfaktoren	22
2.3.2 Mikrostandort.....	22
2.3.2.1 Harte Standortfaktoren.....	22
2.3.2.2 Weiche Standortfaktoren	23

2.3.3	Parzelle	24
2.4	Strategische Planungsinstrumente der Stadt Wien	25
2.4.1	Stadtentwicklungsplan 2025.....	25
2.4.2	Fachkonzept Mobilität	26
2.4.3	Stadtentwicklungsplan 2035.....	27
2.5	Ausbau des öffentlichen Verkehrs in Wien	28
2.5.1	U-Bahn	28
2.5.2	Straßenbahn	31
2.5.3	S-Bahn.....	32
3	METHODIK	34
3.1	Methodische Grundlagen	34
3.1.1	Netzwerke und Netzwerkanalysen	34
3.1.2	Erreichbarkeitsanalyse	36
3.1.3	Origin-Destination Matrix	36
3.2	Methodische Vorgehensweise.....	37
3.2.1	QGIS-Plugin: QNEAT 3.....	38
4	DATENBASIS UND AUFBEREITUNG	39
4.1	Wohnungsneubauprojekte in Wien.....	39
4.1.1	Datengrundlage der Firma EXPLOREAL.....	39
4.1.2	Deskriptive Statistik der Wohnungsneubauprojekte	41
4.2	Haltestellen des öffentlichen Verkehrs.....	45
4.2.1	Haltestellen Bestand	45
4.2.1.1	Datengrundlage der Mobilitätsverbände Österreich.....	45
4.2.1.2	Deskriptive Statistik der Haltestellen Bestand	49
4.2.2	Haltestellen in Planung	51
4.2.2.1	Datengrundlage der U-Bahn- und Straßenbahn-Haltestellen der Stadt Wien	51
4.2.2.2	Datengrundlage der S-Bahn-Haltestellen der ÖBB	52
4.2.2.3	Deskriptive Statistik der Haltestellen in Planung.....	53

4.3	Routingfähiges Fußwegenetzwerk.....	55
4.3.1	Graphenintegrations-Plattform Österreich (GIP.at).....	55
5	ERREICHBARKEITSANALYSE.....	58
5.1	Erreichbarkeit nach verfügbaren Haltestellen	59
5.2	Erreichbarkeit der nächstgelegenen Haltestelle	65
5.2.1	Erreichbarkeit nach Verkehrsmittel	70
5.2.2	Erreichbarkeit nach Bezirken	75
5.3	Zusammenhänge mit Attributen der Wohnungsneubauprojekte.....	77
6	SCHLUSSFOLGERUNGEN.....	82
6.1	Grenzen der Arbeit	87
6.2	Ausblick.....	87
7	ZUSAMMENFASSUNG.....	88
8	QUELLENVERZEICHNIS.....	90
8.1	Literaturverzeichnis	90
8.2	Datenquellen	95
8.2.1	Datenbasis für die Erreichbarkeitsanalyse	95
8.2.2	Sonstige Daten.....	95
8.3	Rechtsquellen	96
8.4	Abbildungsverzeichnis	97
8.5	Tabellenverzeichnis	99
9	ANHANG.....	101
9.1	SQL-Abfrage zur Datenaufbereitung der ÖV-Haltestellen	101

Abkürzungsverzeichnis

ASFINAG	Autobahnen- und Schnellstraßen-Finanzierungs-Aktiengesellschaft
API	Application Programming Interface
EPSG	Geodetic Parameter Dataset European Petroleum Survey Group
GTFS	General Transit Feed Specification
GPKG	GeoPackage
GIP	Graphenintegrations-Plattform
GIS	Geographisches Informationssystem
INSPIRE	Infrastructure for Spatial Information in the European Community
ID	Identifikator
IDF	INTREST Data Format
IFOPT	Identification of Fixed Objects in Public Transport
INTREST	Intermodal referencing system for traffic related data
IV	Individualverkehr
KBS	Koordinatenbezugssystem
MA	Magistratsabteilung
OGD	Open Government Data
OD-Matrix	Origin-Destination-Matrix
ÖBB	Österreichische Bundesbahnen
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
ÖROK	Österreichische Raumordnungskonferenz
ÖVDAT	Österreichisches Institut für Verkehrsdateninfrastruktur
ÖV	Öffentlicher Verkehr
Regex	Regular Expression
RNK	Realnutzungskartierung
SQL	Structured Query Language
STEP	Stadtentwicklungsplan
STOMA	Standort- und Marktanalyse
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
SUMP	Sustainable Urban Mobility Plans
WKO	Wirtschaftskammer Österreich
WKT	Well-known Text
WEG	Wohnungseigentumsgesetz

1 Einleitung

Die vorliegende Arbeit stellt die Abschlussarbeit des Masterstudiums Raumplanung und Raumordnung an der Technischen Universität Wien dar. Im Zuge der Arbeit wird eine Erreichbarkeitsanalyse ausgehend von Wohnungsneubauprojekten durchgeführt, welche die fußläufige Erreichbarkeit des öffentlichen Personennahverkehrs in Wien untersucht. Im Zuge dieses Kapitels wird näher auf die zugrunde liegende Problemstellung, die formulierten Fragestellungen und die Zielsetzung sowie auf den Aufbau der Abhandlung eingegangen.

1.1 Problemstellung

Die Bauaktivitäten in Wien haben in den letzten Jahren zugenommen. Dies ist einerseits subjektiv bei einer Fahrt durch die Stadt festzustellen, bei der Baulücken, Baustellen und Kräne im Stadtbild auffallen. Andererseits zeigt sich dies auch bei Betrachtung der aktuellen Fertigstellungszahlen. Dazu kann die Baufertigstellungsstatistik der Statistik Austria herangezogen werden, in der sich die Zahl der fertiggestellten Wohnungen in der Bundeshauptstadt von rund 8.300 im Jahr 2016 auf über 10.000 in den folgenden Jahren erhöht hat und im Jahr 2021 schon 16.500 betrug (vgl. Statistik Austria 2022). Zudem stellt die Firma EXPLOREAL zusammen mit der Wirtschaftskammer die Publikation *Erster österreichischer Neubaubericht* zur Verfügung, in der auch auf die im Bundesländervergleich hohen Bauaktivitäten in Wien hingewiesen wird. Für das Jahr 2022 ist dabei von einem Rekordjahr die Rede mit rund 17.000 erbauten Wohneinheiten (vgl. EXPLOREAL & WKO 2023: 28).

Aufgrund der steigenden Anzahl an errichteten Wohnungsneubauprojekten und dem daraus resultierenden Flächenbedarf sowie der nur begrenzt zur Verfügung stehenden Ressource Raum, ist es somit von Relevanz, wo die Schaffung des neuen Wohnraums in Wien stattfindet. Aus Sicht der Bauträger können unterschiedliche Standortfaktoren und deren Erreichbarkeit zur Gewinnmaximierung beitragen. Beispielsweise wurden die Auswirkungen von Infrastrukturinvestitionen, im Konkreten die Errichtung von hochrangiger Verkehrsinfrastruktur, auf den Boden- und Immobilienmarkt über das Zusammentragen verschiedener Studienergebnisse untersucht. Dabei konnte zwar keine allgemein gültige Antwort auf den Wert der Erreichbarkeit gegeben werden, da die Ergebnisse der Studien kontextabhängig sind und sich nach Marktsegment, Art der Infrastruktur sowie demografischen Strukturen der Untersuchungsregion unterscheiden. Jedoch konnte die angenommene Preissteigerung aufgrund von Investitionen in die Verkehrsinfrastruktur bestätigt werden (vgl. Ransmayr 2010: 70).

Die Interessen der Stadt Wien liegen hingegen in einer gezielten Stadtentwicklung, die anhand bestimmter Zielvorgaben erfolgen soll. In diesem Zusammenhang ist die im Stadtentwicklungsplan 2025 erwähnte ressourcenschonende Siedlungsentwicklung, die in Abstimmung mit dem ÖV-Ausbau

besonders im Einzugsbereich hochrangiger öffentlicher Verkehrsmittel einhergehen soll, zu erwähnen (vgl. Magistratsabteilung 18 2014: 53). Zudem besteht das Ziel den Modal Split auf eine Verteilung von 80 % zu 20 % zu verändern. Das bedeutet, dass 80 % der Wege mit den öffentlichen Verkehrsmitteln, zu Fuß oder mit dem Rad zurückgelegt werden sollen und 20 % mit dem motorisierten Individualverkehr (vgl. ebd.: 106).

Somit kommt dem Standortfaktor *öffentlicher Verkehr* eine besondere Bedeutung zu und wird im Zuge dieser Arbeit näher beleuchtet. Damit einher geht die spezielle Relevanz der fußläufigen Erreichbarkeit des öffentlichen Verkehrs. Empirische Untersuchungen zeigen, dass je näher der nächste Zugang zu einer ÖV-Haltestelle ist, desto eher wird der öffentliche Verkehr genutzt. Die distanzbezogene Nutzungswahrscheinlichkeit nimmt dabei ab eine Distanz von 750 Metern stark ab (vgl. Hiess & Schönegger 2015: 32).

Vor diesem Hintergrund ist es sinnvoll eine Analyse der fußläufigen Erreichbarkeit des öffentlichen Verkehrs ausgehend von Wohnungsneubauprojekten durchzuführen, welche durch Nutzung der Daten der Firma EXPLOREAL möglich ist, um die tatsächliche Wohnungsnebausituation den Zielsetzungen der Stadt Wien gegenüberzustellen.

1.2 Zielsetzung und Fragestellungen

Die vorliegende Arbeit befasst sich mit dem Themenbereich Erreichbarkeit von Standortfaktoren im Umfeld von Immobilienprojekten. Unter dem Begriff *Standortfaktor* wird nach Weber 1922 ein „Vorteil, der für eine wirtschaftliche Tätigkeit dann eintritt, wenn sie sich an einem bestimmten Ort, oder auch generell an Plätzen bestimmter Art vollzieht (Weber 1922: 16)“ verstanden. Nachdem der Begriff jedoch sehr umfassend ist und Standortfaktoren auf verschiedenen Ebenen Einflüsse auf die Immobilienprojektentwicklung haben, wird der Fokus der Arbeit vor dem Hintergrund der in Kapitel 1.1 erläuterten Problemstellung auf den Standortfaktor des öffentlichen Personennahverkehrs in Wien gelegt. Zur weiteren Themenabgrenzung wird der Fokus auf die fußläufige Erreichbarkeit gelegt, da dieser, wie im vorherigen Kapitel erwähnt, eine besondere Bedeutung zukommt.

Das Ziel dieser Arbeit ist es somit, die fußläufige Erreichbarkeit des öffentlichen Personennahverkehrs in Wien ausgehend von Wohnungsneubauprojekten zu analysieren. Zeitlich werden die Immobilienprojekte über das Fertigstellungsjahr eingeschränkt und Wohnbauten von 2018 bis 2022 ausgewertet. Es wird untersucht, wie die momentane fußläufige Erreichbarkeit des öffentlichen Verkehrs aussieht und wie sich diese mit den geplanten Ausbaumaßnahmen des öffentlichen Verkehrs verändert. Zudem soll festgestellt werden, inwiefern die tatsächliche Immobilienprojektentwicklung der letzten Jahre mit den Angaben in den strategischen Dokumenten der Stadt Wien wie dem Stadtentwicklungsplan 2025 und dem damit verbundenen Fachkonzept Mobilität übereinstimmt.

Diesbezüglich wurden folgende Forschungsfragen formuliert:

- Wie sieht die fußläufige Erreichbarkeit des öffentlichen Personennahverkehrs in Wien ausgehend von Wohnungsneubauprojekten momentan aus?
- Welche geplanten Maßnahmen zum Ausbau des öffentlichen Verkehrs in Wien bestehen momentan?
- Wie verändert sich die fußläufige Erreichbarkeit des öffentlichen Personennahverkehrs in Wien von Wohnungsneubauprojekten durch den Ausbau des öffentlichen Verkehrs?
- Welche Wohnungsneubauprojekte profitieren besonders von dem Ausbau des öffentlichen Verkehrs?
- Stimmt die reale Immobilienprojektentwicklung von Wohnungsneubauprojekten mit den strategischen Zielen der Stadt Wien überein, den Standortfaktor fußläufige Erreichbarkeit des öffentlichen Verkehrs betreffend?

Zur Beantwortung der Forschungsfragen erfolgt zunächst eine Literaturrecherche sowie eine Datenrecherche und -aufbereitung, um darauf aufbauend eine Erreichbarkeitsanalyse mittels eines Geographischen Informationssystems (GIS) durchzuführen. Dadurch können Schlussfolgerungen für die fußläufige ÖV-Erreichbarkeit in Wien gezogen werden.

1.3 Aufbau der Arbeit

Die vorliegende Diplomarbeit gliedert sich in einen theoretischen und einen praktischen Teil. Dabei beinhaltet Kapitel 2 die theoretischen und empirischen Grundlagen, welche im Zusammenhang mit der Thematik stehen. Methodisch wird in diesem Teil der Arbeit zum Erkenntnisgewinn eine Literaturrecherche durchgeführt. Zunächst werden die wichtigsten Begrifflichkeiten in Kapitel 2.1 definiert. Danach wird näher auf den Prozess der Immobilienprojektentwicklung eingegangen, um festzustellen wie diese aus theoretischer Sicht erfolgt und in welcher Phase der Projektplanung und -entwicklung besonders das Thema *Standortfaktoren* von Relevanz ist. Anschließend wird das Konzept der *Standortfaktoren* näher erläutert und besonders auf den Unterschied zwischen harten und weichen Standortfaktoren sowie deren Verschiedenheit auf Makro- und Mikroebenen eingegangen. In Kapitel 2.4 werden die strategischen Planungsinstrumente der Stadt Wien aufgezeigt und dabei der Stadtentwicklungsplan 2025 und das Fachkonzept Mobilität hinsichtlich der Zielsetzungen, welche den Ausbau des öffentlichen Verkehrs und die damit einhergehende Siedlungsentwicklung betreffen, analysiert. Den Abschluss der theoretischen Ausarbeitung bildet Kapitel 2.5, in welchem die Ausbaumaßnahmen des ÖVs erörtert werden. Dies stellt eine empirische Grundlage für die in weiterer Folge durchgeführte Erreichbarkeitsanalyse dar.

In Kapitel 3 wird näher auf die methodischen Grundlagen, welche für die Durchführung der Erreichbarkeitsanalyse erforderlich sind, eingegangen, sowie die methodische Vorgehensweise für den praktischen Teil der Arbeit beschrieben, um Nachvollziehbarkeit und Transparenz zu schaffen.

In Kapitel 4 werden die Datensätze, welche für die Erreichbarkeitsanalyse verwendet werden, aufgezeigt, deren Datenaufbereitung beschrieben sowie eine deskriptive Statistik durchgeführt. Grundsätzlich kann dabei zwischen einem Datensatz zu den Wohnungsneubauprojekten von 2018 bis 2022, zwei Datensets zu den ÖV-Haltestellen (bestehende und geplante Stationen) sowie einem routingfähigen Fußwegenetzwerk unterschieden werden.

Aufbauend darauf wird in Kapitel 5 die Erreichbarkeitsanalyse mithilfe von QGIS und dem Plugin QNEAT 3 durchgeführt und deren Ergebnisse dargestellt. Dabei werden zunächst die Anzahl an verfügbaren Haltestellen innerhalb von bestimmten Erreichbarkeitskategorien erörtert. In weiterer Folge wird auf die Erreichbarkeit der nächstgelegenen Haltestelle eingegangen und abschließend werden Zusammenhänge zwischen den Attributen der Wohnungsneubauprojekten und den errechneten fußläufigen Entfernungen analysiert.

Im Anschluss werden in Kapitel 1 Schlussfolgerung aufgrund der wichtigsten Erkenntnisse des empirischen Teils der Arbeit gezogen, die Forschungsfragen beantwortet, die Grenzen der Arbeit aufgezeigt und einen Ausblick auf weiterführende Forschung gegeben.

Den Abschluss der Diplomarbeit bildet Kapitel 7, in welchem die gesamte Arbeit zusammengefasst wird.

2 Theoretische und empirische Grundlagen

Für eine wissenschaftliche Bearbeitung der Thematik ist es zunächst notwendig, sich mit den für die Arbeit relevanten theoretischen Grundlagen auseinanderzusetzen. Dazu werden in diesem Kapitel zu Beginn die wichtigsten Begriffe, die im Zusammenhang mit dem Thema stehen, definiert. In einem weiteren Schritt wird näher auf die Immobilienprojektentwicklung eingegangen, da der Projektentwicklungsprozess die Grundlage für die Entstehung von Wohnungsneubauprojekten darstellt. Des Weiteren wird das Thema *Standortfaktoren* näher behandelt, um deren Bedeutung in der Projektentwicklung herauszuarbeiten. Anschließend wird auf die strategischen Planungsinstrumente und Ziele der Stadt Wien eingegangen und abschließend wird der Ausbau des öffentlichen Verkehrs in der Bundeshauptstadt erörtert.

2.1 Begriffsdefinitionen

Das vorliegende Kapitel behandelt jene Begrifflichkeiten, die zur Beantwortung der Forschungsfrage und zur theoretischen Behandlung des Themas von Bedeutung sind.

2.1.1 Immobilie und Wohnimmobilie

Der Begriff *Immobilie* wird je nach Wissenschaftsdisziplin oder auch im allgemeinen Sprachgebrauch unterschiedlich definiert. Es kann zwischen einem physischen, einem juristischen sowie einem ökonomischen Immobilienbegriff unterschieden werden (vgl. Bone-Winkel, Schulte, Focke 2008: 5-15). Im Zuge der Arbeit wird dabei folgende Definition des Begriffes *Immobilie* verwendet: „Immobilien sind Wirtschaftsgüter, die aus unbebauten Grundstücken oder bebauten Grundstücken mit dazugehörigen Gebäuden und Außenanlagen bestehen. Sie werden von Menschen im Rahmen physich-technischer, rechtlicher, wirtschaftlicher und zeitlicher Grenzen für Produktion-, Handels-, Dienstleistungs- und Konsumzwecke genutzt (ebd.: 16).“

Die Verwendung dieser Begriffserklärung erscheint sinnvoll, da die Autoren bei der Formulierung darauf achteten, die verschiedenen Wissenschaftsdisziplinen miteinzuschließen, wodurch eine ganzheitliche und umfassende Definition des Wortes geschaffen wurde. Zudem geht aus der Definition hervor, dass es verschiedene Arten von Immobilien gibt, die sich je nach Nutzung unterscheiden. Es lässt sich darüber hinaus feststellen, dass sich Immobilien grundlegend von anderen Wirtschaftsgütern unterscheiden. Folgende Charakteristika sind für das Wirtschaftsgut Immobilie demnach einzigartig: Immobilität, Heterogenität, Dauer des Entwicklungsprozesses, Höhe des Investitionsvolumens, Höhe der Transaktionskosten, Länge des Lebenszyklus sowie die begrenzte Substituierbarkeit (vgl. ebd.: 16 f.).

Bei der Klassifizierung von Immobilien können verschiedene Ansätze gewählt werden. Die Einteilung kann demnach nach Immobiliennutzer:innen erfolgen, also nach privaten Haushalten,

Industrieunternehmen, Dienstleistungsunternehmen, Handelsunternehmen oder Non-Profit Organisationen erfolgen. Für die vorliegende Arbeit ist aber eine Typisierung der Immobilien aufgrund deren Funktion zutreffender. Dabei wird zwischen Wohn-, Gewerbe-, Industrie- und Sonderimmobilien unterschieden (vgl. Walzel 2008: 119 f.). In weiterer Folge wird näher auf den Immobilientyp Wohnimmobilien eingegangen, da diese im Fokus der vorliegenden Abhandlung stehen.

Bei Wohnimmobilien handelt es sich um Immobilientypen, bei denen die Wohnfunktion im Vordergrund steht. Das Bedürfnis nach Wohnen ist eines der Grundbedürfnisse der Menschen, wodurch Wohnimmobilien ein besonderer Stellenwert zukommt. Sie können eigentumsrechtlich in Eigentum oder Miete unterschieden werden. Zudem kann eine weitere Unterscheidung aufgrund bautypologischer Merkmale erfolgen, wie in Abbildung 1 dargestellt wird (vgl. Rottke, Eibel, Krautz 2017: 6 f. und Walzel 2008: 120).

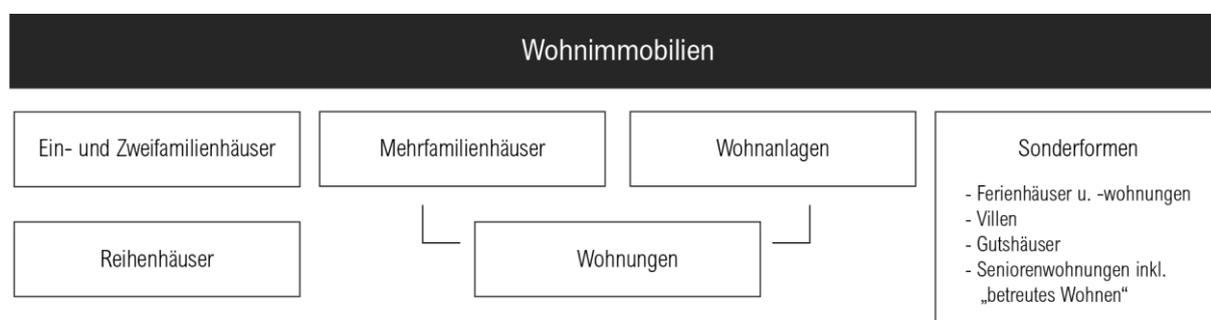


Abbildung 1: Klassifizierung von Wohnimmobilien (eigene Darstellung mod. nach Rottke, Eibel, Krautz 2017: 6 f. & Walzel 2008: 120)

Bei der Unterscheidung zwischen Mehrfamilienhäuser und Wohnanlagen ist die Anzahl der Wohnungen maßgeblich. Nach Rottke, Eibel und Krautz umfassen Mehrfamilienhäuser bis zu 8 Wohnungen (vgl. Rottke, Eibel, Krautz 2017: 6), bei Walzel wird ab 20 Wohnungen von einer Wohnanlage gesprochen (vgl. Walzel 2008: 120). Eine genaue Abgrenzung ist aber für diese Masterarbeit nicht erforderlich, da sie sich auf die Untersuchung von Wohnungsneubauprojekten konzentriert, welche ohnehin in weiterer Folge definiert werden.

2.1.2 Wohnung

Nach dem Wohnungseigentumsgesetz 2002 ist eine Wohnung „ein baulich abgeschlossener (...) selbständiger Teil eines Gebäudes, der nach seiner Art und Größe geeignet ist, der Befriedigung eines individuellen Wohnbedürfnisses von Menschen zu dienen“ (§ 2 Abs. 2 WEG 2002). Demnach handelt es sich bei Wohnungen um abgeschlossene Wohneinheiten. Diese können in einem Mehrfamilienhaus oder in einer Wohnanlage lokalisiert sein (vgl. Rottke, Eibel, Krautz 2017: 7). In der gegenständlichen Arbeit befinden sich diese Wohnungen in einem später näher definierten Wohnungsneubauprojekt.

2.1.3 Wohnungsneubauprojekt

Bei einem Wohnungsneubauprojekt handelt es sich um ein Produkt der in Kapitel 2.2 näher beschriebenen und definierten Immobilienprojektentwicklung. Somit ist ein Wohnungsneubauprojekt ein Immobilienprojekt, welches im Zuge der Immobilienprojektentwicklung hergestellt wird.

Im Zuge der Arbeit werden Daten der Firma EXPLOREAL analysiert und verwendet. Dieses Unternehmen erfasst Neubauprojekte ab einer Errichtung von mindesten fünf Wohneinheiten, Dachgeschoßausbauten ab drei errichteten Wohneinheiten sowie Gebäude in denen eine umfassende Sanierung erfolgte und bei der mindestens drei Wohneinheiten auf den Immobilienmarkt kamen (vgl. EXPLOREAL & WKO 2023: 6). In Wien und Niederösterreich sind dabei Daten zu Immobilienprojekten ab dem Fertigstellungsjahr 2016 verfügbar (vgl. EXPLOREAL 2020: 1). Als Wohneinheiten werden seitens EXPLOREAL die Immobilientypen: Wohnungen, Reihen-, Doppel- und Einfamilienhäuser verstanden (vgl. EXPLOREAL & WKO 2023: 6). In der vorliegenden Arbeit werden jedoch nur Projekte bei denen Wohnungen errichtet wurden und nur jene, die komplett neu gebaut wurden, miteinbezogen. Dachgeschoßausbauten und Sanierungen sind demnach nicht Teil der Arbeit. Zudem werden Projekte mit einem Fertigstellungsjahr von 2018 bis 2022 analysiert.

Ein Wohnungsneubauprojekt kann, für die vorliegende Masterarbeit, demnach definiert werden als ein Immobilienprojekt, welches Wohnimmobilien (Wohnungen) beinhaltet und bei welchem die Wohnfunktion im Vordergrund steht und bei dem mindestens fünf Wohnungen von 2018 bis 2022 neu errichtet wurden.

2.1.4 Bauträger

Nach § 117 der Gewerbeordnung 1994 fällt die Tätigkeit eines Bauträgers unter das Gewerbe eines Immobilientreuhänders. In Absatz 4 wird die Aufgabe eines Bauträgers als die „organisatorische und kommerzielle Abwicklung von Bauvorhaben (Neubauten, durchgreifende Sanierungen) auf eigene oder fremde Rechnung“ definiert (§ 117 Abs. 4 GewO 1994). Zusätzlich wird auch explizit auf die Berechtigung von Bauträgern eingegangen diese Gebäude zu verwerten (vgl. ebd.). Die in der Gewerbeordnung beschriebene Definition eines Bauträgers ist für die vorliegende Arbeit zutreffend und wird synonym mit dem Begriff Immobilienprojektentwickler verwendet.

Grundsätzlich kann zwischen gewerblichen und gemeinnützigen Bauträgern unterschieden werden. Gemeinnützige Bauträger werden auch als gemeinnützige Bauvereinigungen bezeichnet und sind im Wohnungsgemeinnützigkeitsgesetz 1979 geregelt. Sie müssen dabei von den Landesregierungen als gemeinnützig anerkannt werden und die Bestimmungen des Bundesgesetzes erfüllen. Sie unterliegen nicht den Bestimmungen der Gewerbeordnung 1994. Die Tätigkeit von gemeinnützigen Bauträgern dient der zum Gemeinwohl beitragenden Wohnbauentwicklung. Sie müssen ihr Vermögen der Erfüllung

dieser Aufgabe widmen und werden dazu regelmäßig kontrolliert. Das damit erwirtschaftete Kapital muss zur Sicherung einer nachhaltigen Wohnungsversorgung der bestehenden und künftigen Nutzer:innen dienen (vgl. § 1 WGG 1979).

Somit handeln gemeinnützige Bauträger nach dem Prinzip des Gemeinwohls und agieren im Gegensatz zu gewerblichen Bauträgern nicht nach dem Prinzip der Gewinnmaximierung.

2.1.5 Erreichbarkeit

Der Begriff *Erreichbarkeit* wird in verschiedensten wissenschaftlichen Disziplinen verwendet, jedoch besteht dabei keine einheitliche Begriffsdefinition. Die Bezeichnung wird sowohl in der Raumplanung als auch in der Verkehrsplanung sowie in Sozial- und Wirtschaftswissenschaften gebraucht. Eine allgemein gehaltene und kurze Definition beschreibt die Erreichbarkeit als das Potential der Möglichkeiten für Interaktion (vgl. Hansen 1959: 73). Eine umfangreiche Definition von Erreichbarkeit ist bei Geurs & Ritsema van Eck zu finden. In ihrer Abhandlung zur Erreichbarkeitsmessung definieren sie Erreichbarkeit als das Ausmaß, in welchem das Landnutzungstransportsystem es Einzelpersonen, Personengruppen oder Gütern ermöglicht, Aktivitäten oder Ziele mithilfe eines Transportmittels oder der Kombination mehrere Transportmittel zu erreichen. Mittels dieser umfangreichen Definition werden die vier voneinander abhängigen Bestandteile: Transport, Landnutzung, individuelle Bedürfnisse und die Verfügbarkeit von Aktivitäten und Zielen miteinander in Verbindung gestellt (vgl. Geurs & Ritsema van Eck 2001: 36).

Idealerweise sollten zur Messung von Erreichbarkeit somit all diese Bestandteile berücksichtigt werden. Da in der Praxis der Fokus jedoch meistens auf ein oder zwei Bestandteile gelegt wird, wurden von Geurs & van Wee vier Perspektiven zur Messung von Erreichbarkeit identifiziert: Infrastrukturbasierte Messungen (englisch: Infrastructure-based measures), standortbezogene Messungen (englisch: Location-based measures), personenbezogene Messungen (englisch: Person-based measures) und nutzungsorientierte Messungen (englisch: Utility-based measures) (vgl. Geurs & van Wee 2004: 128 f.).

Da in der vorliegenden Arbeit eine Erreichbarkeitsanalyse mittels GIS durchgeführt wird, bei der die Entfernung von Wohnungsneubauprojekten zur nächsten ÖV-Haltestelle unter Verwendung eines Fußwegenetzwerks gemessen wird, kann diese als eine standortbezogene Messung der Erreichbarkeit angesehen werden. Somit kann Erreichbarkeit im Zuge dieser Arbeit definiert werden als Distanz, welche fußläufig zwischen einem Wohnungsneubauprojekt und der nächstgelegenen ÖV-Station zu überwinden ist.

2.1.6 Öffentlicher Verkehr

Unter dem Begriff *öffentlicher Verkehr* (ÖV) wird ein Verkehrssystem verstanden, dass für die Allgemeinheit zur Verfügung gestellt wird. Mittels Zahlung eines entsprechenden Preises für die Beförderung kann der Dienst unter festgelegten Konditionen genutzt werden. Unter dem Begriff wird in der vorliegenden Arbeit die öffentliche Personenbeförderung verstanden, wodurch der Begriff von zum Beispiel Leistungen des öffentlichen Gütertransports abgegrenzt wird. Die zuvor erwähnten Konditionen beinhalten unter anderem den Umfang des Angebots, welches vorab für einen längeren Zeitraum geplant und den Nutzer:innen über beispielsweise einen Fahrplans kommuniziert wird. Aber sie umfassen auch eine Betriebspflicht, bei der das Angebot unabhängig von der tatsächlichen Nachfrage eingehalten werden muss, und somit eine Anpassung an die aktuelle Lage nur begrenzt stattfindet. Um die Nutzbarkeit für die Allgemeinheit zu gewährleisten ist ein niedrigschwelliger Zugang ein zentrales Merkmal des öffentlichen Verkehrs. Durch diese Niederschwelligkeit kann sichergestellt werden, dass möglichst alle Bevölkerungsgruppen, die auf die Nutzung des öffentlichen Verkehrs angewiesen sind, Zugang haben. Sie können die Leistung des ÖVs durch Entrichten des Fahrpreises und Aufsuchen der Zugangsstelle beanspruchen (vgl. Schiefelbusch 2018: 1632).

Der öffentliche Verkehr wird in Teilsystemen organisiert. Die Systeme können dabei formal zwischen Nahverkehr und Fernverkehr unterscheiden werden. Unter Nahverkehr wird eine zurückgelegte Wegelänge von bis zu 50 Kilometer beziehungsweise eine mittlere Reisedauer von ungefähr einer Stunde verstanden. Dem Fernverkehr sind dementsprechend weitere Entfernungen zuzuschreiben. (vgl. ebd.: 1634). Eine technisch-betriebliche Klassifizierung unterscheidet zunächst zwischen spurgebundenen Systemen, also dem Schienenverkehr, für den eine eigenen Infrastruktur benötigt wird, wie zum Beispiel die U-Bahn oder Straßenbahn, dann dem sonstigen Linienverkehr dazu zählen beispielsweise Linienbusse und zuletzt sonstigen flexiblen Bedienformen wie z.B.: Bürgerbusse oder Anrufsammeltaxis (vgl. Vuchic 2007 nach Schiefelbusch 2018: 1634).

Da sich die vorliegende Arbeit mit dem öffentlichen Verkehr der Stadt Wien beschäftigt, wird der Begriff öffentlicher Verkehr und öffentlicher Personennahverkehr synonym verwendet. In Wien können die folgenden öffentlichen Verkehrsmittel in Anspruch genommen werden: Eisenbahn, Nachtbus, Regionalbus, Schnellbus, S-Bahn, Stadtbus, Straßenbahn und U-Bahn. Zudem wird das Verkehrssystem mittels Anrufsammeltaxis verstärkt.

In der vorliegenden Arbeit liegt der Schwerpunkt auf den Verkehrsmitteln S-Bahn, U-Bahn und Straßenbahn. Zu diesen liegen Unterlagen zu geplanten Ausbaumaßnahmen vor. In Kapitel 2.5 wird dabei näher auf den Ausbau des öffentlichen Verkehrs in Wien eingegangen. In Kapitel 4.2 werden die in der Erreichbarkeitsanalyse aufbereiteten und berücksichtigen Haltestellen ausführlicher erläutert.

2.2 Immobilienprojektentwicklung

Im deutschsprachigen Raum hat sich für den Begriff der Immobilienprojektentwicklung folgende Definition durchgesetzt: „Durch Projektentwicklung sind die Faktoren Standort, Projektidee und Kapital so miteinander kombiniert, dass einzelwirtschaftlich wettbewerbsfähige, arbeitsplatzschaffende und -sichernde sowie gesamtwirtschaftlich sozial- und umweltverträgliche Immobilienobjekte geschaffen und dauerhaft rentabel genutzt werden können (Diederichs 1994: 43 zitiert nach Bone-Winkel, Isenhöfer, Hofmann 2008: 233).“

Durch diese Begriffserklärung wird sowohl die gesamtwirtschaftliche Ebene als auch die einzelwirtschaftliche Ebene als Wirkungsebene der Projektentwicklung angesprochen. Dadurch inkludiert der Autor neben den einzelwirtschaftlichen Interessen auch die Fragen nach dem öffentlichen Nutzen von Projektentwicklungen (vgl. Bone-Winkel, Isenhöfer, Hofmann 2008: 233).

Ausgehend von der oben zitierten Begriffserklärung kann somit zwischen drei verschiedenen Ausgangssituationen der Immobilienprojektentwicklung unterscheiden werden, dem Standort, dem Kapital und der Idee. Je nach Ausgangspunkt ergeben sich dabei für die Projektentwicklung unterschiedliche Aufgabenstellungen. Im Fall eines vorhandenen Standortes besteht bereits Eigentum an einem Grundstück, für welches eine geeignete Nutzung oder Idee zu finden und das notwendige Kapital aufzubringen ist. Als Beispiel können Unternehmen genannt werden, deren Hauptgeschäftszweck nicht im Bereich der Immobilienwirtschaft liegt, also Non-Property-Unternehmen, die Immobilienprojekte auf Grundstücken realisieren, die nicht mehr für den ursprünglichen Betrieb benötigt werden. Dies wird auch als Corporate Real Estate Management bezeichnet also das betriebliche Immobilienmanagement, welches zunehmend an Bedeutung gewinnt. Ist der Ausgangspunkt eine konkrete Projektidee oder ein Nutzungsbedarf, ist es Aufgabe der Projektentwicklung einen geeigneten Standort und das passende Kapital zu finden. Als Beispiel können hierzu Einzelhandelsketten genannt werden, die auch Projekte außerhalb kleinerer Orte realisieren, vor dem Hintergrund von zu hohen Projektrisiken auf innerstädtischen Grundstücken.

Im dritten Fall ist der Anstoß des Projektentwicklungsprozess das Kapital, wofür eine geeignete Verwendung gesucht und somit in neue Projektentwicklungen investiert wird.

Diese drei Ausgangssituationen stehen unter dem Einflussfaktor Zeit. Da es im Zeitverlauf zu Veränderungen des Kapitals oder Änderungen am Standort kommen kann, wie beispielsweise durch Abänderungen von Bebauungsplänen oder der anderweitigen Verwendung von Kapital, bedarf es einer Anpassung in der Projektentwicklung (vgl. ebd.: 234 f.).

Aufbauend auf diesen drei Ausgangssituationen wird in weiterer Folge der Projektentwicklungsprozess gestartet. Dieser kann in unterschiedliche Phasen unterteilt werden, welche im nächsten Kapitel näher beschrieben werden.

2.2.1 Phasen der Projektentwicklung

Der Projektentwicklungsprozess kann in fünf Phasen gegliedert werden. Dabei umfasst der Prozess alle Schritte, die im Zuge der Verwirklichung eines Immobilienprojekts erforderlich sind, ausgehend von der Projektinitiierung bis zur Nutzungsübergabe. Die Projektentwicklung gliedert sich in Projektinitiierung, Projektkonzeption, Projektkonkretisierung, Projektrealisierung und -management sowie die Projektvermarktung (vgl. Bone-Winkel, Isenhöfer, Hofmann 2008: 242-261).

2.2.1.1 Projektinitiierung

Im Zuge der Projektinitiierung wird je nach der in Kapitel 2.2 bestehenden Ausgangssituation unterschiedlich vorgegangen.

Ist das Grundstück also der Standort für die Immobilienprojektentwicklung bereits vorhanden, gilt es in dieser Phase die passende Projektidee zu finden. Dazu ist es in einem ersten Schritt erforderlich eine Beobachtung des Immobilienmarktes durchzuführen, vor allem hinsichtlich der Angebots- und Nachfragesituation, des Verhaltens von Wettbewerbern sowie der Eigenschaften erfolgreich vermarkteter Immobilien. Zudem ist eine Auseinandersetzung mit den Rahmenbedingungen des Immobilienmarktes auf soziokultureller, politisch-rechtlicher, makroökonomischer und technologischer Ebene notwendig. Die dabei erlangten Informationen werden durch eine grobe Standortanalyse ergänzt, durch welche die Eignung des Grundstücks für unterschiedliche Nutzungen untersucht wird. Diese Untersuchung beinhaltet eine Beurteilung der Grundstücksgröße, des Grundstückszuschnitts, der Zufahrtsmöglichkeiten, der Anbindung an Straßen und den öffentlichen Verkehr, der Umfeldstruktur sowie des Vorliegens von Altlasten. Außerdem sind Art und Maß der zulässigen Bebauung aus dem Bebauungs- und Flächenwidmungsplan und mögliche Belastungen des Grundstückes aus dem Grundbuch zu ermitteln. Aufbauend darauf wird ein erstes Nutzungskonzept erarbeitet und eine einfache Projektentwicklungsrechnung durchgeführt (vgl. ebd.: 242-245).

Liegt bereits eine Projektidee vor ist es Aufgabe der Projektentwicklung einen geeigneten Standort zu finden. Die Auswahl eines geeigneten Grundstücks für die Entwicklung einer Projektidee ist ein entscheidender Faktor für den Entwicklungserfolg eines Projekts, da die Grundstückskosten oft die höchsten Kosten nach den Baukosten darstellen und außerdem entscheidend für die Wertsteigerungsmöglichkeiten eines Projekts sind. Beim Finden eines geeigneten Standortes können unterschiedliche Informationsquellen herangezogen werden. Besonders hervorzuheben sind in diesem Zusammenhang persönliche Kontakte zu anderen an Grundstückstransaktionen beteiligten Marktakteuren, um in persönlichen Gesprächen zu relevanten Fakten zu gelangen. Zusätzlich ist es erforderlich Fachmedien auf Veränderungen in der Stadtentwicklung, Standortveränderungen bzw. -verlagerungen und auf sonstige Informationen, die Auswirkungen auf den Flächenmarkt haben, zu analysieren. Darüber hinaus können auf internetbasierten Plattformen angebotene Grundstücke und

deren Eigenschaften geprüft werden. Die über die verschiedenen Informationsquellen gefundenen Grundstücke werden unter Berücksichtigung der vorgegebene Nutzungskonzeption mittels einer groben Standortanalyse auf ihre Eignung untersucht, da nicht sämtliche Nutzungsmöglichkeiten für jeden Standort geeignet sind. Die Auswahl des am besten geeigneten Grundstücks erfolgt dann in den meisten Fällen mithilfe einer Nutzwertanalyse, mit welcher die Tauglichkeit des Standortes für eine bestimmte Verwendung quantitativ beurteilt wird. Dazu werden die einzelnen Standortfaktoren nach ihrer Bedeutung für die gewünschte Nutzung gewichtet und anschließend der Zielerfüllungsgrad der betrachteten Grundstücke ermittelt (vgl. Bone-Winkel, Isenhöfer, Hofmann 2008: 245 f.).

Im Fall der dritten Ausgangssituation, also bei vorhandenem Kapital, besteht der erste Schritt darin eine Projektidee oder einen Standort zu finden. Die weiteren Schritte sind daraufhin ident mit der bereits zu den beiden anderen Ausgangssituationen beschriebenen Vorgehensweise. Aus diesem Grund ist eine nähere Ausführung an dieser Stelle nicht notwendig (vgl. ebd.: 246).

Das Ende jeder Projektinitiierungsphase besteht, unabhängig von den Ausgangssituationen, aus einer einfachen Projektentwicklungsrechnung, in der die aus Erfahrungswerten abgeleiteten erwarteten Gesamtkosten des Projekts den erwarteten Gesamterträgen gegenübergestellt werden, um die Wirtschaftlichkeit des Vorhabens zu beurteilen.

Der Kauf eines ausgewählten Grundstücks sollte jedoch, optimalerweise, erst zu einem späteren Zeitpunkt erfolgen, da sich in der nächsten Phase, der Projektkonzeption, erst die tatsächliche wirtschaftliche Rentabilität herausstellt. Wenn möglich sollte man mit dem Eigentümer oder der Eigentümerin dazu vertragliche Vereinbarungen treffen, wie zum Beispiel einen Optionsvertrag oder einen Kauf unter aufschiebender Bedingung (vgl. ebd.: 246 f.).

2.2.1.2 Projektkonzeption

Das Ziel der Projektkonzeption ist es, die Realisierungsfähigkeit des in der vorherigen Phase initiierten Projekts anhand von formalen Analysen festzustellen. Die dabei zur Anwendung kommenden Untersuchungen werden unter dem Begriff *Machbarkeitsstudien* zusammengefasst und dienen vordergründig dazu, allen am Projekt beteiligten Institutionen, wie Nutzer:innen, Finanzinstitutionen oder Investierenden, die Projektumsetzung nachvollziehbar zu begründen und Entwicklungsrisiken aufzuzeigen. Die dazugehörigen Analysearten sind: Standort- und Marktanalysen, Analyse des Nutzungskonzepts, Wettbewerbsanalysen, Risikoanalysen und Wirtschaftlichkeitsanalysen. Diese werden in weiterer Folge näher erläutert. In der Praxis werden aber aufgrund finanzieller, zeitlicher oder personeller Gegebenheiten nicht bei jedem Projekt sämtliche Arten durchgeführt. Die im Zuge der Begutachtung getroffenen Annahmen sollten laufend überprüft werden und bei erkennbaren Abweichungen ist der Analyseprozess erneut zu starten bzw. muss die Entwicklung des Projekts sogar gestoppt werden (vgl. ebd.: 247 f.).

2.2.1.2.1 Standort- und Marktanalysen

Die Standort- und Marktanalysen, abgekürzt auch STOMA bezeichnet, gehören zu den Basisanalysen der Immobilienuntersuchungen, diese Analyseart behandelt Charakteristika, Potential und Probleme von entsprechenden Liegenschaften. In der Literatur werden Standortanalyse und Marktanalyse nicht getrennt definiert. Eine umfangreiche Definition des Gesamtbegriffs stammt von Muncke, Dziomba und Walther. Standort- und Marktanalysen sind demnach als „objektiv, methodisch aufgebaut, fachlich fundierte Untersuchung der wesentlichen Rahmenbedingungen für eine Immobilieninvestition zu verstehen (Muncke, Dziomba, Walther 2002: 133 zitiert nach Isenhöfer, Väh, Hofmann 2008: 394).“ Im Zuge dieser Untersuchungen werden Informationen, die im direkten oder indirekten Zusammenhang mit der Entwicklung der Immobilien stehen, systematisch gesammelt, gewichtet und bewertet. Diese Informationen betreffen den Standort, den Nutzermarkt, sowie den Immobilienmarkt (vgl. ebd.: 394).

Bei der Marktanalyse wird im Zuge der Projektkonzeption der Vermietungs- und Verkaufserfolg eines Nutzungskonzeptes abgeschätzt. Dabei kommt der Abgrenzung des relevanten Marktes, wie beispielsweise Büroflächen in Citylage, eine besondere Bedeutung zu. Unterschieden wird zwischen der Angebotsanalyse, der Nachfrageanalyse und der Preisanalyse. Im Rahmen der Angebotsanalyse wird der Flächenbestand nach ausschlaggebenden Größen wie dem Flächenangebot oder der Leerstandsrate charakterisiert. Zudem werden zukünftig entwickelte Flächen miteinbezogen sowie deren Realisierungszeitpunkte und -wahrscheinlichkeiten abgeschätzt.

In der Nachfrageanalyse wird der aktuelle Flächenbedarf beurteilt, einerseits durch die momentane Absorptionsrate und andererseits durch Suchanfragen zu bestimmten Objekten. Für eine langfristige Abschätzung ist das Potential eines Nutzungssegments, also zum Beispiel das Branchenwachstum entscheidend.

Die Preisanalyse dient zur Untersuchung des Preisniveaus differenziert nach Miet- und Kaufpreisen.

In der Standortanalyse geht es darum, die in der Projektinitiierung gewonnenen Ergebnisse der groben Standortanalyse zu prüfen, zu hinterfragen und zu präzisieren. Im Zuge der Analyse werden die räumlichen Rahmenbedingungen eines Projekts auf unterschiedlichen Ebenen abgeschätzt. Dabei wird zwischen dem Makrostandort, also der Stadt und dem Umland, sowie dem Mikrostandort, also der näheren Umgebung des Grundstücks, unterschieden. Eine solche Unterscheidung ist aufgrund der unterschiedlichen Ausprägung an Veränderlichkeit innerhalb dieser beiden räumlichen Ausdehnungen sinnvoll. Während auf der Makroebene eher von einer längerfristigen Konstanz ausgegangen werden kann, geschehen auf der Mikroebene Entwicklungen oft in kürzeren Zeiträumen. Auf das Konzept von Mikro- und Makrostandort sowie auf die Standortfaktoren wird im Zuge des Kapitels 2.3 noch näher eingegangen, da die Standortfaktoren von großer Bedeutung für die Immobilienprojektentwicklung sind (vgl. Bone-Winkel, Isenhöfer, Hofmann 2008: 248 f.).

2.2.1.2.2 Analyse des Nutzungskonzeptes

Aufbauend auf den durch die Standort- und Marktanalyse gewonnen Erkenntnissen werden im nächsten Schritt die ersten Planungsunterlagen erstellt, indem das bisher grob umrissene Nutzungskonzept präzisiert und detailliert ausgearbeitet wird. Dazu ist die Zusammenarbeit mit einem Architekturbüro erforderlich. Aufgabe der Projektentwicklung ist es dabei das Nutzungskonzept, also die angestrebte Funktion, der projektierten Immobilie so zu vermitteln, dass die Architekturschaffenden einen Entwurf gestalten können, der im Einklang mit dem Konzept und dem festgelegten Kostenrahmen steht und im Hinblick auf eine mögliche Nutzungsänderung höchstmögliche Flexibilität bietet (vgl. Bone-Winkel, Isenhöfer, Hofmann 2008: 249 f.). Im Zuge der Ausarbeitung und Analyse des Nutzungskonzeptes ist es vor allem erforderlich die Planungsaspekte Raumkonzeption, Gebäudetypologie, Primärstruktur, Sekundärstruktur und Tertiärstruktur näher zu behandeln. Bei der Raumkonzeption ist nicht nur auf die Größe der einzelnen Wohneinheiten zu achten, sondern auch darauf, dass die Wohnflächen und die Konstruktions- und Verkehrsflächen in einem guten Verhältnis zueinander stehen. Aufbauend auf das Raumkonzept ist hinsichtlich der Gebäudetypologie eine architektonische Gestaltung zu erarbeiten, die sich harmonisch in die bestehende Bebauung integrieren lässt. Zudem gilt es ein entsprechendes Schutz- und Sicherheitskonzept zu definieren und die Erschließung der Anlage zu gewährleisten.

Unter Primärstruktur versteht man die Tragwerksstruktur des Bauwerks, dabei ist eine Bauweise zu wählen, die sowohl eine ausreichende Flexibilität als auch eine hohe Wirtschaftlichkeit aufweist.

Die Sekundärstruktur ist der Innenausbau eines Bauwerks. Im Zusammenhang damit werden Aspekte der Bauphysik wie Decken-, Wand-, und Bodenkonstruktion sowie Schall- und Brandschutz behandelt.

Unter Tertiärstruktur wird die Haustechnik des Gebäudes verstanden. Dazu zählen Heizung, Lüftung, Sanitäre Anlagen, Energieversorgung, Beleuchtung sowie Aufzugsanlagen. Bei der Auswahl dieser Einrichtungen ist bezüglich der Qualitätsstandards auf die Bedürfnisse der Zielgruppe einzugehen und vor allem auf Wartungsfreundlichkeit und Durabilität zu achten (vgl. Gondring 2009: 267 f.).

Insgesamt sollen durch die Erörterung dieser Planungsaspekte die Planungsunterlagen so präzisiert werden, dass sie einen hinreichenden Beitrag zur Überzeugungsarbeit bei Behörden, Finanzinstituten, potenziellen Nutzenden und Investierenden leisten und darüber hinaus die Realisierungsentscheidung ermöglichen (vgl. Bone-Winkel, Isenhöfer, Hofmann 2008: 251).

2.2.1.2.3 Wettbewerbsanalyse

Parallel zur Markt- und Standortanalyse sowie zur Analyse des Nutzungskonzeptes erfolgt eine Wettbewerbsanalyse, die zur Bestimmung der relativen Marktposition des Bauprojekts zu wichtigen Konkurrenzimmobilien dient. Zunächst werden dafür geeignete Konkurrenzimmobilien im relevanten Marktsegment identifiziert. Dazu zählen bereits bestehende Bauten, genehmigte Projekte sowie auch im Bau befindliche oder projektierte Immobilien, deren Grunddaten aufgenommen werden (vgl. ebd.).

Aufbauend darauf wird eine Liste mit den zu vergleichenden Kriterien erstellt. Es handelt sich dabei um Faktoren der Standort- und Gebäudeattraktivität sowie Mietkonditionen oder andere preisliche Gegebenheiten. Die Vergleichskriterien werden nach ihrer Bedeutung gewichtet und hinsichtlich ihres jeweiligen Erfüllungsgrades bewertet, um abschließend einen Attraktivitätsindex zu bestimmen und die relative Wettbewerbsposition des zu entwickelnden Projekts festzustellen.

Diese Analyse dient vordergründig dazu, Stärken und Schwächen des Nutzungskonzeptes zu identifizieren und sind somit ein wichtiges Hilfsmittel um dieses regelmäßig zu überprüfen. Es ist jedoch anzumerken, dass diese Analyseart aufgrund der Auswahl und Gewichtung der verwendeten Kriterien zu einer gewissen Subjektivität neigt und es somit empfehlenswert ist, eine höhere Objektivität mittels einer Durchführung unter Beteiligung von mehreren Personen zu schaffen (vgl. Bone-Winkel, Isenhöfer, Hofmann 2008: 251 f.).

2.2.1.2.4 Risikoanalyse

Die Risikoanalyse hat zum Ziel, die beeinflussbaren und nicht beeinflussbaren Risikoaspekte der Projektentwicklung zu identifizieren und dadurch die Grundlagen für die Realisierungsentscheidung zu verbessern. Dabei kann man die Risikoarten folgendermaßen einteilen: Entwicklungsrisiko, Zeitrisko, Genehmigungsrisiko, Finanzierungsrisiko, Boden- und Baugrundrisiko sowie Kostenrisiko (vgl. ebd.: 252-258).

Das Entwicklungsrisiko besteht darin, dass Schwierigkeiten bei der Projektveräußerung oder -vermietung auftreten, da die Standort- und Nutzungsverhältnisse für den derzeitigen Markt nicht geeignet sind. Außerdem zählen dazu auch das Prognoserisiko und das Planungsrisiko. Unter ersterem wird die Gefahr verstanden, dass die in Analysen vorausgesetzten, notwendigen Rahmenbedingungen für die Durchführung des Projekts nicht eintreten. Das Planungsrisiko beschreibt die Möglichkeit, dass ein Projekt nicht umsetzbar ist und nach der Analyse und Planung beendet werden muss, weshalb bereits erbrachte Leistungen zu finanziellen Verlusten führen.

Als Zeitrisko werden alle Risiken verstanden, die im Zusammenhang mit der Überschreitung der geplanten Entwicklungs- oder Vermarktungsdauer stehen. Folgen daraus können sein: zusätzliche Zinsbelastungen bei Projekten mit hohem Fremdkapitalanteil, Verschlechterung der Rahmenbedingungen bezüglich Nachfrage- und Wettbewerbssituation oder das Entstehen von Schadenersatzansprüchen bei vertraglich vereinbarten Fertigstellungsfristen.

Bei dem Genehmigungsrisiko besteht die Gefahr nicht so sehr darin, dass die Baugenehmigung von der Bauaufsichtsbehörde verweigert wird, sondern eher in der Möglichkeit der Erteilung einer Genehmigung unter Auflagen, die mit wirtschaftlichen Nachteilen verbunden ist.

Die meisten Bauprojekte sind aufgrund des hohen Fremdkapitalanteils mit einem erheblichen Finanzierungsrisiko verbunden. Dieses besteht darin, dass die Zinsen für die Fremdfinanzierung nicht

beeinflussbaren Änderungen unterliegen und somit die Rentabilität des gesamten Projekts beeinflussen.

Boden- und Baugrundrisiken ergeben sich aus im Zuge der Bauarbeiten hervorgebrachten Umständen wie Kontamination durch Altlasten, Auffinden von Baudenkmalern, unerwartete Instabilität des Baugrundes oder hydrogeologische Verhältnisse, die besondere Maßnahmen erfordern.

Aufgrund der langen Entwicklungsdauer von Immobilienprojekten ist eine exakte Kostenprognose vor allem zu Beginn der Projektentwicklung nur schwer möglich. Daraus ergibt sich ein hohes Kostenrisiko, welches durch den Umstand erhöht wird, dass sich alle der bereits erörterten Risikoarten direkt auf die Kosten und somit auf den potentiellen Projektgewinn auswirken.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die in der Risikoanalyse beinhalteten Aspekte für eine Realisierungsentscheidung maßgebliche Faktoren darstellen und reflektiert werden sollten. In der Praxis sind durch Risikoanalysen abgeleitete Fakten jedoch von geringer Bedeutung, stattdessen werden Entscheidungen in der Regel aufgrund von Erfahrung und Intuition getroffen (vgl. Bone-Winkel, Isenhöfer, Hofmann 2008: 252-258).

2.2.1.2.5 Wirtschaftlichkeitsanalyse

Den Abschluss der Machbarkeitsstudien stellt die Wirtschaftlichkeitsanalyse dar. Ziel dieser Analyse ist es festzustellen, ob die Realisierung des Projekts aus wirtschaftlicher Sicht sinnvoll ist. Dazu wird eine Investitionsrechnung durchgeführt, die zur Ermittlung der wirtschaftlichen Konsequenzen dient.

Die Verfahren der Investitionsrechnung können dabei in klassische und moderne Verfahren eingeteilt werden. Zu den klassischen Verfahren zählen statische und dynamische Methoden. Die statischen Methoden, wie zum Beispiel die Amortisationsrechnung, haben den Vorteil, dass sie sehr einfach angewendet werden können, jedoch auch Ungenauigkeiten aufweisen können, da sie nur mit einfachen oder keinen Zinsrechnungen sowie teilweise mit Durchschnittsgrößen arbeiten. In den dynamischen Methoden, wie zum Beispiel der Kapitalwertmethode oder der internen Zinsfuß-Methode, wird hingegen eine Zinseszinsrechnung durchgeführt sowie periodenspezifische Größen herangezogen. Dadurch werden die negativen Aspekte der statischen Methode ausgeglichen.

Ein modernes Verfahren der Investitionsrechnung ist beispielsweise der vollständige Finanzplan. Dieser bildet alle mit der Investition verbundenen Zahlungen explizit ab, wodurch eine sehr exakte und transparente Erfassung sämtlicher Zahlungen und der damit verbundenen wirtschaftlichen Konsequenzen ermöglicht wird (vgl. Bone-Winkel, Isenhöfer, Hofmann 2008: 258).

Diese abschließende Analyse entscheidet darüber, ob ein Projekt wirtschaftlich tragbar ist und somit umgesetzt werden kann. Dies ist dann der Fall, wenn die Kapitalrückflüsse ausreichen um das Projekt zu finanzieren und ein angemessener Entwicklungsgewinn erzielbar ist (vgl. Gondring 2009: 272).

2.2.1.3 Projektkonkretisierung

Fällt das Ergebnis der Machbarkeitsstudie positiv aus, wird die nächste Phase der Projektentwicklung eingeleitet. Die Projektkonkretisierung stellt eine Verhandlungs- und Entscheidungsphase dar, in der die Grundstückssicherung, die architektonische Gestaltung, die Erlangung der Baugenehmigung, die Vergabe der Bauleistungen und der Abschluss der Finanzierung im Vordergrund stehen. Des Weiteren werden in diesem Stadium Verhandlungen mit Investierenden und potenziellen Nutzenden geführt. Die Aufgabe für die Projektentwicklung besteht darin, Verträge so auszuhandeln, dass es unter möglichst hoher Beherrschbarkeit der potentiellen Projektrisiken zu dem gewünschten Projektergebnis kommt. Dazu ist es erforderlich, aufschiebende Bedingungen und Abhängigkeiten in die vertraglichen Grundlagen aufzunehmen, die weitreichende Exitmöglichkeiten im Zuge der weiteren Projektentwicklungsschritte sicherstellen (vgl. Bone-Winkel, Isenhöfer, Hofmann 2008: 259).

2.2.1.4 Projektrealisierung und Projektmanagement

Mit Abschluss der Projektkonkretisierung tritt das Projekt in die Phase der Projektrealisierung bzw. des Projektmanagements. Das Ziel dieses Abschnitts ist es, die in den vorherigen Phasen entwickelten Pläne umzusetzen und somit den Bau des Projekts erfolgreich durchzuführen. Der Fokus der Projektentwicklung liegt dabei im Management von Qualität, Kosten und Terminen. Insbesondere soll auf Änderungen in den Rahmenbedingungen schnell reagiert werden, sodass das Projekt dahingehend überprüft und notwendigerweise angepasst werden kann. In diesem Zusammenhang ist vor allem darauf zu achten, dass Entscheidungen über Mehr- und Minderkosten nicht zu Qualitätseinbußen führen (vgl. ebd.: 259 f.).

2.2.1.5 Projektvermarktung

Den Abschluss des Projektentwicklungsprozesses stellt die Projektvermarktung dar. Hauptaufgabe dieser Phase ist die Vermietung oder Veräußerung des Projekts. Im Zuge dessen ist es erforderlich, eine Unique Selling Proposition, also ein Alleinstellungsmerkmal, zu entwickeln, das dem Projekt einen Wettbewerbsvorteil gegenüber Konkurrenzprojekten verschafft. Dabei können die Aufgaben der Vermarktung einerseits auf Dritte, also Maklerunternehmen, übertragen werden, oder andererseits vom Projektentwicklungsunternehmen selbst durchgeführt werden. In der Praxis wird die letztere Variante bevorzugt, da der Erfolg des Projekts stark von diesem Schritt abhängt. Mit der Fertigstellung, Nutzungsübergabe und vollständiger Verwertung des Projekts endet der Projektentwicklungsprozess. Bei Projekten, die nicht zur Veräußerung bestimmt sind, folgt im Anschluss die Phase der Nutzung und somit des Objektmanagements, in welcher die Erhaltung der Nutzungs- bzw. Funktionsfähigkeit der Immobilie im Vordergrund steht (vgl. ebd.: 260 f.).

Abschließend ist festzuhalten, dass der Ablauf der erörterten Phasen des Projektentwicklungsprozesses eine idealtypische Darstellung ist. In der Realität ist dieser Prozess dynamischer und komplexer, sodass die einzelnen Phasen nicht immer in dieser Reihenfolge durchlaufen werden, sondern in der Regel Überlappungen, parallele Abläufe und Rückkopplungen stattfinden. Besonders hervorzuheben ist dabei die Phase der Projektvermarktung, die bereits ab Beginn des Prozesses parallel laufen sollte, da davon die Finanzierbarkeit des Projekts abhängt (vgl. Bone-Winkel, Isenhöfer, Hofmann 2008: 261). Abbildung 2 zeigt den gesamten Prozessablauf im Überblick.

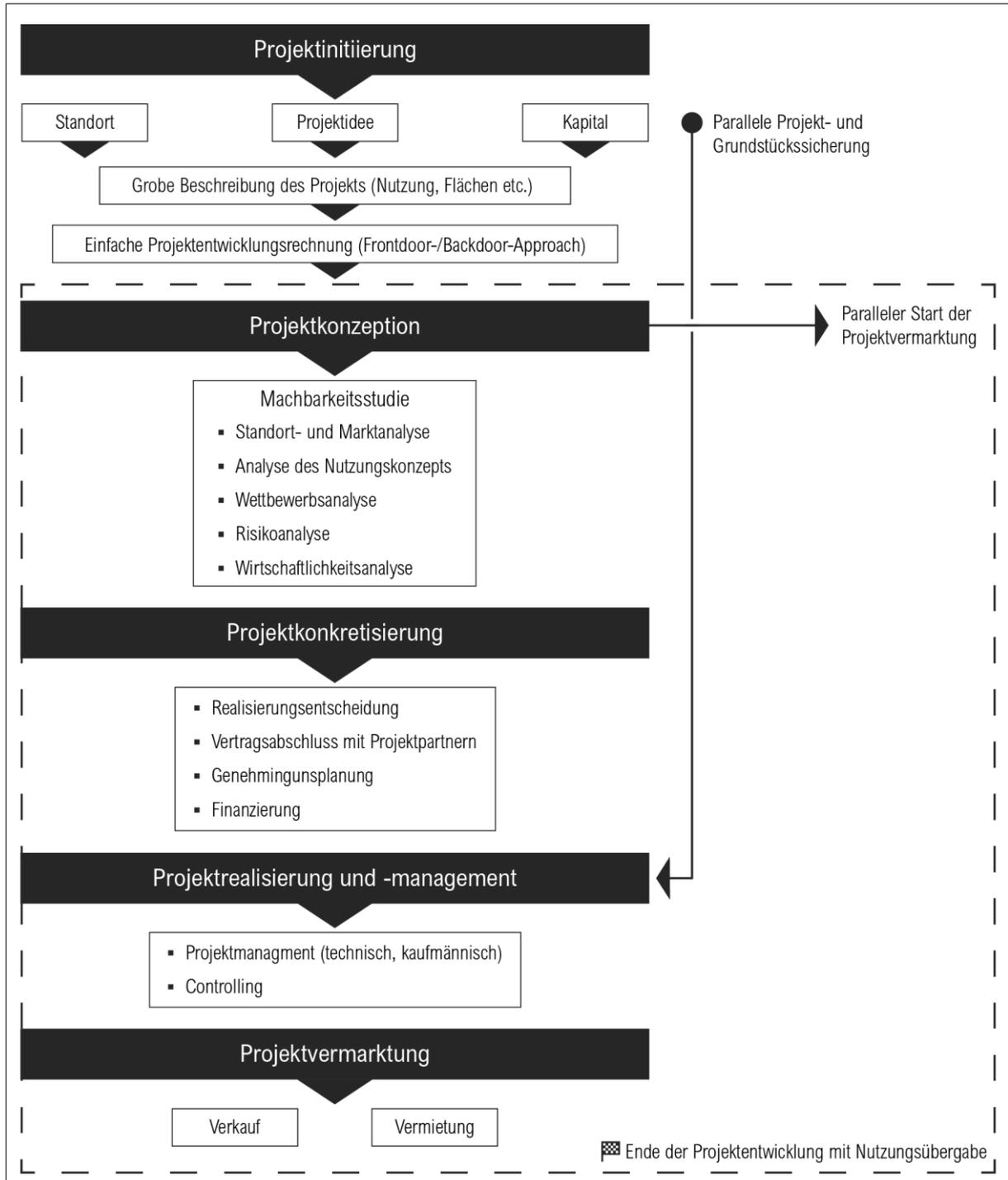


Abbildung 2: Phasen der Projektentwicklung (eigene Darstellung mod. nach Bone-Winkel, Isenhöfer, Hofmann 2008: 243)

2.3 Standortfaktoren

Der Begriff *Standortfaktor* wurde in Alfred Webers Werk „Über den Standort der Industrien“ innerhalb der ersten Standorttheorie, „Reine Theorie des Standortes“, erstmals verwendet und definiert als einen „Vorteil, der für eine wirtschaftliche Tätigkeit dann eintritt, wenn sie sich an einem bestimmten Ort (...) vollzieht (Weber 1922: 16).“ Dabei unterscheidet er zwischen generellen Standortfaktoren, also allgemein verfügbaren sowie für alle Industrien bedeutenden Kriterien, und speziellen Standortfaktoren, die nur für einzelne Wirtschaftszweige oder Unternehmen relevante Vorteile bringen (vgl. Isenhöfer, Väh, Hofmann 2008: 400).

Wie im vorherigen Kapitel 2.2 Immobilienprojektentwicklung erläutert, spielt das Thema der Standortfaktoren im Zuge des Projektentwicklungsprozesses eine zentrale Rolle. So wird im Zuge der Phase der Projektkonzeption eine genaue Standortanalyse durchgeführt. Dieser kommt aufgrund der Standortgebundenheit und langfristigen Nutzungsdauer von Immobilien eine wesentliche Bedeutung zu. Die Untersuchung der Standortfaktoren erfolgt dabei auf drei Ebenen, diese Vorgehensweise wird Standortsegmentierung genannt. Die erste Ebene bildet die Parzelle mit ihren jeweiligen Eigenschaften, wobei allerdings auch die unmittelbar angrenzenden Parzellen in die Analyse einbezogen werden. Auf der zweiten Ebene steht das nähere Umfeld der Immobilie und seine Gegebenheiten, was auch als Mikrostandort bezeichnet wird. Diese Umgebung umfasst meist die fußläufig erreichbare Nachbarschaft und lässt sich geographisch durch ihre Topographie, Verkehrswege oder Nutzungsstrukturen beschreiben. Die Ausdehnung des Mikrostandorts ist jedoch von der Art, Größe und dem Nutzungspotential des Immobilienprojekts abhängig und kann somit bei größeren Projekten sogar ein gesamtes Stadtentwicklungsgebiet oder einen durch ähnliche Merkmale gekennzeichneten Stadtteil umfassen. Das letzte Standortsegment stellt der Makrostandort dar, worunter ein großräumiges Gebiet zu verstehen ist, wie beispielsweise ein Stadtgebiet, eine Gemeinde oder eine Region. Die Größe des Gebiets ist hierbei ebenfalls von der Art des jeweiligen Immobilienprojekts abhängig.

Diese drei Ebenen stehen in Wechselbeziehungen zueinander, weshalb die Analyse einer Ebene unter Berücksichtigung der Beurteilung der jeweils anderen Ebenen stattfinden sollte (vgl. Isenhöfer, Väh, Hofmann 2008: 416 f.).

Innerhalb der Standortsegmente wird eine Unterscheidung zwischen harten und weichen Standortfaktoren vorgenommen, welche in weiterer Folge genauer erläutert werden. Bei den harten Standortfaktoren handelt es sich um physisch erfassbare sowie sozioökonomische bzw. soziodemographische Faktoren, während die weichen Standortfaktoren auch als psychologische Faktoren bezeichnet werden und nicht immer rational, sondern häufig emotional und subjektiv wahrnehmbar und daher nicht oder nur sehr bedingt messbar sind. Im Gegensatz zu der von Hanspeter Gondring vorgenommenen Klassifikation der Standortfaktoren werden im Zuge dieser Arbeit auch die

sozioökonomische bzw. soziodemographischen Faktoren zu den harten Standortfaktoren gezählt, da diese, wie auch von Wolfgang Schneider und Andreas Völker argumentiert, eher messbare Merkmale darstellen (vgl. Gondring 2009: 249 f. und Schneider & Völker 2019: 114 f.).

2.3.1 Makrostandort

Vor einer Auseinandersetzung mit den konkreten Standortfaktoren, ist für eine Analyse des Makrostandorts zunächst eine genaue Bestimmung dessen räumlicher Ausdehnung und Struktur erforderlich. In diesem Zusammenhang ist zu klären, ob sich diese Abgrenzung an politischen Grenzen oder an örtlichen wirtschaftlichen Zusammenhängen orientiert. Der Vorteil der ersten Variante besteht darin, dass genaue statistische Daten leicht zugänglich sind. Bei der zweiten Variante kann hingegen der Untersuchungsraum immobilienwirtschaftlich sinnvoller abgegrenzt werden, allerdings sind dabei nicht immer exakte Daten verfügbar, wodurch Datenschätzungen erforderlich werden können (vgl. Isenhöfer, Väth, Hofmann 2008: 420).

2.3.1.1 Harte Standortfaktoren

Wie bereits beschrieben, kann bei harten Standortfaktoren zwischen physischen und sozioökonomischen bzw. soziodemographischen Faktoren unterschieden werden. Dabei beinhalten physische Faktoren Themenbereiche wie die Verkehrsinfrastruktur, die Wirtschaftsstruktur und die geographische Lage. Auf der Betrachtungsebene des Makrostandorts sind dabei besonders überregionale und regionale Kriterien von Interesse. So werden hinsichtlich der Verkehrsinfrastruktur Faktoren wie die Anbindung an Flughäfen, Autobahnen oder Bahnhöfen analysiert, somit ist die Anzahl der in dem jeweiligen Betrachtungsraum befindlichen Einrichtungen von Bedeutung.

Im Bezug auf die Wirtschaftsstruktur ist eine Auseinandersetzung mit der Beschäftigungs- und Wirtschaftsentwicklung und den damit verbundenen relevanten Kennzahlen wie das Bruttoinlands- oder Bruttosozialprodukt pro Arbeitnehmer:innen, die Tertiärisierungsquote oder das Gewerbesteueraufkommen von Bedeutung. Zudem ist auch eine Untersuchung der öffentlichen Einrichtungen wie Hochschulen oder Krankenhäuser wesentlich, da diese die Beschäftigungsstruktur entscheidend prägen können. Ebenso wichtig ist eine Analyse von Funktionsveränderungen. Also das Betrachten des Wachstums, der Verlagerung oder Wiederbelebung örtlicher Unternehmen und zentraler Einrichtungen sowie deren Schrumpfung oder Schließung. In Ballungsräumen ist darüber hinaus zu untersuchen, inwieweit die einzelnen Gemeinden untereinander regional kooperieren (vgl. Isenhöfer, Väth, Hofmann 2008: 420-422).

Für die Betrachtung der geographischen Lage sind Informationen wie die Entfernung zu Nachbarstädten, die Stadtstruktur und -entwicklung sowie die Lage der Stadt in einem großräumlicheren Kontext relevant (vgl. Gondring 2009: 249).

Die sozioökonomischen bzw. soziodemographischen Faktoren umfassen Themen wie die Alters-, Einkommens- und Haushaltsstruktur. Des Weiteren ist diesbezüglich auch die Erwerbsquote sowie die sich daraus ergebende Kaufkraft und der Anteil an Arbeitslosen und der Bevölkerungsanteil mit Migrationshintergrund von Interesse. Daneben ist außerdem die Veränderung dieser Kennzahlen im Zeitablauf relevant, weil hieraus gewisse Trends ermittelt und festgehalten werden können (vgl. Isenhöfer, Väth, Hofmann 2008: 420 f.).

2.3.1.2 Weiche Standortfaktoren

Bei den weichen Standortfaktoren ist, wie bereits oben erörtert, insbesondere deren subjektive Einschätzung von Bedeutung. Im Zentrum dieser Kriterien steht das Image bzw. die Attraktivität eines Standortes. Dieses ist geprägt von Vorstellungen über bestimmte Eigenschaften, die intuitiv mit einer bestimmten Stadt verbunden werden. Darunter fallen beispielsweise Beurteilungen bezüglich der Mentalität der Bevölkerung, der örtlichen Wirtschaft, des Stadtbilds oder sportlicher und kultureller Einrichtungen. Im Zusammenhang mit Immobilienprojekten wäre es sinnvoll, Eindrücke hinsichtlich der Wohn- und Lebensqualität sowie der wirtschaftlichen und politischen Situation zu analysieren. Als Beispiele für politische Faktoren wären hierbei unter anderem die örtliche Genehmigungspraxis und Baulandpolitik zu nennen (vgl. Isenhöfer, Väth, Hofmann 2008: 420 f.).

Eine wesentliche Bedeutung hat die Analyse weicher Standortfaktoren vor allem bei Standorten, hinsichtlich derer auf Seiten der Projektentwicklung keine eigene regionale Erfahrung besteht. Da der Erfolg von Immobilienprojekten nicht nur von realen Umständen sondern oft von Imageaspekten abhängt, ist in diesen Fällen eine besonders fundierte Analyse weicher Faktoren notwendig, um sicherzustellen, dass diese nicht zu Schwierigkeiten bei der Vermarktung des Projekts führen (vgl. Schneider & Völker 2019: 115 f.).

2.3.2 Mikrostandort

Die Ausdehnung und Abgrenzung des Mikrostandort ist, wie bereits erwähnt, von dem jeweiligen Immobilienprojekt abhängig, umfasst aber meist die fußläufig erreichbare Nachbarschaft. Der Mikrostandort ist als Teil des Makrostandorts Bestandteil übergeordneter Nutzungsstrukturen, weswegen die beiden Ebenen in Wechselbeziehungen zueinander stehen. Auch auf Ebene des Mikrostandorts wird zwischen harten und weichen Standortfaktoren unterschieden (vgl. Isenhöfer, Väth, Hofmann 2008: 416 f.).

2.3.2.1 Harte Standortfaktoren

Bei den harten Standortfaktoren auf Mikroebene kann, wie schon auf Makroebene, zwischen physischen und sozioökonomischen bzw. soziodemographischen Faktoren unterschieden werden. Auch die Einteilung der physischen Faktoren in drei Themenbereiche, nämlich die Verkehrsinfrastruktur, die

Wirtschaftsstruktur und die geographische Lage ist bereits aus der Makroebene bekannt und wird hier ebenfalls angewendet.

Im Bezug auf die Verkehrsinfrastruktur ist nicht nur die Anbindung an den Individualverkehr (IV), sondern auch die Anbindung an den öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) von Bedeutung. Hinsichtlich des ersten Punktes ist es vor allem relevant, dass die Erschließung mindestens aus einem Weg, einer Zufahrt oder einer Straße besteht. Dabei sind auch die Eigenschaften der Straßenführung, wie Breite, Anzahl der Spuren, Verkehrsführung sowie deren baulicher Zustand zu berücksichtigen. Darüber hinaus sind auch die Parksituation im Umfeld sowie die Verkehrsfrequenz wichtige Faktoren. Bezüglich des ÖPNV ist die Entfernung zu den nächsten Haltestellen von Bussen, Straßenbahnen, U-Bahnen und S-Bahnen sowie die jeweiligen Taktfrequenzen und möglichen Anschlussverbindungen wesentlich. Außerdem ist die Fahrdauer zu zentralen Einrichtungen von Bedeutung. Neben diesen lokalen Faktoren ist auch die überregionale Verkehrsanbindung zu prüfen, darunter versteht man die Entfernung des jeweiligen Projekts zu Autobahnen, Bundesstraßen, Bahnhöfen und Flughäfen.

Die Wirtschaftsstruktur beinhaltet auf der Mikrostandortebene die Nähe zu zentralen Einrichtungen sowie die Nahversorgungsqualität. Unter Letzterem versteht man die Anzahl und Beschaffenheit der im nahen Umfeld angebotenen Dienstleistungen sowie die Grundversorgung mit Gütern. Im Zusammenhang mit diesen beiden Faktoren werden beispielsweise Einkaufsmöglichkeiten, Postämter, Banken, Schulen oder Apotheken untersucht (vgl. Isenhöfer, Väth, Hofmann 2008: 424 ff.).

Hinsichtlich der geographischen Lage ist die Baustruktur im Umfeld des Projekts ein zentraler Faktor. Dabei sind die Eigenschaften der umgebenden Gebäude, wie zum Beispiel deren Alter oder Höhe, sowie die Bebauungsdichte relevant. Die Baustruktur wird im Zuge dieser Arbeit nicht wie bei Hanspeter Gondring als Umfeldnutzung im Zuge der Wirtschaftsstruktur behandelt, sondern wie beschrieben als geographischer Faktor angesehen.

Für die sozioökonomischen bzw. soziodemographischen Faktoren auf Ebene des Mikrostandorts ist die Struktur der Wohnbevölkerung maßgeblich, darunter fallen beispielsweise die Altersverteilung, der Migrationsanteil oder der Akademikeranteil (vgl. Gondring 2009: 249 f.).

2.3.2.2 Weiche Standortfaktoren

Die weichen Standortfaktoren auf Ebene des Mikrostandorts können mit den Begriffen Prestige der Lage oder Image des Standorts zusammengefasst werden. Dabei können Faktoren wie die Qualität der Bebauung, die Attraktivität der Umgebung sowie lageprägende Nutzungen im Umfeld des Standorts wesentlich zu einem guten Standortimage beitragen. Die Exposition der Liegenschaft im Vergleich zur umgebenden Bebauung kann auch ein entscheidendes Kriterium sein, einerseits aufgrund der Sichtbarkeit von Immobilien, welche besonders bei Einzelhandelsimmobilien von Relevanz ist, andererseits bei Wohnimmobilien aufgrund der Qualität der Aussicht. Im Zuge der Projektentwicklung

ist zudem die Grundhaltung der Anwohner:innen und der lokalen Politiker:innen zu dem Immobilienprojekt bedeutend, aus rechtlicher Sicht sind dabei insbesondere die angrenzenden Grundstückseigentümer entscheidend. Eine positive Einstellung dieser kann die Projektentwicklung entscheidend erleichtern, zudem führt auch eine positive Darstellung der Presse zu einer Vereinfachung des Standortmarketings (vgl. Isenhöfer, Väth, Hofmann 2008: 428 f).

2.3.3 Parzelle

Auf Ebene der Parzelle, also bei der Beurteilung der Liegenschaft selbst, sind vorrangig harte Standortfaktoren von Bedeutung, da weiche Faktoren sich meist erst auf Mikrostandortebene auswirken. Die einzige Ausnahme besteht bei bereits bebauten Grundstücken, bei denen auch das Image des bestehenden Gebäudes eine Rolle spielen kann.

Die Lage und Beschaffenheit des Grundstückes ist ein wesentliches Kriterium in der Immobilienprojektentwicklung, da dadurch ein großer Teil des Potentials eines Projekts bestimmt wird. Daneben ist auch die Größe und der Zuschnitt der Liegenschaft wesentlich, vor allem zur Festlegung der Ausrichtung und Anordnung der Baukörper.

Bei Wohnimmobilien sind insbesondere die natürlichen Eigenschaften einer Parzelle für deren Nutzungspotenzial sowie deren Wert von erheblicher Bedeutung. Darunter fallen die Topographie, die Exposition sowie die Flora und Fauna eines Grundstücks. In diesem Zusammenhang können auch Auflagen des Natur- und Umweltschutzes eine Rolle spielen, weil auch durch diese die Bebaubarkeit einer Liegenschaft eingeschränkt werden kann.

Bei unbebauten Grundstücken ist zudem auf die Beschaffenheit des Bodens und die Geländebeschaffenheit zu achten, da diese die Baukosten stark beeinflusst. Besonders hohe Kosten können dabei bei der Beseitigung von Altlasten entstehen, weshalb insbesondere bei früheren Gewerbe- oder Industrieflächen eine diesbezügliche Überprüfung notwendig ist. Darüber hinaus sollte der Baugrund auch auf mögliche archäologische Denkmäler untersucht werden. Ebenfalls ein wichtiges Kriterium für unbebaute Grundstücke ist die technische Erschließung, worunter die Leitungsanschlüsse für Wasser, Abwasser, Strom und Gas sowie Telekommunikationseinrichtungen zu verstehen sind (vgl. Isenhöfer, Väth, Hofmann 2008: 424 ff.).

2.4 Strategische Planungsinstrumente der Stadt Wien

Der Stadt Wien stehen zur Steuerung der Stadtentwicklung verschiedene Instrumente zur Verfügung. Im Gegensatz zu anderen Bundesländern setzt Wien in der räumlichen Planung in erster Linie auf die Wiener Bauordnung und auf Strategien und Konzepte wie den Stadtentwicklungsplan und darauf aufbauende Fachkonzepte (vgl. Kanonier & Schindelegger 2018 [a]: 160). Die Wiener Bauordnung stellt die Rechtsgrundlage für den Flächenwidmungsplan und den Bebauungsplan dar, welche in § 2 bis § 12 geregelt sind (vgl. §§2 - 12 Bauordnung für Wien 1930). Da für die gegenständliche Arbeit besonders die strategischen Planungsinstrumente der Stadt Wien von Relevanz sind, wird in weiterer Folge nicht näher auf den Flächenwidmungs- und Bebauungsplan eingegangen.

2.4.1 Stadtentwicklungsplan 2025

Der Stadtentwicklungsplan 2025 (STEP 2025) stellt eine räumliche Entwicklungsstrategie dar, die 2014 vom Wiener Gemeinderat beschlossen wurde und die strategische Richtung der Stadtentwicklung bis zum Jahr 2025 vorgibt. Der STEP wird durch Fach- und Detailkonzepte, wie beispielsweise das später näher beschriebene Fachkonzept Mobilität, ergänzt (vgl. Kanonier & Schindelegger 2018 [b]: 95). In vier Kapiteln werden strategische Grundsätze und Ziele für die Entwicklung der Stadt formuliert. In dem einleitenden Kapitel „Wir leisten uns Stadt“ werden zunächst neun Prinzipien für Wiens zukünftige Stadtentwicklung beschrieben. Dabei handelt es sich um Grundsätze wie „Die lebenswerte Stadt“, „Die sozial gerechte Stadt“ oder „Die ökologische Stadt“ (vgl. Magistratsabteilung 18 2014: 20-25).

In den weiteren drei Kapiteln werden darauf aufbauend Ziele für einzelne Thematiken genannt. Das Themengebiet „Wien baut auf - qualitätsvolle Stadtstruktur und vielfältige Urbanität“ umfasst Ziele, die auf die städtebauliche Weiterentwicklung abzielen, wie beispielsweise Innenwachstum vor Außenwachstum oder Stärkung der polyzentralen Stadtstruktur. Das Kapitel „Wien wächst über sich hinaus – Wachstum und Wissensgesellschaft transformieren die Metropolregion“ beinhaltet Ziele zur Stärkung der Metropolregion. Diese umfassen unter anderem den Ausbau der Zusammenarbeit in der Region oder die Qualität der Infrastruktur und Lebensqualität. Im letzten Abschnitt „Wien ist vernetzt – weitsichtig, robust und tragfähig für Generationen“ steht der Ausbau des Mobilitätssystems und die Sicherung der sozialen und grünen Infrastruktur im Vordergrund. Genannte Ziele sind Ausbau des Angebots des öffentlichen Verkehrs und neue Freiräume für zukünftige Entwicklungsgebiete (vgl. ebd.: 34-133). In den drei Kapiteln werden zudem acht Schwerpunkte thematisiert. Diese lauten wie folgt: Die gebaute Stadt, Flächen für das Stadtwachstum, Zentren und Zwischenräume (Kapitel 2), der Wirtschafts- Wissenschafts- und Forschungsstandort, die Metropolregion (Kapitel 3), Mobilitätsvielfalt, Freiräume: grün und urban und soziale Infrastruktur (Kapitel 4) (vgl. ebd.: 34-133).

Für die vorliegende Arbeit ist besonders das, im Rahmen von Kapitel 2 genannte, Ziel „bis 2025 Platz für bis zu 120.000 Wohnungen bereitstellen zu können (Magistratsabteilung 18 2014: 35)“ relevant, welche weiterhin vorrangig in mehrgeschoßigen Wohnhausanlagen mit hohem Anteil an geförderten Wohnungen errichtet werden sollen. Als eine Maßnahme zur langfristigen Siedlungsentwicklung sollen „Projekte für Wohnen (...), die zwischen 2025 und 2035 realisiert werden (...), rechtzeitig vorbereitet werden, um (...) eine ressourcenschonende Siedlungsentwicklung in Abstimmung mit der Infrastrukturplanung (z.B. im Einzugsbereich von hochrangigen öffentlichen Verkehrsmitteln) (...) zu ermöglichen (ebd.: 53).“

Es zeigt sich somit, dass im STEP die Nähe von neuen Siedlungsgebieten zu hochrangigen öffentlichen Verkehrsmitteln thematisiert wird. Im unten beschriebenen Fachkonzept Mobilität werden die Ziele und Maßnahmen des STEP konkretisiert, womit dieses Fachkonzept eine wichtige Grundlage für die vorliegende Arbeit ist. Weitere Fachkonzepte wie zum Beispiel das Konzept Grün- und Freiraum oder das Konzept öffentlicher Raum, sind nicht von Relevanz und sind somit auch nicht Teil dieser Arbeit.

2.4.2 Fachkonzept Mobilität

Das Fachkonzept Mobilität stellt eine Ergänzung zum STEP 2025 dar und wurde Ende 2014 vom Gemeinderat beschlossen. (vgl. Stadt Wien o.J. [a]). In dieser Teilstrategie werden die im STEP definierten Ziele und Haltungen zur Mobilität konkretisiert und weiterentwickelt. Der Stadtentwicklungsplan 2025 ist in diesem Zusammenhang eine übergeordnete Strategie, dessen Werte und Planungshorizont auch für das Fachkonzept Mobilität gilt. Neben dem STEP 2025, bezieht sich das Konzept auch auf weitere übergeordnete Strategien. Auf europäischer Ebene umfassen die Vorgaben das „Weißbuch Verkehr“ aus März 2011 und die SUMP-Leitlinien (englisch: Sustainable Urban Mobility Plans), also Leitlinien für eine nachhaltige städtische Mobilität, die im September 2014 aktualisiert wurden. Auf nationaler Ebene bildet der Gesamtverkehrsplan Österreich aus 2012 den Rahmen für das Konzept. Auf städtischer Ebene sind das Klimaschutzprogramm der Stadt Wien sowie die Smart-City-Wien-Strategie von Bedeutung (vgl. Magistratsabteilung 18 2015: 14 ff.).

Das Fachkonzept Mobilität trägt den Untertitel: "miteinander mobil" und hat sich zum Ziel gesetzt, vor dem Hintergrund einer nachhaltigen Entwicklung der Stadt, möglichst vielen Menschen ein ansprechendes Mobilitätsangebot bereitzustellen. Dazu wurden Wirkungsziele zu den sechs Schlagwörtern definiert: fair, gesund, kompakt, ökologisch, robust und effizient (vgl. ebd.: 19-24).

Die Wirkungsziele beziehen sich dabei auf Themenbereiche der aktiven Mobilität – zum Beispiel der Steigerung des Anteils an Fuß- und Radverkehr – der Verringerung von CO₂-Emissionen und des Endenergieverbrauchs (vgl. ebd.: 19-25). Für den öffentlichen Verkehr besonders relevant ist das Wirkungsziel zum Schlagwort „fair“, welches eine Steigerung des Flächenanteils für unter anderem den

öffentlichen Verkehr vorsieht (vgl. Magistratsabteilung 18 2015: 19). Sowie das Ziel zum Begriff „ökologisch“, welches den Modal Split in Richtung des Umweltverbundes verschieben möchte (vgl. ebd.: 22).

Zur Überprüfung der Zielerreichung werden darauf aufbauend Indikatoren genannt, die zur Messung der Entwicklung herangezogen werden sollen. Für die vorliegende Arbeit ist dabei besonders der Indikator zur Erreichbarkeit von ÖV-Haltestellen von Interesse. Dieser besagt, dass der Anteil der Bevölkerung, die eine U-Bahn- oder S-Bahn-Station in maximal 500 Metern Entfernung bzw. eine andere ÖV-Haltestelle in maximal 300 Metern Entfernung vom Wohnort aus erreichen, im Jahr 2013 bei 97,3 % liegt. Für die Entwicklung dieses Indikators wird für die folgenden Jahre ein ähnlich hohes Niveau angesetzt (vgl. ebd.: 26). Auf Seite 32 wird zudem als Ziel angegeben, dass bei Neuplanungen die „fußläufige Erreichbarkeit von Haltestellen des öffentlichen Verkehrs und Nahversorgungseinrichtungen innerhalb von 300 m anzustreben (ebd.: 32)“ ist. Dieses Ziel oder dieser Indikator soll, wie auch schon in der Fragestellung beschreiben im Zuge der Arbeit für Wohnungsneubauprojekte überprüft werden.

Neben den bereits beschriebenen Wirkungszielen werden im Fachkonzept Mobilität 50 Handlungsfelder genannt, die den Schlagworten entsprechen (vgl. ebd.: 39). Bezogen auf den Ausbau des öffentlichen Verkehrs ist besonders Handlungsfeld 43 „Stärkung der hochrangigen Angebote im ÖV durch Ausbau des U-Bahn-Netzes (ebd.)“ und Handlungsfeld 44 „Optimale ÖV-Erschließung der Stadtentwicklungsgebiete (ebd.)“ von Relevanz. Auf den Ausbau der öffentlichen Verkehrsmittel wird im nächsten Kapitel näher eingegangen. Die Ausbaumaßnahmen entsprechen überwiegend jenen Vorhaben, die auch in den beiden Handlungsfeldern erwähnt werden.

Den Abschluss des Fachkonzepts Mobilität stellt ein Verzeichnis der Maßnahmen nach Verkehrsarten dar, das einen nochmaligen Überblick über die genannten Handlungsfelder bzw. Maßnahmen bietet (vgl. ebd.: 116-120).

2.4.3 Stadtentwicklungsplan 2035

Nachdem der Stadtentwicklungsplan alle 10 Jahre überarbeitet wird, wurde im Jahr 2021 mit der Erstellung des STEP 2035 begonnen. Dieser wird voraussichtlich im Sommer 2024 fertiggestellt und behandelt aus heutiger Sicht Themen wie Klimaneutralität, Ressourcenschonung, Kreislaufwirtschaft, qualitätsvolles und leistbares Leben, Wohnraumversorgung, Daseinsvorsorge und Digitalisierung (vgl. Stadt Wien o.J. [d]). Zum Zeitpunkt der Bearbeitung dieser Masterarbeit ist der STEP 2035 somit noch in Erstellung und wird an dieser Stelle zum Zwecke der Vollständigkeit angeführt.

2.5 Ausbau des öffentlichen Verkehrs in Wien

Der öffentliche Verkehr in Wien kann auf eine lange Geschichte zurückblicken. Ausgehend von der ersten Pferde-Tramwaystrecke, die von 1840 bis 1842 in der Nähe des Augartens betrieben wurde (vgl. Wiener Tramwaymuseum o.J.), über die von 1925 bis 1989 elektrisch betriebene Stadtbahn (vgl. Wiener Linien 2020), bis hin zur ersten U-Bahn Ausbauphase, die von 1969 bis 1982 stattfand (vgl. Stadt Wien o.J. [b]). Der öffentliche Verkehr hat eine große Bedeutung in der Bundeshauptstadt und wird in diesem Kapitel schwerpunktmäßig hinsichtlich des S- und U-Bahn- sowie des Straßenbahn-Ausbaus beleuchtet.

2.5.1 U-Bahn

In Abbildung 3 werden die ersten drei Ausbauphasen der Wiener U-Bahn dargestellt sowie der heutige Stand des U-Bahn-Netzes. In der ersten Ausbauphase wurden die heutigen U-Bahn Linien U1, U2 und U4 realisiert. Die U2 führte dabei von der Station Karlsplatz bis zur Station Schottenring und die Linie U1 von der Haltestelle Kagran bis zur Station Reumannplatz. Die U4 verlief damals bereits von Hütteldorf nach Heiligenstadt, über die Strecke der früheren Stadtbahn. In der zweiten Ausbauphase wurden die Linien U3 und U6 von 1982 bis 2000 fertiggestellt (vgl. Stadt Wien o.J. [b]).

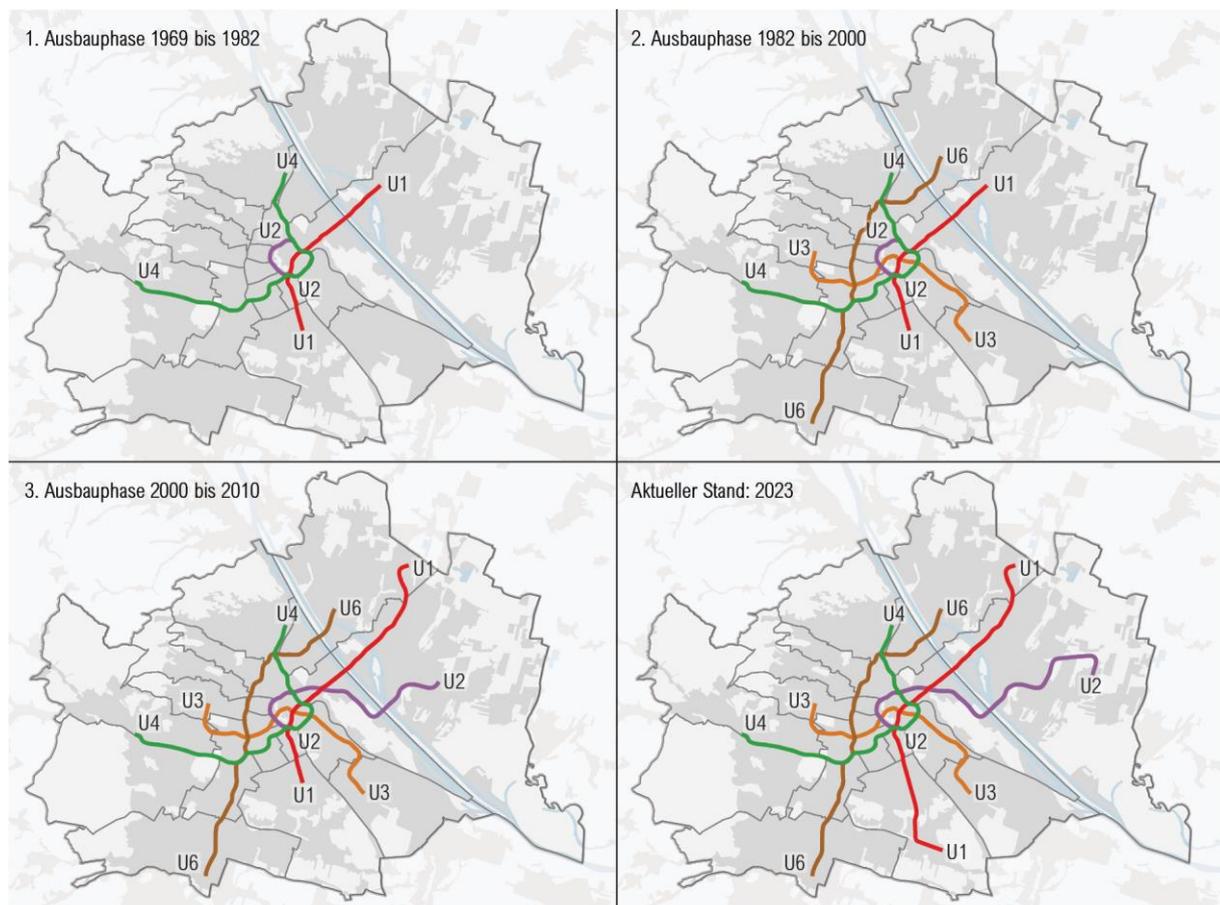


Abbildung 3: Ausbauphasen der U-Bahn in Wien bis 2023 (eigene Darstellung mod. nach Stadt Wien o.J. [b], Datenquelle: Stadt Wien 2020 [a] & Stadt Wien 2020 [c])

In der dritten Phase (von 2000 bis 2010) wurden die ersten U-Bahn-Verlängerungen umgesetzt. So wurde die U1 bis nach Leopoldau um ca. 4,6 Kilometer verlängert und 2006 eröffnet. Die Verlängerung der U2 bis zu der Station Stadion ging 2008 in Betrieb. In weiterer Folge wurde die U2 abermals verlängert, bis zur Station Aspernstraße, diese nahm im Oktober 2010 den Betrieb auf (vgl. Stadt Wien o.J. [b]).

Unter dem Titel *Aktueller Stand: 2023* wird das momentan verfügbare U-Bahn-Netz dargestellt. Die damit verbundenen Haltestellen werden in weiterer Folge als bestehende Stationen in der Erreichbarkeitsanalyse berücksichtigt. Die Erweiterung der U2 bis zur Station Seestadt wurde im Oktober 2013 fertiggestellt und die Verlängerung der U1 bis zur Haltestelle Oberlaa wurde 2017 eröffnet (vgl. ebd.).

Diese beiden U-Bahn Verlängerungen (U1 und U2) werden seitens der Stadt Wien der vierten Ausbaustufe zugeschrieben, die in Abbildung 4 dargestellt wird und für den Zeitraum von 2010 bis 2028 geplant ist. Somit wurde ein Teil der Maßnahmen im Jahr 2023 bereits umgesetzt. Bis 2028 soll die erste Ausbaustufe der U5 eröffnet werden, welche zunächst von Frankhplatz bis zum Karlsplatz verläuft und in diesem Abschnitt die bestehenden Steige der U2 nützen soll. Die U2 wird in dieser Ausbauphase bis zur Haltestelle Matzleinsdorfer Platz verlängert (vgl. ebd.).

Ab 2028 ist die fünfte Ausbauphase der Wiener U-Bahn geplant. Dafür ist vorgesehen, den Ausbau der Linie U5 abzuschließen. In weiterer Folge wird sie über den Arne-Karlsson-Park bis zur Station Hernals verlängert. Die U5 wird dabei als erste vollautomatische U-Bahn Linie verkehren (vgl. Stadt Wien o.J. [b]) & Stadt Wien o.J. [c]).

Für die Linie U2 ist eine neuerliche Verlängerung geplant. Sie soll demnach von der Station Matzleinsdorfer Platz bis zum Wienerberg führen. Für die U1 besteht die Option einer Erweiterung um einen zweiten Ast nach Rothneusiedl (vgl. Stadt Wien o.J. [b]).

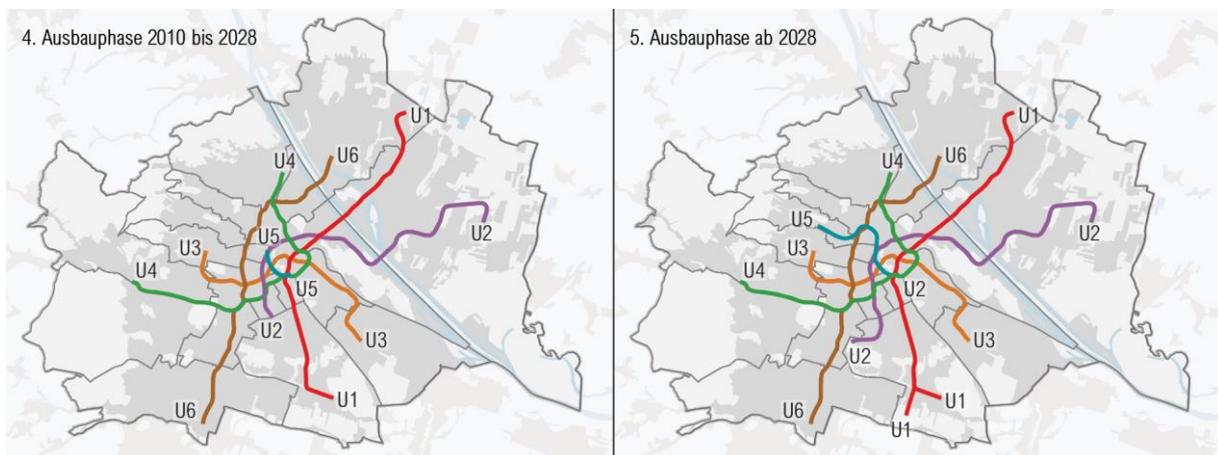


Abbildung 4: Ausbauphasen 4 und 5 der U-Bahn in Wien (eigene Darstellung mod. nach Stadt Wien o.J. [b], Datenquelle: Stadt Wien 2020 [a] & Stadt Wien 2020 [c])

Zur besseren Übersicht wird in Abbildung 5 das geplante Linienkreuz der U2 und U5 dargestellt. Pro Station ist der geplante oder bereits erfolgte Baubeginn angegeben sowie das geplante Eröffnungsdatum der entsprechenden Station. Zum Zeitpunkt der Erstellung dieser Masterarbeit hat der Bau des ersten Abschnittes der U5 bereits begonnen. Dazu wurde die Strecke der U2 zwischen Karlsplatz und Schottentor ab Mai 2021 gesperrt. Die Zeit der Sperre wird dazu genutzt, die Stationen für den vollautomatischen U-Bahnbetrieb zu adaptieren, die Haltestellen zu renovieren und Gleisanlagen zu erneuern (vgl. Ombudsstelle U2xU5 2023).

Mit der Eröffnung der U5 und der Station Frankhplatz im Jahr 2026 wird zunächst ein Mischbetrieb aus U2 und U5 im Abschnitt Frankhplatz bis Karlsplatz eingerichtet. Dabei fahren vom selben Gleis beide U-Bahnlinien. Erst mit der Inbetriebnahme der U2-Erweiterung bis zum Wienerberg im Jahr 2028 soll nur noch die U5 in diesem Abschnitt verkehren (vgl. ebd.).

Die angegebenen Eröffnungsjahre können sich jedoch im weiteren Zeitverlauf noch verschieben. So war beispielsweise die Sperre der U2-Teilstrecke zwischen Karlsplatz und Schottentor bis Herbst 2023 vorgesehen, aufgrund unvorhersehbarer Komplikationen verzögert sich die Wiederinbetriebnahme bis Herbst 2024.

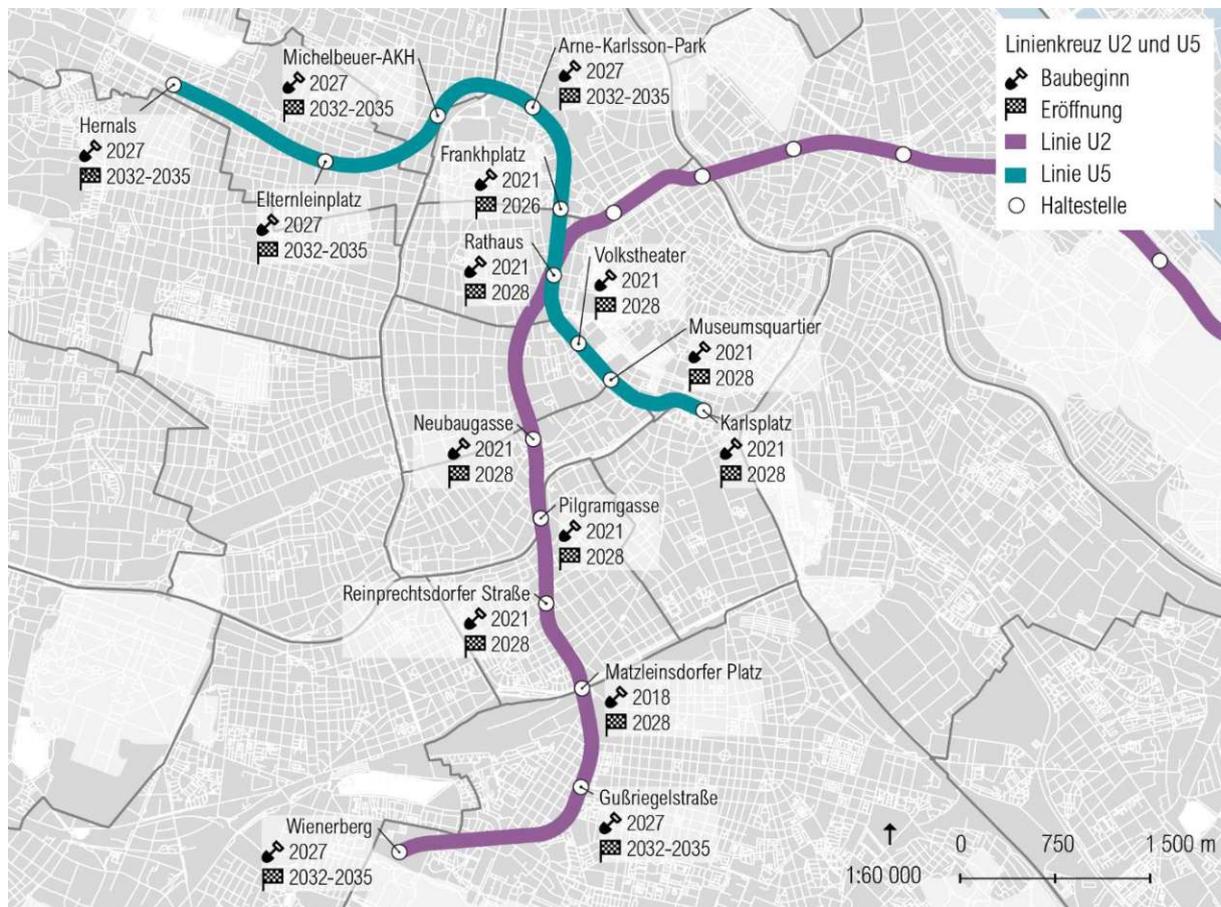


Abbildung 5: Linienkreuz U2 und U5 (eigene Darstellung mod. nach Ombudsstelle U2xU5 2023, Datenquelle: Stadt Wien 2020 [a])

2.5.2 Straßenbahn

Neben den U-Bahnen stellen Straßenbahnen einen weiteren wichtigen Bestandteil des öffentlichen Verkehrsnetzes in Wien dar. Sie haben eine höhere Beförderungskapazität im Vergleich zu Buslinien und dienen als wichtiger Zubringer zu U-Bahn-Linien. Aufgrund der geringeren Stationsabständen, eines engmaschigeren Netzes und den damit verbundenen Umsteigeknoten kann das Stadtgebiet durch dieses Verkehrsmittel flächenhaft erschlossen werden (vgl. Stadt Wien o.J. [e]).

Am 6. Juli 1906 wurden die, teilweise noch heute verwendeten, Linienbezeichnungen im Gemeinderat beschlossen und 1907 eingeführt (vgl. Stadt Wien o.J. [f]). In den kommenden Jahren wurde das Straßenbahnnetz immer weiter ausgebaut, sodass heute 28 Linien im Stadtgebiet Wien verkehren.

In den Jahren 2019 und 2020 wurde die Linie D bis zur Station Absberggasse und die Linie O bis zur Haltestelle Bruno-Marek-Allee verlängert.

Wie das U-Bahn-Netz wird auch das Straßenbahnnetz zukünftig erweitert. In den kommenden Jahren sollen 4 Straßenbahnlinien errichtet bzw. verlängert werden. Die dazu geplanten Maßnahmen sind in Abbildung 6 dargestellt (vgl. Stadt Wien o.J. [g]).

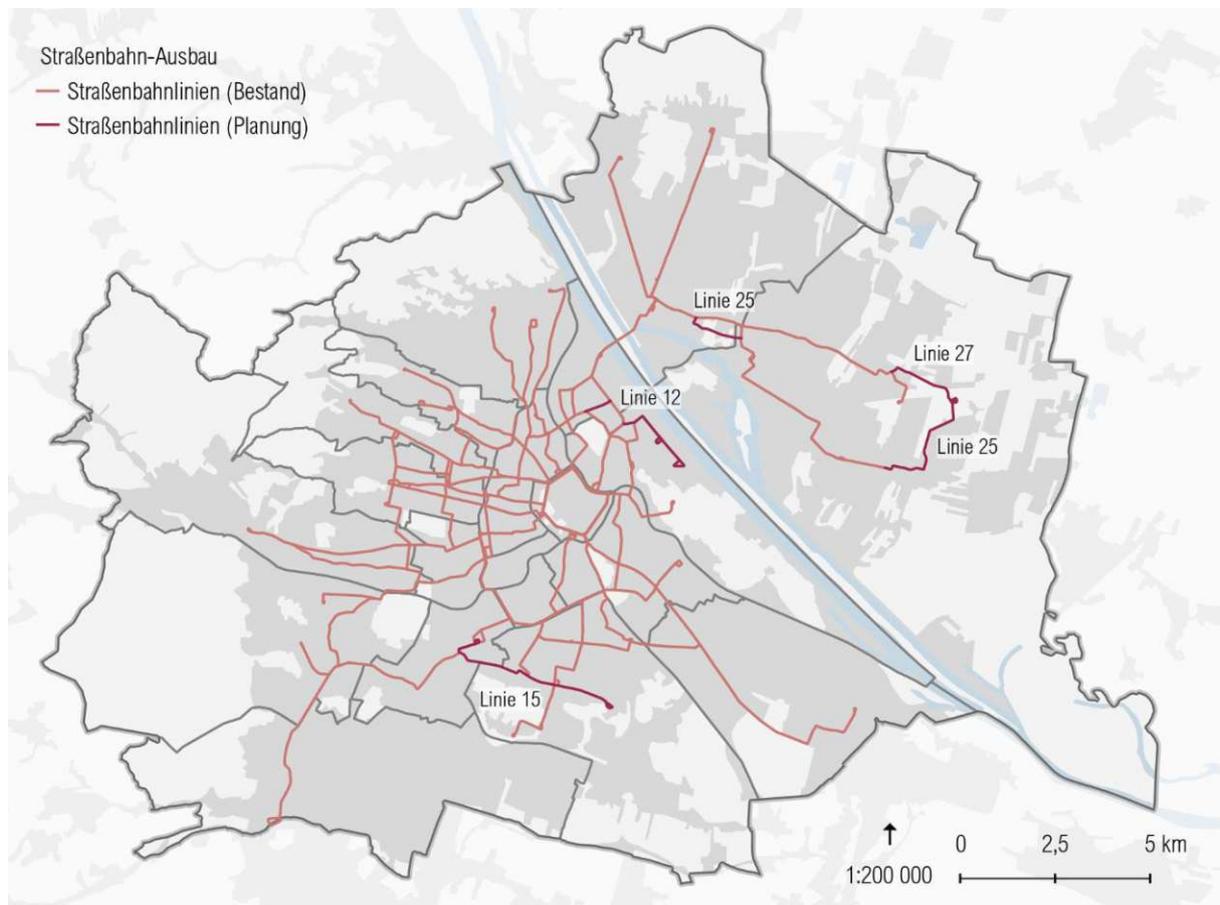


Abbildung 6: Straßenbahn-Ausbau (eigene Darstellung mod. nach Stadt Wien o.J. [g], Datenquelle: Stadt Wien 2020 [b] & Stadt Wien 2022 [c])

Bis 2025 sollen die neuen Straßenbahnlinien 12 und 27 verwirklicht werden. Die Linie 12, im 2. und 20. Bezirk, hat zum Ziel die Stadtentwicklungsgebiete Nordwestbahnhof und Nordbahnhof miteinander zu verbinden und besteht aus 2 Ausbausritten. In einem ersten Schritt, bis 2025, ist geplant den in Abbildung 6 dargestellten südlichen Abschnitt zu realisieren. Dieser verläuft von der Haltestelle Rebhanngasse im 20. Bezirk über die U1-Haltestelle Vorgartenstraße bis ins Stuwerviertel im 2. Bezirk. Der zweite Abschnitt wird je nach Fortschritt der Stadtentwicklung umgesetzt und soll eine Anbindung zur S-Bahn-Station Traisengasse gewährleisten (vgl. Stadt Wien o.J. [g]).

Mit dem Bau der Straßenbahnlinie 27, im 22. Bezirk, ist geplant, die Stadtentwicklungsgebiete Berresgasse und Heidjöchl zu erschließen und eine Anbindung zur Station Aspern Nord zu schaffen.

In Abstimmung mit der U2-Verlängerung bis zum Wienerberg, soll eine ebenfalls neue Straßenbahnlinie 15, auch Wienerbergtangente genannt, zwischen der U1 Station Altes Landgut und dem Bahnhof Meidling zukünftig verkehren (vgl. ebd.).

Darüber hinaus ist eine Verlängerung der Linie 25 an beiden Endstellen geplant. Die eine Erweiterung wird im Bereich der Seestadt Aspern realisiert und führt von Süden nach Norden bis zur Haltestelle Aspern Nord. Die andere Verlängerung ist im Bereich des Stadtentwicklungsgebietes Donauefeld gelegen und wird auch als Donauefeldtangente bezeichnet (vgl. ebd.).

2.5.3 S-Bahn

Nach dem 1954 erteilten Planungsauftrag zur Konzeption einer *Wiener Schnellbahn* fand die Betriebsaufnahme der ersten S-Bahn im Jahr 1962 statt, auf der Strecke Meidling – Floridsdorf. Diese wird heute auch als Stammstrecke bezeichnet (vgl. Käfer & Peherstorfer 2016: 4).

Die erste S-Bahn verkehrte somit vor der ersten U-Bahn in Wien und verbindet im Gegensatz zur U-Bahn auch das Wiener Umland mit der Bundeshauptstadt. Heute werden von den ÖBB 10 S-Bahn-Linien betrieben die in Wien, Niederösterreich und dem Burgenland unterwegs sind (vgl. ÖBB o.J.). Für die Verbesserung und Erweiterung der S-Bahn werden mit einem zweiten Schienen-Infrastruktur-Paket bis 2034 rund 2 Milliarden Euro investiert. Dabei sollen unter anderem die Modernisierungen der Bahnhöfe vorangetrieben werden, Erweiterungen der Gleisanlagen erfolgen, kürzere Intervalle erzielt werden, aber auch zwei neue Stationen in Wien errichtet werden (vgl. ÖBB 2019 & Stadt Wien o.J. [h]).

In Abbildung 7 werden die Maßnahmen des zweiten Schienen-Infrastruktur-Pakets dargestellt. Die Stammstrecke zwischen Meidling und Floridsdorf soll mittels einer neuen Zugsteuerung und längeren Bahnsteigen modernisiert werden, damit zukünftig 900 Züge täglich verkehren können. Für die Süd-Strecke zwischen Wien Meidling und Mödling ist ein viergleisiger Ausbau geplant, der voraussichtlich zwischen 2027 und 2034 umgesetzt wird. Im Zuge dessen werden zwei neue S-Bahn-Haltestellen errichtet. Im Wiener Stadtgebiet ist das die Station *Benyastraße*, welche auch in Abbildung 7 ersichtlich

ist. Eine weitere Haltestelle wird im Bereich Brunn Europaring erbaut, welche aufgrund ihrer Lage außerhalb der Gemeindegrenze nicht in die Darstellung aufgenommen wurde.

Der Streckenabschnitt Hütteldorf bis Penzing wird künftig zweigleisig ausgebaut, um für die S-Bahn der inneren Weststrecke einen Viertelstundentakt und für die Vorortelinie S-45 einen 7,5 Minuten-Takt zu ermöglichen. Im Zuge dessen wird die Strecke um die Haltestelle *Baumgarten* erweitert.

Zusätzlich wird, nahe der Station *Aspern Nord*, ein zweites Wendegleis errichtet, um für die S-80 einen 15 Minuten-Takt zu ermöglichen. Außerdem soll mit der Fertigstellung des zweigleisigen Ausbaus der Pottendorfer Linie die Eisenbahnkreuzung *Pottendorfer Straße* aufgelassen werden. Für den fußläufigen Verkehr wird ein Personensteg errichtet (vgl. ÖBB 2019 & Stadt Wien o.J. [h]).

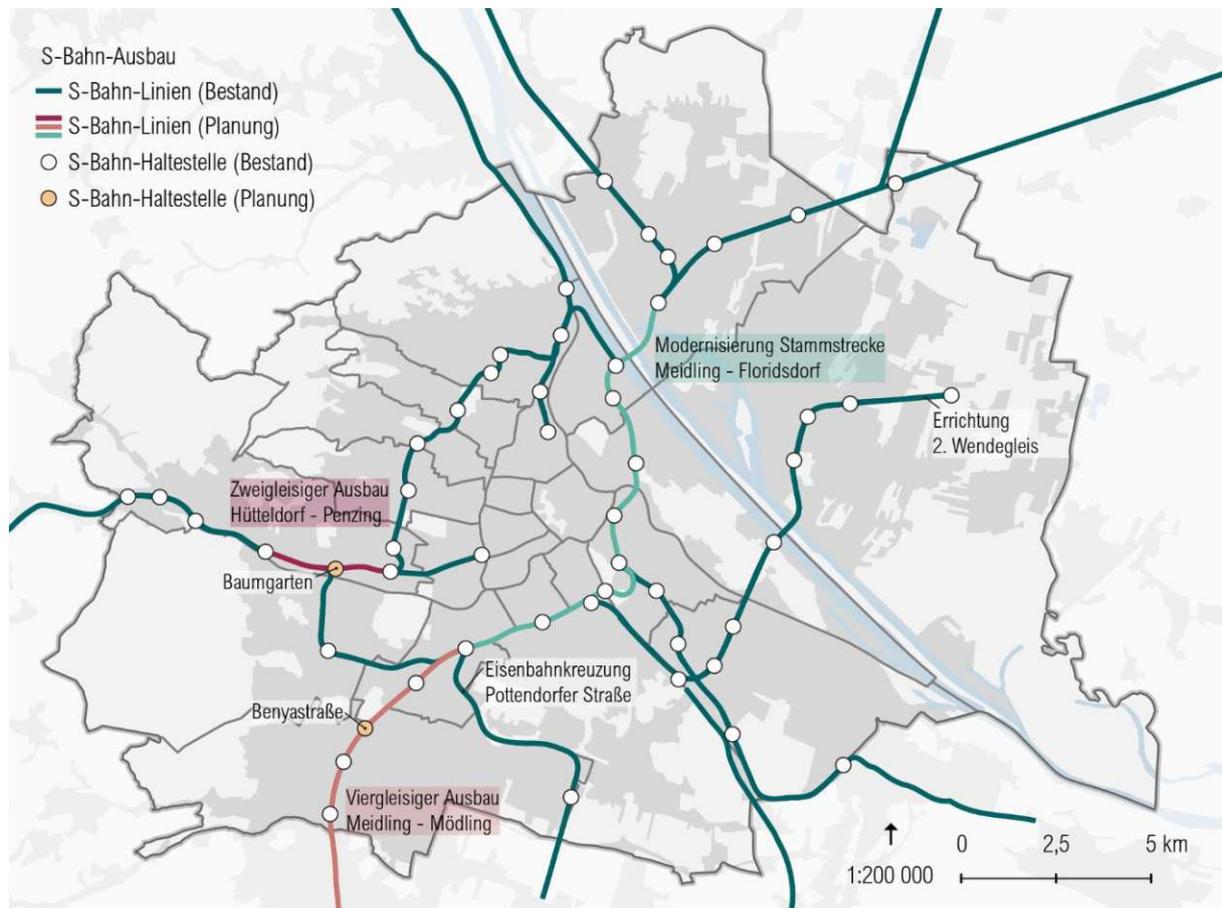


Abbildung 7: Maßnahmen des 2. Schienen-Infrastruktur-Pakets (eigene Darstellung mod. nach Stadt Wien o.J. [h], Datenquelle: Stadt Wien 2022 [c])

3 Methodik

Im empirischen Teil dieser Arbeit wird eine Erreichbarkeitsanalyse unter der Nutzung eines Geographischen Informationssystems (GIS) durchgeführt, da zur Beantwortung der Forschungsfragen diese quantitative Vorgehensweise am sinnvollsten erscheint. Im Zuge dieses Kapitels wird einerseits auf die methodischen Grundlagen, welche mit Erreichbarkeitsanalysen in Verbindung stehen und auf diese Analyseart selbst eingegangen. Andererseits wird das methodische Vorgehen dargestellt, da es für eine wissenschaftliche Bearbeitung der Fragestellung notwendig ist, die einzelnen Prozessschritte zu beschreiben, um Nachvollziehbarkeit und Transparenz zu schaffen.

3.1 Methodische Grundlagen

Da Erreichbarkeitsanalysen auf Netzwerken und Netzwerkanalysen aufbauen, werden diese im folgenden Abschnitt als methodische Grundlagen dieser Abhandlung näher erörtert. Weiters wird die Erreichbarkeitsanalyse genauer dargestellt, um deren grundsätzliche Anwendungsbereiche und Verwendungszwecke aufzuzeigen.

3.1.1 Netzwerke und Netzwerkanalysen

Die Graphentheorie stellt die Grundlage für Netzwerke und Netzwerkanalysen in geographischen Informationssystemen dar. Ein endlicher Graph wird dabei durch seine Menge V , die als Knoten bezeichnet werden (englisch: Vertices oder Node), und seine Menge E , den Kanten (englisch: Edges) beschreiben. In einer Formel ausgedrückt sieht dies folgendermaßen aus (vgl. Bill 2016: 387):

$$G = (V, E)$$

Bei Darstellungen von räumlichen Objekten handelt es sich immer um endliche Graphen, also um jene mit einer bestimmten Anzahl an Knoten und Kanten (vgl. ebd.: 386 f.). Die Knoten eines Graphen werden durch die Kanten verbunden, somit besitzt jede Kante einen Anfangs- und einen Endknoten. Zwei Knoten, die mit einer Kante verknüpft sind, werden als benachbart bezeichnet. Als Weg (englisch: Path) wird eine Folge von Kanten bezeichnet, die einen bestimmten Knoten zu einem anderen führen, die dabei aufeinander folgenden Kanten haben immer einen gemeinsamen Knoten. Ein Graph ist dann zusammenhängend, wenn es zu je zwei beliebigen Knoten mindesten einen Weg gibt. Ein Zyklus liegt vor, wenn es zwischen zwei gegebenen Knoten mehrere Wege gibt, dies ist zum Beispiel im Verkehrsnetz der Fall. Enthält ein Graph keine Zyklen, also kann immer nur ein Weg zwischen zwei gegebenen Knoten gefunden werden, wird dieser als Baum bezeichnet, als Beispiel kann hier das Gewässernetz genannt werden (vgl. Bartelme 2000: 106 f. & Bill 2016: 387).

Durch die Abstraktion von realen Gegebenheiten mittels Graphen lassen sich Elektrizitätsnetze, Straßennetze, oder Gewässernetze abbilden. Knoten und Kanten verfügen dabei über fachspezifische Daten und können somit sowohl geometrische Verbindungen als auch Flussbeziehungen im Netzwerk beschreiben, wie beispielsweise Wegelängen, Widerstände oder Durchflussmengen. Datenanalysen, die auf Grundlage von Netzwerken durchgeführt werden, können in drei Gruppen kategorisiert werden: Kürzeste Wege, Beste Standorte (Zentrumsprobleme) und Rundreiseprobleme (vgl. Bill 2016: 493).

Bei Netzwerkanalysen der Kategorie „Kürzeste Wege“ wird ein optimaler Weg zwischen zwei Orten gesucht. Dieser optimale Weg kann dabei der metrisch kürzeste Weg sein, zum Beispiel die geringste Distanz oder die kürzeste Reisezeit oder ein topologisch günstigster Weg, wie die geringste Anzahl an Kanten von einem Ort zum anderen. Zur Problemlösung werden verschiedenste Algorithmen eingesetzt, um die kürzesten Verbindungen in einem Netzwerk zu eruieren, unter anderem Algorithmen der kombinatorischen Optimierung (vgl. ebd.: 493 ff.).

Problemstellungen von Netzwerkanalysen der Gruppe „Beste Standorte“ betreffen die Suche nach dem geeignetsten Standort für ein geplantes Projekt, wie zum Beispiel für eine Schule, ein Krankenhaus, eine Tankstelle oder ein Geschäftslokal. Bei dieser Analyse werden die absoluten Wegekosten durch eine Vielzahl an Einflussfaktoren ermittelt, wie beispielsweise die Wegstrecke, der Streckenausbau, das Verkehrsaufkommen oder die Verkehrsanbindungen. Es gilt diese für potenzielle Interessierte zu minimieren. Die Wegekosten werden durch topologische und geometrische Algorithmen bestimmt und im Wegenetz akkumuliert. Visualisieren lässt sich eine solche Analyse beispielsweise durch Isochronen (vgl. ebd.: 496 f.).

Netzwerkanalysen zu Rundreiseproblemen, auch „traveling salesman problem“ genannt, beschäftigen sich mit der Suche nach einer optimalen Route für eine Rundreise. Start- und Endpunkt liegen dabei an derselben Stelle und es soll eine bestimmte Anzahl an Zwischenstopps besucht werden. Zur Problemlösung werden Methoden der Approximation, der Relaxation oder heuristische Ansätze angewendet. Diese Art der Analyse wird beispielsweise für die Transportlogistik von Waren oder für Energiekreisläufe angewendet (vgl. ebd.: 497 f.).

Es zeigt sich somit, dass für eine Vielzahl an Problemstellungen Netzwerkanalysen angewandt werden können. Die Erreichbarkeitsanalyse ist eine spezielle Art einer Netzwerkanalyse und wird im nächsten Kapitel beschrieben.

3.1.2 Erreichbarkeitsanalyse

In der gegenständlichen Abhandlung wird zur Beantwortung der Fragestellung eine GIS gestützte Erreichbarkeitsanalyse durchgeführt. Im Zuge einer klassischen GIS basierten Erreichbarkeitsanalyse werden unter Berücksichtigung von vordefinierten Widerständen, welche auch als Kosteneinheiten bezeichnet werden, polygonale Gebiete berechnet. Diese stellen jene Gebiete dar, welche von vorgegebenen Standorten unter Berücksichtigung von festgelegten Begrenzungen, wie zum Beispiel Zeit oder Distanz, erreicht werden können (vgl. Bill 2016: 495).

Wie in Kapitel 2.1.5 präzisiert, wird Erreichbarkeit im Zuge dieser Arbeit als „Distanz, welche fußläufig zwischen einem Wohnungsneubauprojekt und der nächstgelegenen ÖV-Station zu überwinden ist“ definiert. Somit stellen die Kosteneinheiten der durchgeführten Erreichbarkeitsanalyse Distanzeinheiten in Metern dar.

3.1.3 Origin-Destination Matrix

Da zur Beantwortung der Fragestellung neben der Berechnung von Isochronen auch die Entfernung zur nächsten erreichbaren Haltestelle von Interesse ist, wird dazu eine Origin-Destination Matrix (OD-Matrix) benötigt. Quelle-Ziel-Matrizen finden grundsätzlich in der Verkehrsplanung Anwendung und werden dort verwendet, um die Relationen von Quellen und Zielen abzubilden, beispielsweise bei Fahrgastfahren, damit die Angebotsplanung entsprechend gestaltet werden kann (vgl. Bieland 2023: 5). Dabei werden Verkehrsströme von jedem Ursprungspunkt zu jedem Ziel berechnet. Ausgangspunkte der Berechnungen können Haushaltsbefragungen, Straßenumfragen oder Verkehrszählungen sein (vgl. Alkawaaz & Asmael 2018: 34 f.)

Im Zuge der Arbeit wird die OD-Matrix mittels GIS berechnet. Dazu wird unter Verwendung eines Fußwegenetzwerks von jedem Wohnungsneubauprojekt, welche die Ausgangspunkte darstellen, der kürzeste Weg zu jeder ÖV-Haltestelle berechnet. Darauf aufbauend kann dann in weiterer Folge die nächstgelegene Haltestelle eruiert werden.

3.2 Methodische Vorgehensweise

Aufbauend auf den methodischen Grundlagen, welche als Basis für den wissenschaftliche Bearbeitung der Fragestellung dienen, wird in weiterer Folge auf die methodische Vorgehensweise dieser Masterarbeit eingegangen. Abbildung 8 stellt diese methodische Herangehensweise graphisch dar.

In einem ersten Schritt werden die zugrundeliegenden Datenquellen ausgewählt und einer stichprobenartigen Qualitätsüberprüfung unterzogen. Demzufolge werden Datensätze der Firma EXPLOREAL, der Mobilitätsverbünde Österreich, der Stadt Wien, der österreichischen Bundesbahnen (ÖBB) und der Graphenintegrations-Plattform Österreich (GIP) verwendet.

In einem nächsten Arbeitsschritt werden die ausgewählten Datensätze für die weitere Analyse vorbereitet, da für die Erreichbarkeitsberechnung neben den Wohnungsneubauprojekten als Ausgangspunkte alle vorhandenen und geplanten ÖV-Haltestellen Wiens als Zielpunkte benötigt werden. Hierzu ist ein Zusammentragen mehrerer Datenquellen erforderlich. Des Weiteren wird auch ein routingfähiges Fußwegenetzwerk benötigt. Anschließend werden die im Zuge der Datenaufbereitung erzeugten Datensätze deskriptiv beschrieben, räumlich verortet und graphisch dargestellt. Für die Datenverarbeitung wird das Open Source GIS-Tool QGIS und dabei besonders dessen SQL-Abfrage Funktionalität genutzt. Für den statistischen Überblick wird zur Berechnung die Statistiksoftware SPSS und zur Diagrammerstellung Excel verwendet. Die kartographischen Darstellungen erfolgen wiederum in QGIS. Die detaillierte Beschreibung der Datenaufbereitung sowie die deskriptive Datenauswertung ist in Kapitel 4 zu finden.

Im letzten Schritt wird aufbauend auf den vorherigen Arbeitsschritten eine Erreichbarkeitsanalyse durchgeführt. Dazu wird das QGIS Plugin QNEAT 3 verwendet, dieses wird im nachfolgenden Abschnitt 3.2.1 näher behandelt. Mittels QNEAT 3 werden Isochrone in Form von polygonalen Gebieten

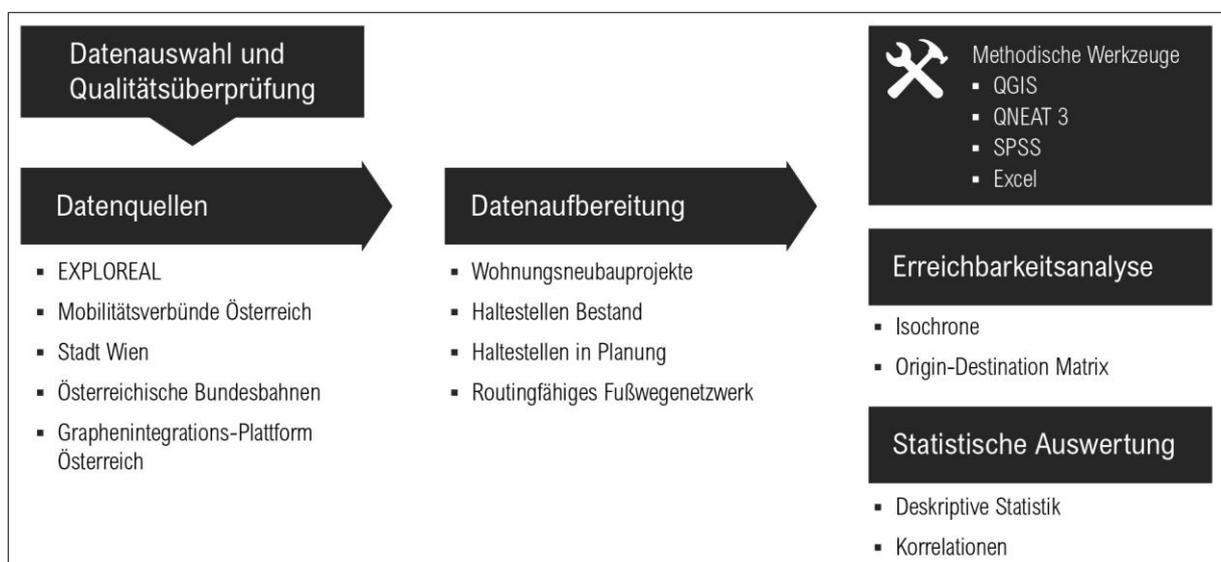


Abbildung 8: Methodische Vorgehensweise (eigene Darstellung)

berechnet sowie eine Origin-Destination Matrix ermittelt. Nur durch Erstellung dieser Matrix kann die nächstgelegene fußläufig erreichbare Haltestelle eruiert werden. Die Ergebnisse der Erreichbarkeitsberechnungen werden dann mithilfe von SPSS und Excel statistisch ausgewertet und visualisiert. Die Daten werden dabei mittels deskriptiver Statistiken, Häufigkeitsverteilungen und Zusammenhangsmaßen analysiert. Für die Kartendarstellungen wird wieder QGIS verwendet. Abschließend werden anhand der Analyseergebnisse Schlussfolgerungen gezogen.

3.2.1 QGIS-Plugin: QNEAT 3

Das in QGIS 3.22.16 vorinstallierte Verarbeitungswerkzeug zur Netzwerkanalyse stellt nur unzureichende Analysemöglichkeiten zur Verfügung, besonders bei der Analyse des kürzesten Weges. Diese kann nur zwischen einem einzelnen Punkt und einem Layer oder umgekehrt durchgeführt beziehungsweise zwischen zwei einzelnen Punkten ausgeführt werden. Für die vorliegende Arbeit ist es aber erforderlich den kürzesten Weg zwischen zwei Geodatenlayern zu berechnen.

Aus diesem Grund wurde auf das QGIS Plugin QNEAT 3 zur Durchführung der Erreichbarkeitsanalyse zurückgegriffen. Es handelt sich dabei um ein Open Source Plugin, das als QGIS-Erweiterung installiert wird und über verschiedenste Netzwerkanalysealgorithmen verfügt. Mit dieser Erweiterung können kürzeste Wege, Isochrone sowie eine Origin-Destination-Matrix berechnet werden (vgl. Raffler, 2018 [a]).

Zur Beantwortung der Forschungsfragen wird die Berechnungsmethodik der OD-Matrix des Plugins genutzt. Dabei werden netzwerkbasierte Kosten, in Form von Metern oder Zeit, zwischen den Punkten zweier Layer (m:n) berechnet. Die kalkulierten Kosten werden in Einstiegskosten, Netzwerkkosten und Ausstiegskosten unterteilt, zusätzlich wird auch die Summe aller Kostenkomponenten angegeben. Das Ergebnis dieser Matrix kann entweder als Linienlayer oder als Datentabelle ausgegeben werden. In den Attributen sind dabei in beiden Fällen die errechneten Kosten von jedem Ausgangspunkt zu jedem Zielpunkt dargestellt (vgl. Raffler, 2018 [b]). Im Zuge dieser Arbeit werden somit von allen Wohnungsneubauprojekten die Entfernungen zu allen ÖV-Haltestellen berechnet. Darauf aufbauend kann dann mittels den SQL-Funktionalitäten von QGIS die nächstgelegene Haltestelle jedes Wohnungsneubauprojekts eruiert werden.

Des Weiteren wird die Berechnungsmethode „Iso-Area as Polygon (from Layer)“ genutzt. Damit werden pro Wohnungsneubauprojekt mehrere polygonale Gebiete berechnet, welche in vorgegebenen Entfernungsklassen erreicht werden können (vgl. Raffler, 2018 [c]).

4 Datenbasis und Aufbereitung

Vor Durchführung der Analyse ist es zunächst notwendig die zugrundeliegenden Daten entsprechend zu bearbeiten. In diesem Kapitel werden die herangezogenen Datensätze näher beschrieben, deren Aufbereitung erläutert, sowie eine deskriptive Statistik durchgeführt. Für die Erreichbarkeitsanalyse werden vier Datensätze benötigt. Der erste Datensatz stellt die Wohnungsneubauprojekte in Wien dar, von denen ausgehend die Erreichbarkeit gemessen wird. Die zwei weiteren Datengrundlagen betreffen die Haltestellen des öffentlichen Verkehrs in Wien, dabei wird zwischen bestehenden und geplanten Haltestellen unterschieden. Abschließend wird ein routingfähiger Graph benötigt, dieser stellt die Grundlage zur Berechnung der metrisch kürzesten Wege dar.

4.1 Wohnungsneubauprojekte in Wien

Zur Beantwortung der Forschungsfragen werden die Daten der Bauträgerdatenbank der Firma EXPLOREAL genutzt. Diese Datenquelle wird verwendet, da aufgrund von einer langjährigen Beschäftigung im Unternehmen umfangreiches Wissen zu den Daten gesammelt werden konnte. Die Daten sind vertrauenswürdig, qualitativ hochwertig und leicht zugänglich.

4.1.1 Datengrundlage der Firma EXPLOREAL

Die Firma EXPLOREAL sammelt für ihr Produkt EXPLOREAL Classic alle relevanten Daten zu Wohnungsneubauprojekten und Sanierungsprojekten für ganz Österreich. Wie in den Begriffsdefinitionen in Abschnitt 2.1.3 bereits beschrieben, werden „Neubauprojekte ab einer Errichtung von mindesten fünf Wohneinheiten, Dachgeschossausbauten ab drei errichteten Wohneinheiten sowie Gebäude, in denen eine umfassende Sanierung erfolgte und bei der mindestens drei Wohneinheiten auf den Immobilienmarkt kommen (vgl. EXPLOREAL & WKO 2023: 6),“ erfasst. Die Daten werden dabei auf Projektebene recherchiert und jedes Projekt verfügt über eine Georeferenzierung. In der kartographischen Webapplikation der Firma werden die einzelnen Projekte als Pins dargestellt, die je nach Projektstatus in einer anderen Farbe visualisiert sind. Es gibt vier verschiedenen Projektstadien: Grundstück gekauft oder Projekt vorgestellt, Vermarktung gestartet, Projekt fertiggestellt und alle Einheiten verwertet (vgl. EXPLOREAL 2023 [a]).

So werden neben bereits abgeschlossenen Projekten (in Wien ab dem Fertigstellungsjahr 2016) auch zukünftige Bauvorhaben erhoben und in der Datenbank gespeichert. Mittels eines Projektmonitorings werden im weiteren Zeitverlauf die Informationen ergänzt und vervollständigt, wodurch umfassende Daten zu den einzelnen Projekten erfasst werden. Für die Datenerfassung werden über 20 unterschiedliche Quellen herangezogen, wie beispielsweise die Webseiten der Bauträger, um die aktuellen Angebotspreise und weitere Informationen zu erhalten, oder das Grundbuch, zur Erfassung

von Ankaufspreisen der Projektgrundstücke und Verkaufspreisen einzelner Wohnungen sowie zur Ermittlung der Eigentümer:innen (vgl. EXPLOREAL 2020: 1).

In der Webapplikation der Firma wird zwischen Objekttypen und Bautypen unterschieden. Für die Arbeit sind nur Objekte des Typs Wohnung relevant. Demnach werden weitere Objekttypen, die auch als Wohnimmobilie klassifiziert sind, wie Einfamilienhäuser, Doppelhaushälften und Reihenhäuser, in den zur Verfügung gestellten Daten explizit ausgeschlossen. Zudem sind nur Projekte, bei denen Neubauwohnungen errichtet werden, relevant. Daher wird auch nur der Bautyp Neubau berücksichtigt. Weitere Einschränkungen betreffen das Fertigstellungsjahr und die Region. Die zur Nutzung bereitgestellten Daten beinhalten demnach nur Wiener Projekte mit einem Fertigstellungsjahr von 2018 bis 2022, wodurch ein Betrachtungszeitraum von fünf Jahren gegeben ist. Seitens der Firma wurde eine Datei zur Verfügung gestellt, die diesen Anforderungen entspricht.

Dateiname	Format	Geometrie	Beschreibung	Quelle
Projekte_2018-2022	CSV	Punkt	Wohnungsneubauprojekte	EXPLOREAL

Tabelle 1: Datei der Firma EXPLOREAL (eigene Darstellung, Datenquelle: EXPLOREAL 2023 [b])

Die in Tabelle 1 ersichtliche Datei verfügt neben den für die Erreichbarkeitsanalyse notwendigen Geokoordinaten über weitere projektbezogene Attribute. Pro Projekt werden 16 Attribute angegeben. Diese beinhalten nominale Variablen wie den Projektnamen, das Fertigstellungsjahr, die Postleitzahl und die Angabe, ob das Projekt von einem gemeinnützigen Bauträger errichtet wurde. Zudem werden metrisch skalierte Attribute angegeben, welche die Anzahl an errichteten Wohnungen beinhalten, wobei diese nach Rechtsform und Förderungsart unterschieden werden.

Die Geokoordinaten zur Verortung der Projekte sind in Breiten- und Längengrad im Koordinatenbezugssystem (KBS) World Geodetic System 1984 (WGS 84 – EPSG: 4326) angegeben. Zur weiteren Berechnung werden diese in das KBS MGI Austria GK East (EPSG: 31256) reprojiziert, da dies für das QGIS Plugin QNEAT 3 erforderlich ist.

4.1.2 Deskriptive Statistik der Wohnungsneubauprojekte

Der Datensatz zu den Wohnungsneubauprojekten dient als Ausgangspunkt für die Erreichbarkeitsanalyse. Es werden dabei insgesamt 1021 Projekte berücksichtigt. In Tabelle 2 wird ein Überblick über die Lage- und Streuungsparameter der relevanten metrischen Variablen des Datensatzes gegeben. Bei Betrachtung der Lageparameter ist ersichtlich, dass der Mittelwert der Wohnungen pro Projekt, beschrieben durch die Variable `wohnungen_gesamt`, bei rund 64 liegt. Die höchsten Durchschnittswerte mit über 100 Wohnungen pro Projekt werden von den Merkmalen `wohnungen_eigentum_gefoerdert` und `wohnungen_miete_gefoerdert` erzielt. Auffällig ist, dass das Minimum des Attributes `wohnungen_gesamt` sowie `wohnungen_eigentum_freifinanziert` bei 2 liegt. Wie im vorherigen Kapitel beschrieben, erfasst EXPLOREAL Neubauprojekte ab 5 Wohneinheiten, somit ist dieser geringe Wert zunächst überraschend. Bei Betrachtung der betroffenen Projekte in der Webapplikation des Unternehmens, kann aber festgestellt werden, dass neben den zwei Wohnungen weitere Wohneinheiten beispielsweise in Form von Doppel-, Reihen- oder Einfamilienhäusern errichtet wurden. Für die vorliegende Arbeit werden aber explizit nur Wohnungen untersucht, wodurch diese Zahl erklärt werden kann. Der höchste Maximalwert ist mit 682 bei der Variable, `wohnungen_miete_freifinanziert` zu finden, dabei handelt es sich um das Projekt Wohngarten, das Anfang 2022 im 11. Bezirk fertiggestellt wurde.

Als Streuungsparameter besagt die Standardabweichung, inwiefern die Werte um den Mittelwert verteilt sind. Die Standardabweichung ist dabei bei der Variable `wohnungen_sonstige` am geringsten. Die Standardabweichung der anderen Variablen ist deutlich höher. Dies bedeutet, dass die Ausprägung der Merkmale deutlich vom Durchschnittswert abweicht. Bei Betrachtung von Wohnungsneubauprojekten ist das nicht verwunderlich, da je nach Projektkonzeption unterschiedlich große Projekte realisiert werden.

Variable	N	Minimum	Maximum	Mittelwert	Std.-Abweichung
<code>wohnungen_gesamt</code>	1021	2	682	63,75	76,272
<code>wohnungen_eigentum_freifinanziert</code>	608	2	424	38,43	47,796
<code>wohnungen_eigentum_gefoerdert</code>	3	50	199	133,67	76,173
<code>wohnungen_miete_freifinanziert</code>	259	4	682	82,24	89,125
<code>wohnungen_miete_gefoerdert</code>	167	21	451	113,41	74,662
<code>wohnungen_sonstige</code>	33	7	192	32,6970	36,95393
Gültige Werte (listenweise)	0				

Tabelle 2: Lage- und Streuungsparameter metrischer Variablen der Wohnungsneubauprojekten (eigene Berechnung und Darstellung, Datenquelle: EXPLOREAL 2023 [b])

Weiters ist anzumerken, dass die Angabe `Gültige Werte (listenweise)` bei 0 liegt. Dies bedeutet, dass bei keinem Projekt Angaben in allen ausgegebenen Variablen zu finden sind. Auch dies ist im konkreten

Anwendungsfall zu erwarten. In einem Wohnungsneubauprojekt werden üblicherweise nur einzelne Wohnungstypen, wie beispielsweise freifinanzierte Eigentumswohnungen errichtet.

In Abbildung 9 wird die geographische Verteilung der Wohnungsneubauprojekte veranschaulicht. Die einzelnen Projekte sind dabei nach der Anzahl der errichteten Wohnungen skaliert und farblich abgestuft dargestellt. Auffällig ist, dass die Mehrheit der größeren Projekte im Nord-Osten und Süd-Osten der Stadt liegen. Dies kann dadurch erklärt werden, dass in diesen Stadtgebieten noch größere Flächenreserven vorhanden sind. Zudem ist erkennbar, dass eine Vielzahl an umfangreicheren Wohnungsneubauprojekten an den Grenzen der Bezirke 3, 10 und 11 situiert sind. Hier liegt zum einen im 10. Bezirk in der Nähe des Hauptbahnhofes das Stadtentwicklungsgebiet Sonnwendviertel. Zum anderen wurden nahe der Erdberger Lände drei umfassende Projekte mit über 200 Wohnungen errichtet.

Im Nord-Westen und Süd-Westen der Stadt wurden hingegen eher kleinere Wohnungsneubauprojekte erbaut. Hier findet der Großteil der Projektentwicklung im 14. und 23. Bezirk statt. In diesen beiden Bezirken werden auch größere Projekte realisiert, wie das Wohnquartier Spallartgasse, wo eine ehemalige Kaserne umgenutzt wurde, oder das Stadtquartier Carré Atzgersdorf.

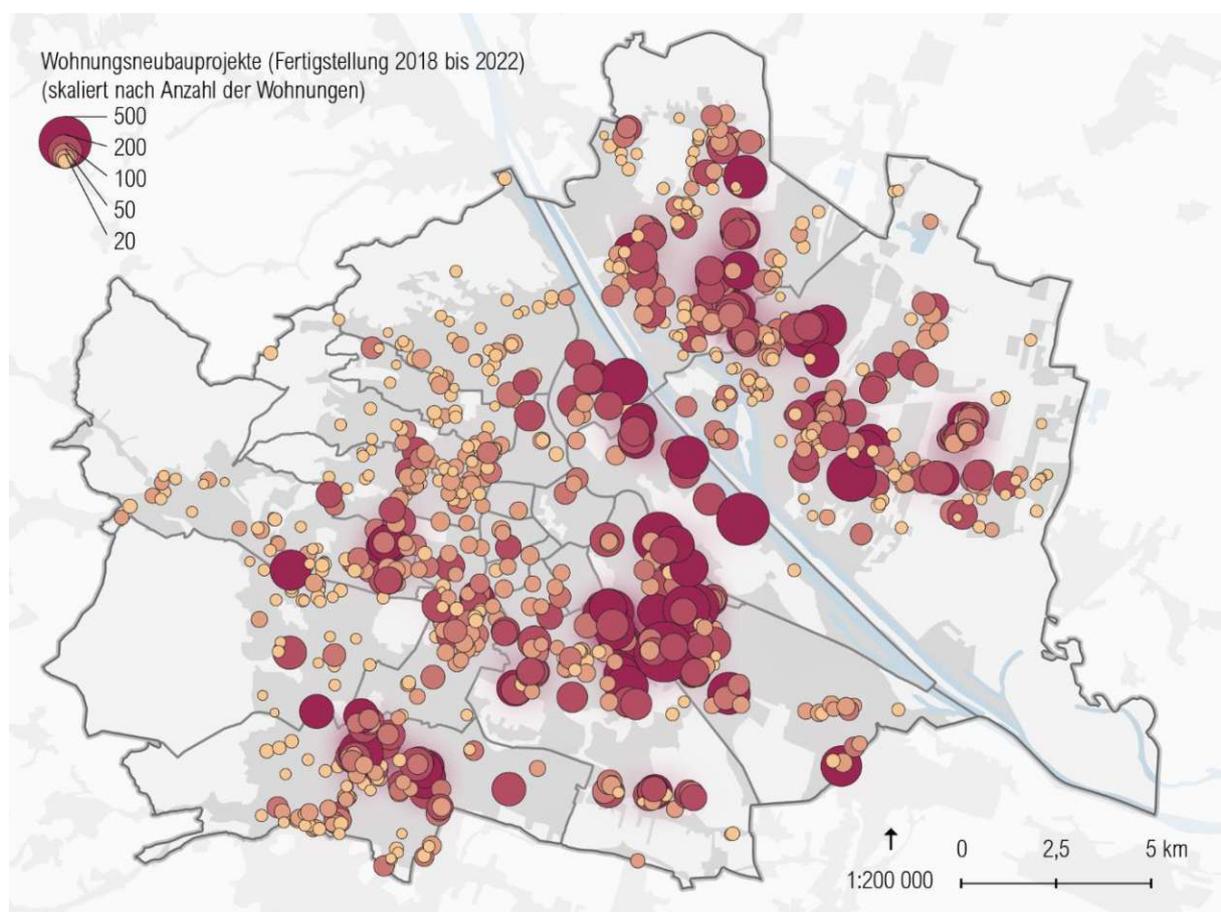


Abbildung 9: Räumliche Verteilung der Wohnungsneubauprojekte (eigene Darstellung, Datenquelle: EXPLOREAL 2023 [b])

Abbildung 10 zeigt die fertiggestellten Projekte und Wohnungen pro Jahr. Auf der Primärachse sind die Wohnungserrichtungen ersichtlich, auf der Sekundärachse die Projekterrichtungen. Es ist erkennbar, dass im Jahr 2022 mit rund 15.000 Wohnungen die meisten Wohnungserrichtungen erfolgt sind, gefolgt von den Jahren 2020 und 2021. Bei Betrachtung der Projekterrichtungen fällt auf, dass die meisten Projekte im Jahr 2019 errichtet wurden. Dies kann dadurch erklärt werden, dass im Jahr 2019 eher kleinere Projekte mit weniger Wohnungen fertiggestellt wurden. Im Jahr 2018 wurden sowohl die wenigsten Projekte als auch die geringste Anzahl an Wohnungen erbaut.

Bezüglich der verschiedenen Rechtsformen der Wohnungserrichtungen kann festgestellt werden, dass die analysierten Wohnungen hauptsächlich als Mietobjekte hergestellt werden. Im Jahr 2022 lag das Verhältnis von Eigentum zu Miete bei 28,6 % zu 70,1 %. Im Jahr 2018 war der Anteil an Eigentumswohnungen höher, damals lag der Prozentsatz bei 47,5 %. Die Kategorie *Wohnungen Sonstige** beinhaltet jene Wohnungen, welche seitens der Bauträger sowohl zur Miete als auch zum Kauf angeboten werden oder bei denen die Rechtsform unbekannt ist. Zudem umfasst dieser Typ auch Wohnungen, bei denen die Rechtsform Bauherrenmodell angegeben ist. Das Bauherrenmodell ist jedoch nicht Teil dieser Arbeit und wird darum nicht näher behandelt. Es kann jedoch festgestellt werden, dass die Kategorie *Wohnungen Sonstige** bei einer jährlichen Betrachtung nur geringe Zahlen aufweist, diese liegen unter 4 % der Gesamtzahl.

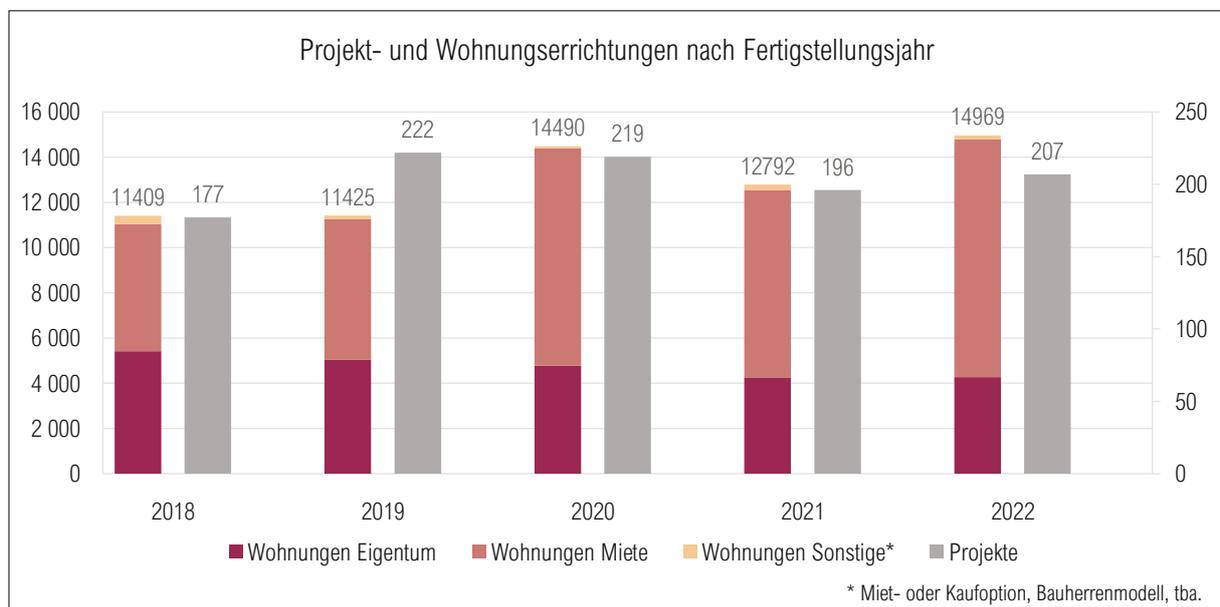


Abbildung 10: Projekt- und Wohnungserrichtungen nach Fertigstellungsjahr (eigene Darstellung, Datenquelle: EXPLOREAL 2023 [b])

Bei Betrachtung der Wohnungserrichtungen nach Wiener Gemeindebezirken, wie in Abbildung 11 ersichtlich, werden die hohen Errichtungszahlen im 10., 21. und 22. Bezirk deutlich. In diesen drei Bezirken wurden zusammen rund 32.000 Wohnungen fertiggestellt und somit fast 50 % aller errichteten

Wohnungen im Betrachtungszeitraum. Die geringsten Fertigstellungen sind in den Bezirken innerhalb des Gürtels zu verzeichnen.

Im Hinblick auf das Verhältnis von Eigentums- zu Mietwohnungen der Bezirke kann festgestellt werden, dass entsprechend der Verteilung nach den Fertigstellungsjahren auch überwiegen Mietwohnungen hergestellt wurden. In einzelnen Bezirken sieht die Verteilung jedoch unterschiedlich aus. So wurden in der Inneren Stadt (1. Bezirk), in Neubau (7. Bezirk), in der Josefstadt (8. Bezirk) und in Döbling (19. Bezirk) über 80 % der Wohnungen im Eigentum errichtet. Ein besonders hoher Anteil an Mietwohnungen mit über 70 % ist dagegen in Margareten (5. Bezirk), Alsergrund (9. Bezirk), Brigittenau (20. Bezirk) und Floridsdorf (21. Bezirk) zu finden.

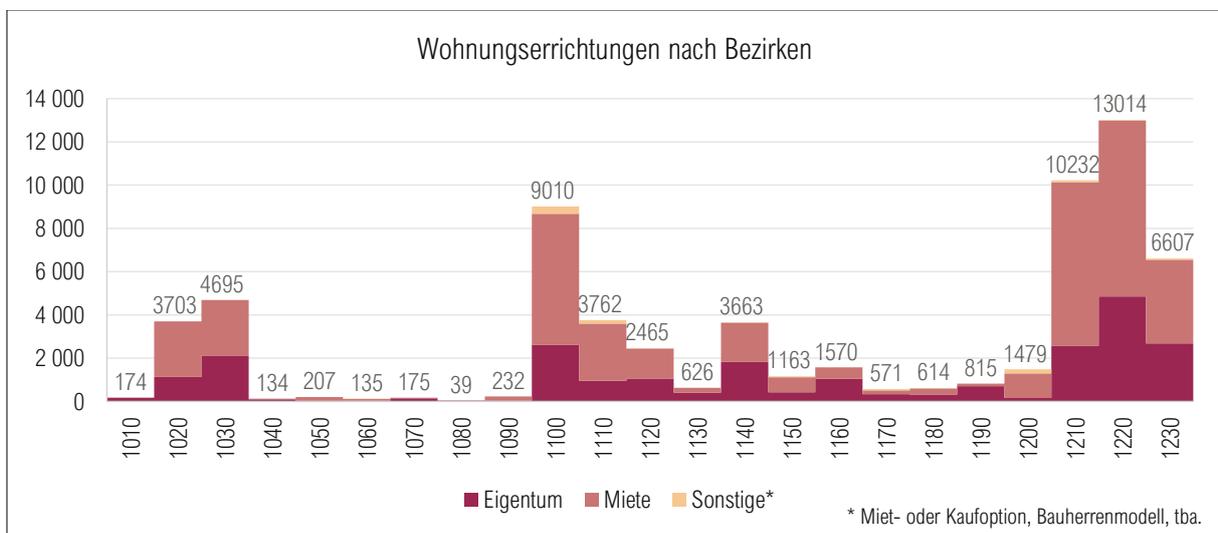


Abbildung 11: Wohnungserrichtungen nach Bezirken (eigene Darstellung, Datenquelle: EXPLOREAL 2023 [b])

4.2 Haltestellen des öffentlichen Verkehrs

Die Haltestellen des öffentlichen Verkehrs dienen als Zielpunkt der Erreichbarkeitsanalyse. Es wird zwischen bestehenden Haltestellen, also jenen Stationen, die zum Zeitpunkt der Analyse in Betrieb waren, und Haltestellen, die sich zum Zeitpunkt der Diplomarbeitserstellung im Bau oder in Planung befinden, unterschieden. Im Gegensatz zu den Wohnungsneubauprojekten ist hier die Datenaufbereitung aufwendiger, da Daten aus verschiedenen Datenquellen zusammengetragen werden und ein geeignetes Datenformat für die weitere Datenanalyse gefunden werden muss.

4.2.1 Haltestellen Bestand

Als Datenquelle für die bestehenden Haltestellen in Wien werden die Daten der Mobilitätsverbände Österreichs herangezogen. Dazu wurden im Vorfeld der Datenaufbereitung verschiedene Datensätze, welche ebenfalls Geodaten zu Haltestellen beinhalten, miteinander verglichen. Für den Vergleich wurden aus dem Open Government Data Portal die Haltestellenpunkte aus dem Wiener Linien Routingservice Wien (vgl. Stadt Wien 2022 [a]) sowie die Haltestellen Standorte Wien (vgl. Stadt Wien 2022 [b]) herangezogen. Dabei wurde festgestellt, dass die Daten der Mobilitätsverbände den vollständigsten Datensatz zur Verfügung stellen, zwar müssen die Daten auf das Untersuchungsgebiet Wien eingeschränkt werden, jedoch ist dieser Aufwand minimal und es kann ein möglichst valides Analyseergebnis gewährleistet werden.

4.2.1.1 Datengrundlage der Mobilitätsverbände Österreich

Die Haltestellendaten der Mobilitätsverbände Österreich stellen die Grundlage zur Datenaufbereitung der Haltestellenpunkte des öffentlichen Verkehrs dar. Bei den Mobilitätsverbänden Österreich handelt es sich um einen Zusammenschluss aus sieben Verkehrsverbänden, bei dem unter anderem auch der Verkehrsverbund Ost-Region beteiligt ist. Die Zusammenarbeit der Verbände hat das Ziel, die öffentlich zugängliche Mobilität zu attraktivieren und weiterzuentwickeln (vgl. Mobilitätsverbände Österreich o.J. [a]). Auf einer Plattform (<https://data.mobilitaetsverbuende.at/de/data-sets>) werden Datensätze zu den österreichweiten Haltestellen und Liniennetzen zur Verfügung gestellt. Die Mobilitätsverbände Österreich sammeln und vereinheitlichen dabei die Fahrplandaten des ÖVs in Österreich und stellen diese als CSV, JSON und SHAPE Datei bereit (vgl. Mobilitätsverbände Österreich o.J. [b]). Für die vorliegende Arbeit wurden die Haltestellendaten von 2023 herangezogen, diese beinhalten österreichweite Datensätze aus demselben Fahrplanjahr, welches von 11.12.2022 bis zum 09.12.2023 verläuft (vgl. Mobilitätsverbände Österreich o.J. [c]). Im Gegensatz zu anderen Datensätzen, wie beispielsweise die Haltestellenpunkte des Wiener Linien Routingservice, beinhalten diese Daten auch Haltestellen des Regionalverkehrs, wie von Regionalbussen. Diese sind besonders für am Stadtrand

gelegene Neubauprojekte relevant. Zudem ist es über die angegebenen Linien pro Steig möglich, die Anzahl der haltenden Linien pro Haltestelle zu eruieren.

Dateiname	Format	Geometrie	Beschreibung	Quelle
haltestellen	CSV	Punkt	Haltestellen-Punkte	Mobilitätsverbände Österreich OG
steige	CSV	Punkt	Ein- und Aussteige Punkte der Haltestellen	Mobilitätsverbände Österreich OG

Tabelle 3: Dateien aus den Haltestellen der Mobilitätsverbände Österreich (eigene Darstellung, Datenquelle: Mobilitätsverbände Österreich 2023)

Tabelle 3 gibt einen Überblick über die verwendeten Datensätze. Die Datei *haltestellen.csv* enthält alle momentan verfügbaren Haltestellen aus ganz Österreich. In der Datei sind die Haltestellen auf einen Punkt pro Haltestelle reduziert und enthalten insgesamt 14 Attribute. Dazu zählen zunächst Datenfelder, welche die Haltestellen identifizieren, wie: der Name der Haltestelle, eine Haltestelle-ID, eine globale Haltestellen-ID im IFOPT-Standard sowie der Gemeindegname. Zur Verortung der Haltestellen werden sowohl die X und Y- Koordinaten der Haltestelle als auch eine Geometrie im WKT-Format angegeben. Zur Beschreibung des ÖVs werden die Merkmale folgendermaßen angegeben: die haltenden Verkehrsmittel als Bitfeld aggregiert aus den Steigen, das hochrangigste Verkehrsmittel als Ganzzahl, die Namen der bedienenden Linien ebenfalls zusammengefasst aus den Steigen, ein GIS-Verkehrsmittel als Bitfeld – dieses gibt darüber Auskunft mit welchem Verkehrsmittel eine Haltestelle oder ein Steig erreicht werden kann z.B.: über einen Fußweg – und das Gültigkeitsdatum der Haltestelle als zwei Felder mit der Bezeichnung „von“ und „bis“. Darüber hinaus gibt es noch ein Attribut, das über einen Link zum Abfahrtsmonitor des jeweiligen Verkehrsverbundes verfügt (vgl. Mobilitätsverbände Österreich o.J. [d]).

Die zweite Datei *steige.csv* beinhaltet alle Steige der Haltestellen, also die Ein- und Ausstiegspunkte der einzelnen Haltestellen, wodurch pro Haltestelle mehrere Steige vorhanden sind. Da das Dokument über eine Haltestelle-ID verfügt, können die beiden Datensätzen miteinander verknüpft werden. Die Attribute der Datei *steige.csv* unterscheiden sich nicht wesentlich von jenen des Dokuments *haltestellen.csv*. Der einzige Unterschied liegt darin, dass die Felder zur Beschreibung des ÖVs nicht in aggregierter Form angegeben werden (vgl. Mobilitätsverbände Österreich o.J. [d]).

Zur Vorbereitung der Analyse werden die Daten so aufbereitet, dass je nach Art des öffentlichen Verkehrsmittels ein eigener Geodatensatz zu den entsprechenden Haltestellen erzeugt wird, in welchem auch die Anzahl der haltenden Linien angegeben ist. Zudem werden in drei weiteren Geodatensätzen die U- und S-Bahnhaltestellen, die verbleibenden ÖV-Haltestellen (Buslinien und Straßenbahnlinien) sowie die Gesamtheit an Haltestellen aller Verkehrsmittel zusammengefasst. Dazu werden die oben beschriebenen Daten zunächst in ein GeoPackage (GPKG) importiert. Die Datei *steige.csv* dient dabei als Grundlage und wird zunächst auf die relevanten Steige des Bundeslandes Wien reduziert. Anschließend erfolgt die Aufbereitung der Daten über eine SQL-Abfrage.

Mithilfe der Geometrie aus der Datei `haltestellen.csv` werden die Daten in jedem Datensatz auf einen Punkt pro Haltestelle reduziert. Demnach werden nicht die Steige, also nicht die einzelnen Zugangspunkte zu den öffentlichen Verkehrsmitteln, für die weitere Berechnung verwendet. Dies ist auch mit dem Abstraktionsgrad der verorteten Projekte von EXPLOREAL vergleichbar, deren Verortung auf einem ungefähren Errichtungsort des Projekts beruht. Beispielsweise kann ein Neubauprojekt über mehrere Stiegen verfügen, ähnlich einer Haltestelle, die aus mehreren Steigen besteht.

Die verwendete SQL-Abfrage zur Erzeugung des GPKG-Layer `haltestellen_bestand_gesamt` ist zur Veranschaulichung dem Anhang 9.1 zu entnehmen.

Bei der Berechnung der Anzahl an bedienenden Linien pro Steig bzw. Haltestelle ist zu beachten, dass das Attribut mit der Angabe zu den haltenden Verkehrsmitteln als Bitfeld angegeben ist. Beispielsweise halten bei der folgenden Angabe „00001001000000“ sowohl Straßenbahnen als auch Stadtbusse an einem Steig. Das Feld gibt aber keine Auskunft darüber, wie viele Straßenbahn- oder Stadtbuslinien an einem Steig halten. Für eine Berechnung der Anzahl nach Verkehrsmitteln wurden mittels Regular Expression (Regex) aus dem Attribut, aus dem die Liniennamen hervorgehen, die entsprechenden Linien pro Verkehrsmittel ausgewählt. Auf diese Weise wurden für folgende 8 Verkehrsmittel die Anzahl der bedienenden Linien pro Haltestelle berechnet: Stadtbus, Regionalbus, Nachtbus, Schnellbus, Straßenbahn, U-Bahn, S-Bahn und Eisenbahn.

Zudem wurden bei den erzeugten Datensätzen Linien ausgeschlossen, welche für die Erreichbarkeitsanalyse nicht relevant sind. Das sind temporäre Linien, wie Linien für den Schienenersatz, die U2-Ersatzlinie oder ein U6-Ersatzbus, aber auch Linien, welche für den öffentlichen Personennahverkehr von geringer Bedeutung sind, wie die Rundlinie ZF am Wiener Zentralfriedhof oder der Twin-City-Liner. Des Weiteren wurden die momentan nicht eingehaltenen Stationen der U2 (Rathaus, Volkstheater, Museumsquartier und Karlplatz) ergänzt, da das Nichteinhalten dieser Haltestellen im Zuge des U5 Ausbaus als temporäre Maßnahme angesehen wird.

Die erzeugten Datensätze sind zur Übersicht in Tabelle 4 dargestellt. In der Spalte `Verkehrsmittel` sind jene ÖV-Linien ersichtlich, die mittels Regex extrahiert und zusammengefasst wurden. Demnach werden die Stationen der Badner Bahn zu den Straßenbahnstationen gezählt. In dem Daten-Layer zu den Bushaltestellen `haltestellen_bestand_bus` sind keine Nachtbuslinien inkludiert, da diese als Ergänzung des Angebotes gesehen und viele Straßenbahnstationen in der Nacht von einer Buslinie bedient werden.

Die aufgelisteten Daten-Layer befinden sich alle in einem GPKG und wurden vom KBS World Geodetic System 1984 (WGS 84 – EPSG: 4326) in das KBS MGI Austria GK East (EPSG: 31256) reprojiziert, da dieses für die Berechnung der kürzesten Distanz für die weitere Analyse benötigt wird.

Daten-Layer	Format	Geometrie	Verkehrsmittel
haltestellen_bestand_bus	GPKG-Layer	Punkt	Stadtbus, Regionalbus
haltestellen_bestand_bus_straßenbahn	GPKG-Layer	Punkt	Stadtbus, Regionalbus, Straßenbahn
haltestellen_bestand_gesamt	GPKG-Layer	Punkt	Stadtbus, Regionalbus, Nachtbus, Schnellbus, Straßenbahn, U-Bahn, S-Bahn, Eisenbahn
haltestellen_bestand_sbahn	GPKG-Layer	Punkt	S-Bahn
haltestellen_bestand_sbahn_ubahn	GPKG-Layer	Punkt	U-Bahn, S-Bahn
haltestellen_bestand_straßenbahn	GPKG-Layer	Punkt	Straßenbahn (Badner Bahn)
haltestellen_bestand_ubahn	GPKG-Layer	Punkt	U-Bahn

Tabelle 4: Erzeugte Daten-Layer aus den Haltestellen der Mobilitätsverbände Österreich (eigene Berechnung und Darstellung, Datenquelle: Mobilitätsverbände Österreich 2023)

4.2.1.2 Deskriptive Statistik der Haltestellen Bestand

Die im vorherigen Kapitel erzeugten Datensätze zu den Haltestellen dienen, neben den Haltestellen in Planung, als Zielpunkte der Erreichbarkeitsanalyse. Tabelle 5 gibt einen Überblick über die Lage- und Streuungsparameter der metrischen Variablen der bestehenden Haltestellen. Insgesamt werden 1788 bestehende Haltestellen als Zielpunkte der Analyse berücksichtigt. Pro Station werden die bedienenden Linien nach Verkehrsmittel angegeben. Das Minimum der einzelnen Variablen beträgt in allen Fällen 1, da das Verkehrsmittel, welches die Variable beschreibt, die Haltestelle einmal bedient. Der höchste Maximalwert wird von der Variable *anzahl_eisenbahn* erzielt und betrifft somit das Verkehrsmittel Eisenbahn. Hier sind jedoch nur Linien des Fernverkehrs inkludiert, wodurch die Variable für die weitere Analyse nicht relevant ist. Das Merkmal *anzahl_nahverkehr* beinhaltet die Verkehrsmittel Stadtbus, Regionalbus, Nachtbus, Straßenbahn, S-Bahn und U-Bahn, welche als Nahverkehrsmittel angenommen werden. Der Maximalwert mit 27 wird dabei von der Haltestelle Floridsdorf erzielt, es folgen Hauptbahnhof und Matzleinsdorfer Platz mit 26 und 24 bedienenden Nahverkehrslinien. Der Minimalwert von 1 betrifft die Station Speising, welche nur von der Linie S80 genutzt wird. Als Lagemaß gibt der Mittelwert Auskunft über die durchschnittlichen Linien pro Station, somit halten rund 2,5 Linien pro Haltestelle im Nahverkehr. Die Standardabweichung gibt als Streuungsparameter Auskunft über die Streubreite. Diese beträgt bei der Variable *anzahl_nahverkehr* rund 2,4. Die geringsten Werte der Standardabweichung sind bei den Variablen *anzahl_schnellbus*, *anzahl_ubahn* und *anzahl_nachtbus* zu finden. Das bedeutet, dass deren Ausprägungen eher um den Mittelwert liegen. Der höchste Wert ist bei Variable *anzahl_eisenbahn* zu finden, dies kann wieder durch die Linien des Fernverkehrs erklärt werden.

Variable	N	Minimum	Maximum	Mittelwert	Std.-Abweichung
<i>anzahl_stadtbus</i>	1473	1	8	1,55	0,887
<i>anzahl_regionalbus</i>	198	1	13	1,99	1,811
<i>anzahl_nachtbus</i>	622	1	9	1,25	0,774
<i>anzahl_schnellbus</i>	4	1	1	1,00	0,000
<i>anzahl_straßenbahn</i>	406	1	11	2,06	1,410
<i>anzahl_ubahn</i>	98	1	3	1,11	0,348
<i>anzahl_sbahn</i>	49	1	6	2,31	1,770
<i>anzahl_eisenbahn</i>	34	1	361	28,41	81,070
<i>anzahl_nahverkehr</i>	1787	1	27	2,53	2,380
<i>anzahl_nahverkehr_ohne_nachtbus</i>	1768	1	25	2,12	1,945
<i>anzahl_gesamt</i>	1788	1	387	3,07	12,630
Gültige Werte (listenweise)	0				

Tabelle 5: Lage- und Streuungsparameter metrischer Variablen der Haltestellen Bestand (eigene Berechnung und Darstellung, Datenquelle: Mobilitätsverbände Österreich 2023)

In Abbildung 12 wird die räumliche Verteilung der bestehenden Haltestellen in Wien dargestellt. Die ÖV-Stationen sind dabei nach Anzahl der bedienenden Linien im Nahverkehr skaliert. Es fällt besonders die Haltestellendichte rund um den 1. Bezirk auf. Mit den Stationen Karlsplatz, Schottenring, Schottentor und Schwedenplatz sind vier Haltestellen mit einer hohen Anzahl anhaltender Linien an den Bezirksgrenzen des 1. Bezirks, beziehungsweise entlang der Wiener Ringstraße, zu finden. Dadurch haben auch die angrenzenden Bezirke, die innerhalb des Gürtels liegen, hochrangige Haltestellen im näheren Umfeld. Zudem fällt auf, dass in einzelnen Bezirken auch dezentral Stationen mit einer hohen Anzahl bedienender Linien liegen. Im 14. Bezirk ist das die Station Hütteldorf, im 21. Bezirk die Station Floridsdorf und im 23. Bezirk die Station Liesing.

Erwähnenswert ist auch, dass in einzelnen Bezirken keine Haltestellen existieren, an denen über 10 Linien halten. Dies ist in den Innergürtelbezirken 4, 6, 7 und 8 sowie im 16., 17., 18. und im 22. Bezirk der Fall. Jedoch lässt diese Tatsache keine Rückschlüsse auf die Qualität des öffentlichen Verkehrs in diesen Bezirken zu. Es ist einerseits anzunehmen, dass die genannten Bezirke von nahen Stationen in angrenzenden Bezirken profitieren, dies könnte bei den Innergürtelbezirken der Fall sein, da Bezirksgrenzen nur eine administrative Einheit darstellen. Andererseits kann ein qualitativvoller ÖV auch über andere Maßnahmen, wie ein dichtes Netz oder eine hohe Taktfrequenz, sichergestellt werden.

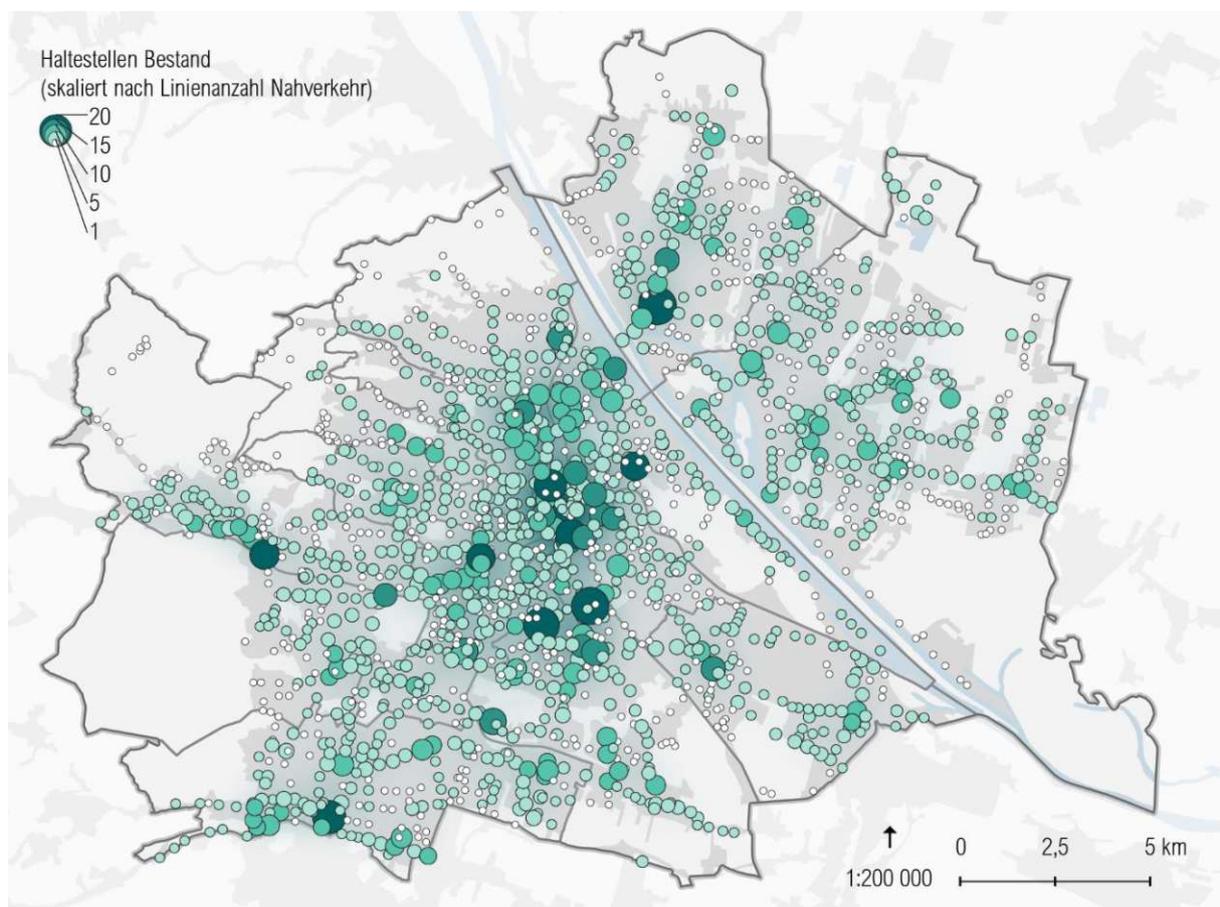


Abbildung 12: Räumliche Verteilung der Haltestellen Bestand (eigene Berechnung und Darstellung, Datenquelle: Mobilitätsverbände Österreich 2023)

4.2.2 Haltestellen in Planung

Die in Kapitel 4.2.1 beschriebenen und mittels QGIS und SQL aufbereiteten Haltestellenpunkte werden in einem weiteren Schritt um die geplanten ÖV-Stationen ergänzt. Dazu werden die in Kapitel 2.5 erläuterten Planungen zum Ausbau des öffentlichen Verkehrs, welche sowohl den Neubau von ÖV-Haltestellen als auch den Ausbau von Stationen betreffen, in Geodatenätze als Haltestellenpunkte eingearbeitet. Daraus ergeben sich sechs neue GPKG-Layer, die als weitere Zielpunkte Eingang in die Analyse finden und in Tabelle 6 dargestellt sind. Im Gegensatz zu den Input-Layern des bestehenden ÖVs werden für Buslinien keine Haltestellen in Planungen berücksichtigt. Dies liegt daran, dass es darüber keine öffentlich verfügbaren Informationen gibt, da für die Errichtung von Bushaltestellen keine umfangreichen baulichen Maßnahmen benötigt werden.

In den folgenden zwei Kapiteln 4.2.2.1 und 4.2.2.2 werden die zugrundeliegenden Datenquellen und die Datenaufbereitung beschrieben.

Daten-Layer	Format	Geometrie	Verkehrsmittel Bestand	Verkehrsmittel Planung
haltestellen_planung_bus_straßenbahn	GPKG-Layer	Punkt	Stadtbus, Regionalbus, Straßenbahn	Straßenbahnplanung
haltestellen_planung_gesamt	GPKG-Layer	Punkt	Stadtbus, Regionalbus, Nachtbus, Schnellbus, Straßenbahn, U-Bahn, S-Bahn, Eisenbahn	Straßenbahnplanung, U-Bahn-Planung, S-Bahn-Planung
haltestellen_planung_sbahn	GPKG-Layer	Punkt	S-Bahn	S-Bahn-Planung
haltestellen_planung_sbahn_ubahn	GPKG-Layer	Punkt	U-Bahn, S-Bahn	U-Bahn-Planung, S-Bahn-Planung
haltestellen_planung_straßenbahn	GPKG-Layer	Punkt	Straßenbahn (Badner Bahn)	Straßenbahnplanung
haltestellen_planung_ubahn	GPKG-Layer	Punkt	U-Bahn	U-Bahn-Planung

Tabelle 6: Erzeugte Daten-Layer der Haltestellen in Planung (eigene Berechnung und Darstellung, Datenquelle: Mobilitätsverbände Österreich 2023, Stadt Wien 2020 [a], Stadt Wien 2020 [b], ÖBB 2023)

4.2.2.1 Datengrundlage der U-Bahn- und Straßenbahn-Haltestellen der Stadt Wien

Die Haltestellen in Planung werden von der Stadt Wien auf dem OGD-Portal zur Verfügung gestellt und beinhalten die zukünftigen U-Bahn- und Straßenbahn-Haltestellen. Tabelle 7, auf der nächsten Seite, gibt einen Überblick über die zur Datenaufbereitung verwendeten Datensätze. Dabei wurden vornehmlich die Haltestellenpunkte der geplanten Straßenbahn- und U-Bahn-Haltestellen verwendet, der Linienverlauf dient zur Orientierung. In den Attributen der Datei *PLANUNGUBHALTOGDPoint.shp* werden neben einer Objekt-ID, der Name der zukünftigen U-Bahn-Haltestelle, die U-Bahn-Linie, ein geplantes Eröffnungsdatum sowie ein Kommentar, in welcher Ausbauphase die Station errichtet wird, angegeben. Im Zuge der Bearbeitung ist jedoch aufgefallen, dass die angegebenen Eröffnungsdaten nicht mehr aktuell sind. Die Datei *PLANUNGBIMHALTOGDPoint.shp* weist ähnliche Attribute hinsichtlich Straßenbahnhaltestellen auf, jedoch sind diese in vielen Fällen nicht befüllt. Beispielsweise verfügen die Stationen über keine Benennung und es ist auch kein geplantes Eröffnungsdatum angegeben.

Dateiname	Format	Geometrie	Beschreibung	Quelle
PLANUNGBIMHALTOGDPoint	SHP	Punkt	Geplante Haltestellen-Punkte Straßenbahn	Stadt Wien
PLANUNGBIMHALTOGDLine	SHP	Linie	Geplanter Linienvverlauf Straßenbahn	Stadt Wien
PLANUNGUHALTOGDPoint	SHP	Punkt	Geplante Haltestellen-Punkte U-Bahn	Stadt Wien
PLANUNGUHALTOGDLine	SHP	Linie	Geplanter Linienvverlauf U-Bahn	Stadt Wien

Tabelle 7: Dateien der geplanten Haltestellen der Stadt Wien (eigene Darstellung, Datenquelle: Stadt Wien 2020 [a] & Stadt Wien 2020 [b])

Im Zuge der Datenaufbereitung wird der GPKG-Layer *haltestellen_bestand_gesamt* als Grundlage verwendet und ein neuer Layer *haltestellen_planung_gesamt* erstellt. In diesem GPKG-Layer wird, je nach Lage der geplanten U-Bahn- und Straßenbahn-Haltestelle, entweder die vorhandene Station um die entsprechende Linie ergänzt oder die Haltestelle als neue Punktsignatur in den Datensatz aufgenommen. Zur Reproduzierbarkeit wird zudem das Attribut *Status* hinzugefügt. Dieses verfügt über die Ausprägungen: Ausbau, Neuerrichtung, Umbau, Zubau und Bestand. Diese Begrifflichkeiten sind folgendermaßen zu verstehen: Eine Haltestelle mit dem *Status = „Ausbau“* wird um eine weitere Linie eines dort bereits haltenden Verkehrsmittels ergänzt. Beispielsweise wird die U2-Haltestelle Rathaus mit der Linie U5 ausgebaut. Zu dem *Status = „Neuerrichtung“* gehören jene Haltepunkte, wo eine Station komplett neu errichtet wird, wie zum Beispiel die geplante U1 Station Rothneusiedl. Unter den *Status = „Umbau“* fallen jene Haltestellen, die künftig von einer anderen Linie bedient werden. Dazu zählt unter anderem die Station Karlplatz, welche nicht mehr von der U2 sondern der Linie U5 angefahren werden soll. Der *Status = „Zubau“* bedeutet, dass ein neues Verkehrsmittel, das bisher an dieser Station noch nicht gehalten hat, an der jeweiligen Haltestelle hinzugebaut wird. Beispielsweise wird die S-Bahn-Station Hernalds um eine U-Bahn-Linie erweitert.

4.2.2.2 Datengrundlage der S-Bahn-Haltestellen der ÖBB

Der im vorherigen Kapitel erstellte GPKG-Layer wird in einem weiteren Schritt um geplante S-Bahn-Stationen erweitert. Nachdem dazu jedoch keine Geodaten öffentlich verfügbar sind, werden die Haltestellenpunkte manuell verortet. Es handelt sich dabei um zwei S-Bahn-Haltestellen: Benyastraße (23. Bezirk) und Baumgarten (14. Bezirk). Zur Haltestelle Benyastraße existieren Planungsunterlagen, welche öffentlich zugänglich sind und als Grundlage für die Verortung dienen (vgl. ÖBB 2023).

Für die Station Baumgarten gibt es noch keine öffentlichen Planungsunterlagen, daher wurde die Information über die Lage der Station per E-Mail erfragt. Demnach soll diese „bei der Querung Weststrecke mit Zehetnergasse situiert sein (ÖBB-Kundenservice 2023)“. Diese Ortsangabe dient somit als Grundlage der Georeferenzierung.

4.2.2.3 Deskriptive Statistik der Haltestellen in Planung

Nach Ergänzung und Einarbeitung der geplanten Haltestellen werden insgesamt 1807 Stationen als Zielpunkte in der Erreichbarkeitsanalyse berücksichtigt. Im Vergleich zu den bestehenden Haltestellen finden somit 19 weitere Stationen Eingang in die Analyse. Die Lage- und Streuungsparameter der metrischen Variablen sind dabei in Tabelle 8 angegeben. Im Vergleich zu den bestehenden Haltestellen werden von dem Verkehrsmittel Straßenbahn 28 zusätzliche Stationen angefahren, von der U-Bahn 11 und von der S-Bahn 2 weitere Haltestellen. Auffällig ist auch, dass die Angabe *Gültige Werte (listenweise)* bei 1 liegt. Der Grund dafür ist die Station Matzleinsdorfer Platz, welche mit dem Ausbau der U2 von jedem berücksichtigten Verkehrsmittel bedient wird.

Variable	N	Minimum	Maximum	Mittelwert	Std.-Abweichung
anzahl_stadtbuss	1473	1	8	1,55	0,887
anzahl_regionalbus	198	1	13	1,99	1,811
anzahl_nachtbus	622	1	9	1,25	0,774
anzahl_schnellbus	4	1	1	1,00	0,000
anzahl_straßenbahn	434	1	11	2,01	1,389
anzahl_ubahn	109	1	3	1,14	0,372
anzahl_sbahn	51	1	6	2,25	1,753
anzahl_eisenbahn	34	1	361	28,41	81,070
anzahl_nahverkehr	1806	1	27	2,53	2,395
anzahl_nahverkehr_ohne_nachtbus	1787	1	25	2,12	1,962
anzahl_gesamt	1807	1	387	3,07	12,583
Gültige Werte (listenweise)	1				

Tabelle 8: Lage- und Streuungsparameter metrischer Variablen der Haltestellen Planung (eigene Berechnung und Darstellung, Datenquelle: Mobilitätsverbände Österreich 2023, Stadt Wien 2020 [a], Stadt Wien 2020 [b], ÖBB 2023)

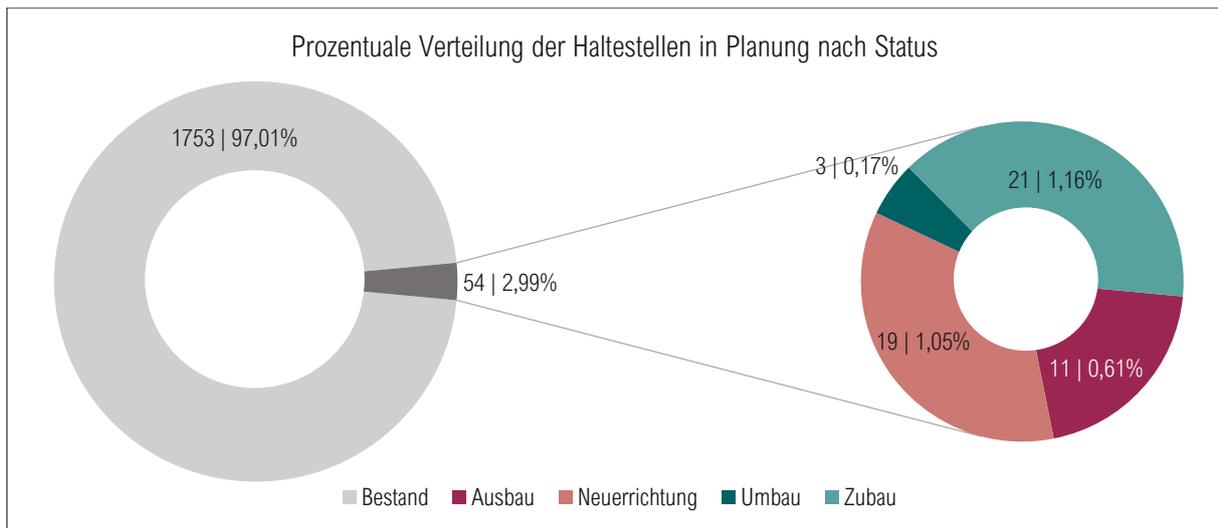


Abbildung 13: Verteilung der Haltestellen in Planung nach Status (eigene Darstellung, Datenquelle: Mobilitätsverbände Österreich 2023, Stadt Wien 2020 [a], Stadt Wien 2020 [b], ÖBB 2023)

Die Haltestellen in Planung sind zudem, wie im vorherigen Kapitel beschrieben, mittels eines Status kategorisiert worden. In Abbildung 13 wird die Verteilung der Stationen nach Status angezeigt. Es ist erkennbar, dass rund 3 % der Haltestellen und damit 54 Stationen entweder komplett neu errichtet

(Status = „Neuerrichtung“), um ein bereits dort haltendes Verkehrsmittel ausgebaut (Status = „Ausbau“), um ein noch nicht haltendes Verkehrsmittel erweitert (Status = „Zubau“) oder umgebaut (Status = „Umbau“) werden. Bei einem Großteil der von den Maßnahmen betroffenen Stationen erfolgt mit rund 1,2 % ein Zubau um ein weiteres Verkehrsmittel des Typs Straßenbahn, S- oder U-Bahn. Wird die Verteilung nur auf Ebene der geplanten Änderungen betrachtet entspricht dies rund 39 %.

Abbildung 14 gibt einen Überblick über die räumliche Verteilung der geplanten Haltestellen. Dabei sind die Linienverläufe, besonders jene der geplanten Straßenbahnlinien, gut erkennbar. Der Großteil der neuen Planungen erfolgt in peripher gelegenen Stadtbezirken, wie dem 22. Bezirk. Hier werden im Umfeld des Stadtentwicklungsgebiets Seestadt Aspern 8 Haltestellen neu errichtet und 4 um ein Verkehrsmittel erweitert. Die meisten Haltestellenplanungen auf Bezirksebene sind im 10. Bezirk und im 22. Bezirk zu finden, wo jeweils 12 Stationsänderungen geplant sind. Mit dem geplanten Bau der Straßenbahnlinie 15 und dem weiteren Ausbau der U-Bahnlinie U1 bis nach Rothneusiedl sind hier umfangreiche Erweiterungen geplant. In insgesamt 15 Bezirken sind Maßnahmen zu Haltestellen vorgesehen. Demnach erfolgen in 8 Bezirken keine Neuerungen. Der Umbau von Stationen betrifft nur 3 Haltestellen im innerstädtischen Bereich. Hier werden die Stationen Museumsquartier, Karlsplatz und Volkstheater zukünftig nicht mehr von der Linie U2, sondern von der Linie U5 bedient.

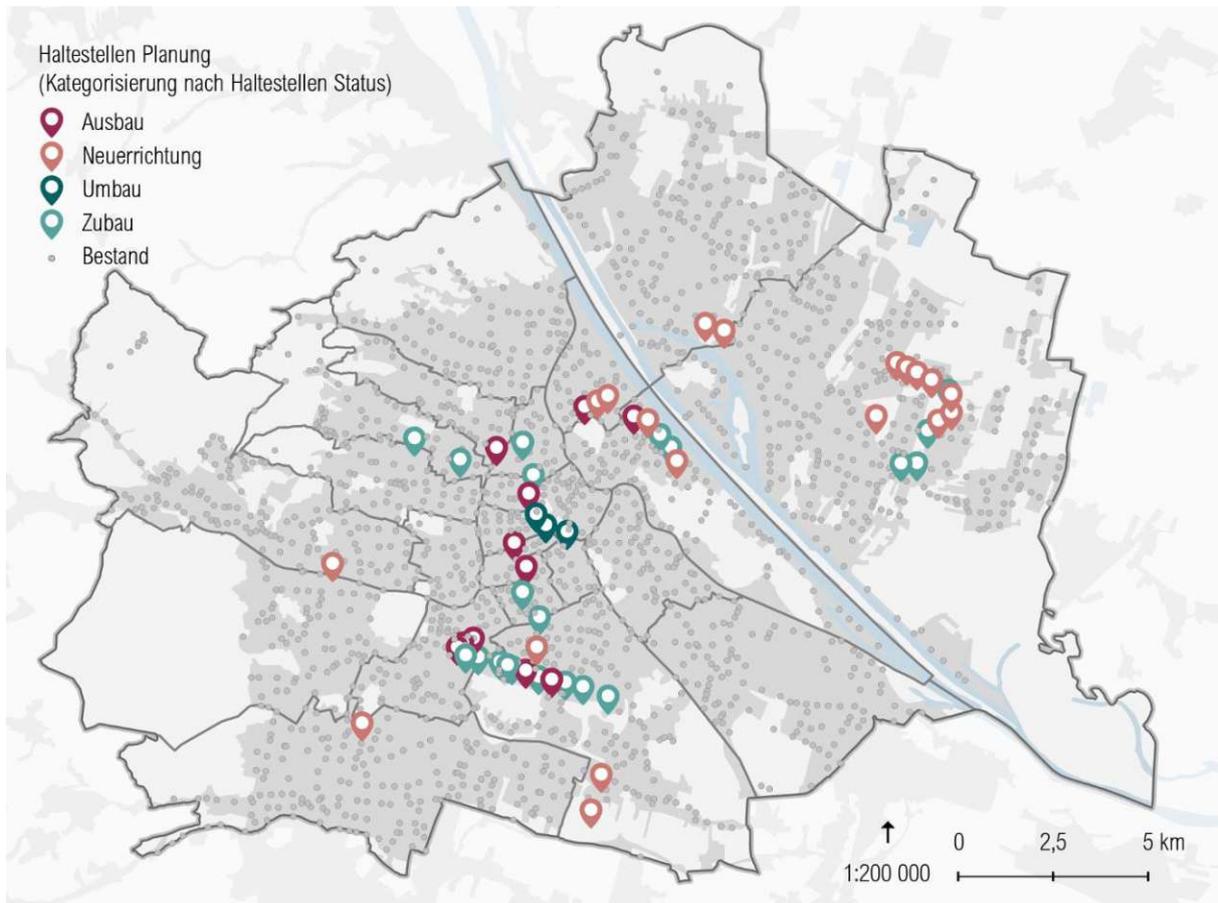


Abbildung 14: Räumliche Verteilung der Haltestellen Planung (eigene Darstellung, Datenquelle: Mobilitätsverbände Österreich 2023, Stadt Wien 2020 [a], Stadt Wien 2020 [b], ÖBB 2023)

4.3 Routingfähiges Fußwegenetzwerk

Wie in Kapitel 3 Methodik beschrieben, ist für die Berechnung der fußläufigen Erreichbarkeiten ein Netzwerk als Grundlage erforderlich. Hierzu wird der routingfähige Graph aus der Graphenintegrations-Plattform Österreich verwendet (vgl. ÖV DAT 2023). Es bestand dabei die Möglichkeit den Graphen für ganz Österreich (vgl. ebd.) zu verwenden oder nur den Abschnitt, welcher die Wiener Straßen betrifft (vgl. Stadt Wien 2021). Im Vorfeld der Datenaufbereitung wurden beide Graphen verglichen und auf ihre Eignung für die Analyse geprüft. Dabei hat sich herausgestellt, dass der Graph für ganz Österreich aktueller und für die Berechnung der fußläufigen Erreichbarkeit besser geeignet ist. Es werden darin nämlich alle Verkehrsflächen abgebildet und somit auch jene, die für den Fußverkehr relevant sind. Im Zuge der in weiterer Folge näher beschriebenen Datenaufbereitung wird der Graph so adaptiert, dass nur jene Straßenabschnitte in Wien inkludiert sind, die auch vom Fußverkehr genutzt werden können.

4.3.1 Graphenintegrations-Plattform Österreich (GIP.at)

Als Netzwerkgrundlage der Erreichbarkeitsanalyse wurden in der vorliegenden Arbeit Daten bzw. der routingfähige Graph aus der Graphenintegrations-Plattform Österreich verwendet. Auf dieser Plattform wird ein intermodales Verkehrsreferenzsystem für ganz Österreich zur Verfügung gestellt. Die Daten sind dazu ebenfalls über das OGD-Portal (<https://www.data.gv.at/>) frei zugänglich und umfassen sämtliche Verkehrsmittelarten, also den öffentlichen Verkehr, den Autoverkehr, den Fahrradverkehr sowie den Fußverkehr (vgl. ÖV DAT o.J.). Die Plattform besteht aus unterschiedlichen Datenbanken, die dezentral von den GIP-Partnern - das sind zum Beispiel die österreichischen Bundesländer, die ÖBB oder die ASFINAG - verwaltet und regelmäßig synchronisiert werden. Alle 2 Monate wird daraus ein einheitlicher österreichweiter Graph in einer zentralen Datenbank zusammengeführt und erzeugt, sowie in diversen Exportkanälen, wie unter anderem auf dem OGD-Portal, aktualisiert (vgl. ÖV DAT 2022 [b]: 8).

Die rechtliche Grundlage für die Erstellung der GIP bilden zwei Richtlinien der Europäische Union: die INSPIRE Richtlinie sowie die IVS-Richtlinie. Diese wurden im österreichischen Recht durch das Geodateninfrastrukturgesetz und das IVS-Gesetz umgesetzt (vgl. ÖV DAT 2022 [a]: 13). Die genauen Bezeichnungen dieser Rechtsvorschriften sind dem Quellenverzeichnis zu entnehmen.

Der GIP-Datensatz besteht aus 5 Datensatzpaketen, die je nach Verwendungszweck ausgewählt werden können und miteinander in Verbindung stehen. Paket A umfasst den Routingexport, dieser enthält vorrangig routingrelevante Informationen, die sich an dem INTREST Data Format (IDF) orientieren. Es besteht einerseits aus einem Gesamtfile, in dem mehrere Tabellen in einem Textfile zusammengefasst wurden, und andererseits aus den einzelnen IDF-Tabellen, die über IDs verknüpft werden können (vgl. ÖV DAT 2022 [b]: 18 ff.).

Datenpaket B beinhaltet das GIP-Network, also das Basisnetz, und somit den für die vorliegende Arbeit relevanten Teil der Plattform. Das Paket besteht aus einem GeoPackage (GPKG), in dem fünf Layer vorhanden sind. Für die Analyse ist besonders der Layer *GIP_LINKNETZ_OGD* von Bedeutung. Es handelt sich dabei um ein routingfähiges Netzwerk mit Geometrien auf der Straßenmittelachse. Es ist routingfähig, da die Geometrie der Abschnitte an den Kreuzungen getrennt ist (vgl. ebd.: 19 & 43). Dieser Graph wird in der Analyse verwendet und in weiterer Folge für die Analyse aufbereitet.

Die weiteren 4 Layer des GeoPackages beinhalten 3 Liniendatensätze und einen Punktedatensatz. Einer der Liniendatensätze stellt dabei die GIP-Abschnitte dar, ähnlich des vorher beschriebenen Layers *GIP_LINKNETZ_OGD*, jedoch ist dieser Layer nicht routingfähig und nur für die Referenzierung geeignet. In einem weiteren Linienlayer sind Nutzungstreifen vorhanden, die beispielsweise Fahrbahnen oder Radwege darstellen. Dieser ist ebenfalls nicht routingfähig. Im dritten Liniendatensatz werden Abbiegerelationen abgebildet. Der Punktedatensatz stellt die GIP-Knoten dar und verortet damit Kreuzungen (vgl. ÖVDAT 2022 [b]: 39 - 48).

Datenpaket C besteht ebenfalls aus einem GPKG und umfasst Objekte, die auf die GIP referenziert sind. Darin befinden sich Layer, die zum Beispiel Brücken und Tunnel oder Radrouten darstellen. Das Datenpaket D beinhaltet über 20 Lookup-Tabellen, die dazu dienen die einzelnen Attribute und deren Ausprägungen zu beschreiben und Bedeutungen verwendeter IDs aufzuzeigen (vgl. ebd.: 18 f.).

Im letzten Paket, Datenpaket E, sind lokale Inhalte einzelner Bundesländer vorhanden, momentan ist darin das Radstreckennetz Vorarlbergs zu finden. Es handelt sich dabei um ein neues Datenpaket, welches sukzessive erweitert werden soll (vgl. ebd.: 55).

Tabelle 9 bietet einen Überblick über die Datensatzpakete und deren Inhalte, die aus dem GIP-Export bezogen werden können. Zur Tabelle ist anzumerken, dass nicht alle enthaltenen Dateien der einzelnen Pakete aufgezählt werden, da diese teilweise ziemlich umfangreich und für die vorliegende Arbeit von geringer Relevanz sind.

Datenpaket	Datenpaket-Name	Dateiname	Format	Geometrie	Inhalt
A	Routingexport	routingexport_ogd	TXT	Punkt	IDF Gesamtfile
A	Routingexport	14 Dateibezeichnungen	TXT	Punkt	14 aufgesplittete IDF Tabellen
B	GIP Network	GIP_LINKNETZ_OGD	GPKG-Layer	Linie	Routingfähiges Linknetz
B	GIP Network	EDGE_OGD	GPKG-Layer	Linie	Nicht routingfähige GIP Abschnitte
B	GIP Network	NODE_OGD	GPKG-Layer	Punkt	GIP Konten (Kreuzungen)
B	GIP Network	LINEARUSE_OGD	GPKG-Layer	Linie	Nutzungstreifen
B	GIP Network	TURNUSE_OGD	GPKG-Layer	Linie	Abbiegerelationen
C	GIP Reference	BEPU_OGD	GPKG-Layer	Punkt	Bezugspunkte
C	GIP Reference	BIKEROUTES_OGD	GPKG-Layer	Linie	Radrouten
C	GIP Reference	GEONAMES_OGD	GPKG-Layer	Punkt	Bahnhofsnamen
C	GIP Reference	BRUNNEL_EXPORT_OGD_L	GPKG-Layer	Linie	Brücken und Tunnel
D	Lookuptabellen	21 Dateibezeichnungen	CSV-und XLSX	Keine	21 Tabellen mit Beschreibungen der Attribute
E	Localdata	Radstreckennetz_VBG	GPKG-Layer	Linie	Radstreckennetz VBG

Tabelle 9: Dateien der Graphenintegrations-Plattform Österreich (eigene Darstellung, Datenquelle: ÖVDAT 2023)

Wie bereits beschrieben, wird der GPKG-Layer *GIP_LINKNETZ_OGD* als Netzwerk-Layer und somit als Grundlage für die Erreichbarkeitsanalyse verwendet. Nachdem dieser über Daten von ganz Österreich verfügt, werden die für Wien relevanten fußläufig begehbaren Abschnitte (Subnetze) unter der Verwendung des Attributs *SUBNET_ID* ausgewählt. Es wurden Straßenabschnitte mit folgenden *SUBNET_IDs* berücksichtigt: 301, 302, 305, 307, 311, 312, 313, 314, 317, 318, 319, 320, 321. Dadurch werden für Fußgänger:innen nicht benutzbaren Teile des GIP-Netzwerks, wie zum Beispiel Eisenbahnlinien, Autobahnen und Schnellstraßen ausgeschlossen. Zudem wird der Layer ebenfalls in das KBS EPSG: 31256 reprojiziert.

5 Erreichbarkeitsanalyse

Im folgenden Kapitel wird die Erreichbarkeitsanalyse durchgeführt und deren Ergebnisse beschrieben. Dazu werden in einem ersten Schritt pro Wohnungsneubauprojekt, unter Berücksichtigung des Fußwegenetzwerks, Isochrone als polygonale Gebiete nach Entfernungsklassen berechnet. Dies erfolgt unter Heranziehung der 5 Distanzklassen der ÖV-Güteklassen, die von der Österreichische Raumordnungskonferenz (ÖROK) veröffentlicht wurden und eine bewährte Methode zur Erreichbarkeitsbewertung darstellen (vgl. ÖROK 2022: 13). Insgesamt werden für die 1021 Wohnungsneubauprojekte demnach 5105 Polygone ermittelt. Die Ergebnisse dieses ersten Untersuchungsschrittes werden in Kapitel 5.1 unter Verwendung von deskriptiven Statistiken und Datenvisualisierungen näher beschrieben.

Als weiterer Analyseschritt werden mit einer OD-Matrix die Entfernungen von jedem Projekt zu jeder Haltestelle berechnet, ebenfalls unter Berücksichtigung des Fußwegenetzwerks. Dadurch werden insgesamt rund 1,8 Millionen Beziehungen ermittelt. Aus diesen Relationen wird anschließend die nächstgelegene Haltestelle je Immobilienprojekt eruiert. Die Ergebnisse davon werden in Kapitel 5.2 dargestellt. In diesem Abschnitt wird die Erreichbarkeit nach Verkehrsmittel sowie nach Bezirken mittels deskriptiver Statistiken, Diagrammen und Kartendarstellungen beschrieben.

Abschließend werden in Kapitel 5.3 Zusammenhänge der Attribute von Wohnungsneubauprojekten mit den errechneten Erreichbarkeiten aufgezeigt. Dazu wird eine Korrelationsanalyse nach Kendall-Tau mit ausgewählten Attributen durchgeführt sowie die durchschnittlichen Entfernungen für die unterschiedlichen Rechtsformen und Arten an Bauträgern beschrieben und mittels Diagrammen visuell dargestellt.

Dieses Kapitel dient somit zur Gewinnung der notwendigen Ergebnisse und Erkenntnisse, die in weiterer Folge als Grundlage zur Beantwortung der in der Einleitung definierten Forschungsfragen herangezogen werden.

5.1 Erreichbarkeit nach verfügbaren Haltestellen

Um die Erreichbarkeit nach verfügbaren Haltestellen in der Umgebung von Wohnungsneubauprojekten zu analysieren, werden, wie einleitend beschrieben, polygonale Gebiete nach Entfernungsklassen berechnet. Das Ergebnis der Berechnung ist in Abbildung 15 ersichtlich. Anhand der Darstellung wird jedoch lediglich die räumliche Verteilung der analysierten Wohnungsneubauprojekte und der Erreichbarkeitskategorien verdeutlicht. So ist beispielsweise ein erhöhtes Vorkommen an Wohnungsneubauprojekten entlang der äußeren Gürtelstraße zu erkennen. Zudem sind die Stadtentwicklungsgebiete Seestadt Aspern im 22. Bezirk, das Sonnwendviertel im 10. Bezirk sowie das Stadtentwicklungsareal Nordbahnhof gut ersichtlich.

Um weitreichendere Erkenntnisse zu gewinnen, werden mittels der Operation Point in Polygon sowie SQL-Abfragen und deskriptiver Statistiken die Daten weiter analysiert. Es kann festgestellt werden, dass ausgehend von den 1021 Immobilienprojekten innerhalb von 300 Metern 630 der bestehenden und 635 der Haltestellen in Planung erreichbar sind. In der Analyse werden insgesamt 1788 bestehende Haltestellen und 1807 geplante Stationen berücksichtigt. In Anteilen ausgedrückt, werden rund 35 % der in der Analyse berücksichtigten Stationen (Bestand und Planung) innerhalb von 300 Metern erreicht. Innerhalb von 500 Metern steigt der Anteil auf rund 59 %.

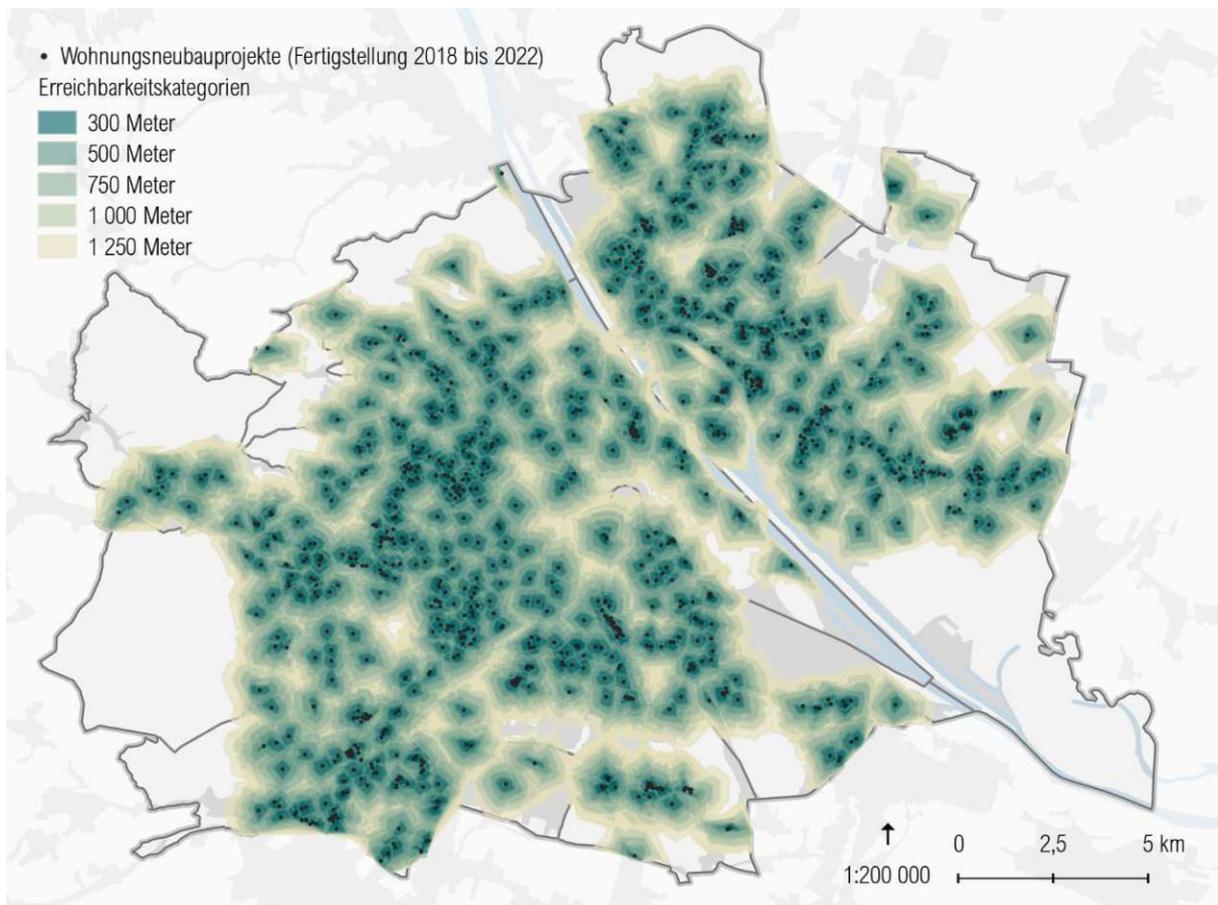


Abbildung 15: Erreichbarkeitskategorien ausgehend von Wohnungsneubauprojekten (eigene Berechnung und Darstellung, Datenquellen: siehe Quellenverzeichnis 8.2.1)

In Tabelle 10 werden die Lage- und Streuungsparameter der erreichbaren Haltestellen nach Entfernungskategorien angegeben. Das N in der Tabelle gibt die Anzahl der Projekte an, von denen eine Station innerhalb der angegebenen Entfernung erreicht wird. Die anderen Werte beziehen sich auf die Anzahl der verfügbaren Haltestellen der gegebenen Erreichbarkeitskategorie. Die Variable ÖV-Gesamt umfasst dabei alle Stationen der folgenden Verkehrsmittel: Stadtbus, Regionalbus, Nachtbus, Straßenbahn, S-Bahn und U-Bahn.

Es zeigt sich, dass ausgehend von 727 Projekten ein öffentliches Verkehrsmittel fußläufig innerhalb von 300 Metern erreichbar ist. Das sind somit rund 71,2 % aller Projekte. Mit Umsetzung der geplanten ÖV-Maßnahmen verbessert sich der Wert geringfügig auf 71,4 %. Dabei profitieren 2 Projekte von den geplanten Haltestellenneuerrichtungen, da für diese nun auch Stationen innerhalb der Erreichbarkeitskategorie 300 Meter verfügbar sind. Das eine Projekt *Messecarrée* liegt im 2. Bezirk in der Nähe einer geplanten Station der Straßenbahnlinie 12 in der Ausstellungsstraße. Im Zuge der Projektentwicklung wurden dort im Jahr 2018 162 freifinanzierte Mietwohnungen fertiggestellt. Das andere Wohnungsneubauprojekt ist in der *Himberger Straße 17* im 10. Bezirk situiert. Es liegt in unmittelbarer Nähe der geplanten U1 Station Oberlaaer Straße, welche im Zuge der U1 Verlängerung bis nach Rothneusiedl erbaut werden soll. Bei dem Projekt wurden im Jahr 2021 ebenfalls freifinanzierte Mietwohnungen, in diesem Fall 97, errichtet.

Im Durchschnitt werden in 300 Metern ca. 1,5 Haltestellen erreicht. Der Maximalwert verfügbarer Stationen beträgt sowohl bei geplanten als auch bei bestehenden Haltestellen 5 und wird von 2 Projekten erzielt. Das eine Wohnungsneubauprojekt namens *N°10* liegt im 1. Bezirk, wo 2018 73 freifinanzierte Eigentumswohnungen fertiggestellt wurden. Dieses Projekt ist der Nähe der Freyung situiert und hat innerhalb von 300 Metern 5 Busstationen zur Verfügung. Das andere Immobilienprojekt mit Fertigstellung 2021 liegt im 12. Bezirk. Es wurden dabei 121 freifinanzierte Mietwohnungen errichtet. Von diesem Projekt in der Nähe des Theresienbades sind ebenfalls 5 Busstationen in 300 Metern erreichbar.

Variable	N	Minimum	Maximum	Mittelwert	Std.-Abweichung
ÖV-Gesamt (Bestand) in 300 Metern	727	1	5	1,55	0,751
ÖV-Gesamt (Bestand) in 500 Metern	978	1	11	3,27	1,612
ÖV-Gesamt (Bestand) in 750 Metern	1015	1	24	7,17	2,967
ÖV-Gesamt (Bestand) in 1 000 Metern	1021	1	31	12,64	4,848
ÖV-Gesamt (Bestand) in 1 250 Metern	1021	1	43	19,51	7,128
ÖV-Gesamt (Planung) in 300 Metern	729	1	5	1,56	0,756
ÖV-Gesamt (Planung) in 500 Metern	978	1	11	3,31	1,625
ÖV-Gesamt (Planung) in 750 Metern	1015	1	24	7,28	2,958
ÖV-Gesamt (Planung) in 1 000 Metern	1021	1	31	12,83	4,818
ÖV-Gesamt (Planung) in 1 250 Metern	1021	1	43	19,76	7,066
Gültige Werte (listenweise)	727				

Tabelle 10: Lage- und Streuungsparameter der verfügbaren Haltestelle innerhalb von Erreichbarkeitskategorien (eigene Berechnung und Darstellung, Datenquellen: siehe Quellenverzeichnis 8.2.1)

Bei Betrachtung der Erreichbarkeitskategorie 500 Meter liegt der Durchschnittswert verfügbarer Stationen bei 3,27. Bei Einbeziehung der geplanten Stationen steigt der Wert etwas, nämlich auf 3,31. Die Anzahl der Wohnungsneubauprojekte, von welchen aus eine Haltestelle innerhalb von 500 Metern erreichbar ist, beläuft sich auf 978. Das sind rund 95 % aller Projekte, welche von 2018 bis 2022 errichtet wurden. Generell sind bis auf geringfügige Änderungen von Mittelwert und Standard-Abweichung keine Unterschiede zwischen den kalkulierten Werten von bestehenden und geplanten Stationen festzustellen. Der Maximalwert von 11 verfügbaren Haltestellen innerhalb von 500 Metern wird von 3 Projekten erzielt: Zum einen von dem schon beschriebenen Immobilienprojekt *N°10* im 1. Bezirk, dann von einem weiteren Projekt im 1. Bezirk in der *Werdertorgasse 6*, das 2021 fertiggestellt wurde, sowie von einem Wohnungsneubauprojekt im 12. Bezirk in der *Ruckergasse 27*, bei dem 19 freifinanzierte Eigentumswohnungen im Jahr 2020 errichtet wurden.

Im Hinblick auf die übrigen Erreichbarkeitskategorien kann festgestellt werden, dass nur von 6 Immobilienprojekten keine Haltestelle innerhalb von 750 Metern erreichbar ist, dies entspricht rund 1 %. Somit ist für 99 % der Wohnungsneubauprojekte eine ÖV-Haltestelle innerhalb einer Entfernung von 750 Metern verfügbar. Von den erwähnten 6 Immobilienprojekten liegen 4 im 10. Bezirk in der Fontanastraße. Hier wurden insgesamt 6 Bauvorhaben unter dem Namen *Wohnen am Goldberg* auf unterschiedlichen Bauplätzen umgesetzt. Erwähnenswert ist, dass die genannten Projekte grundsätzlich nicht weit von der U-Bahn-Station *Oberlaa* entfernt sind. Jedoch fehlt eine unmittelbare Anbindung an ein niederrangiges Verkehrsmittel. Die weiteren 2 Wohnungsneubauprojekte, welche keine Haltestelle innerhalb von 750 Metern verfügbar haben, liegen im 22. Bezirk an der Alten Donau. Bei den beiden Projekten erfolgte die Fertigstellung 2018 und 2019. An der Adresse *An der oberen Alten Donau 145 bzw. 147* wurden jeweils 8 Eigentumswohnungen errichtet. Die nächste erreichbare Station ist in 816 bzw. 847 Metern die Busstation Dückegasse der Linie 27A. Die beiden Projekte profitieren aber vom Ausbau der Straßenbahnlinie 25 durch die Donaufeldtangente. Eine der geplanten Stationen dieser Linienverlängerung ist zwar nicht die nächstgelegene Haltestelle aber in 906 bzw. 938 Metern fußläufig erreichbar.

Innerhalb der Entfernungskategorie 1000 Meter und 1250 Meter wird ausgehend von allen Wohnungsneubauprojekten mindestens eine ÖV-Haltestelle erreicht. Die Mittelwerte liegen dabei bei rund 13 und 20 erreichbaren Stationen, jedoch sind beide Erreichbarkeitskategorien für den fußläufigen Verkehr von geringerer Relevanz. Bei einer durchschnittlichen Gehgeschwindigkeit von 5 km/h werden für 1000 Meter 12 Minuten Gehzeit benötigt. Dies kann als zu lang, im zeitlichen wie im räumlichen Sinn, für den städtischen Raum angesehen werden. In der Literatur wird von einer maximalen Entfernung von 400 Metern für Bushaltestellen und 800 Metern für Bahnstationen ausgegangen (vgl. Chia, Lee, Kamruzzaman 2016: 806).

Für die vorliegende Abhandlung ist neben der grundsätzlichen Verfügbarkeit von ÖV-Haltestellen besonders die Erreichbarkeit von Stationen mit hochrangigen Verkehrsmitteln von Interesse. Dazu werden in Abbildung 16 die Anteile der Wohnungsneubauprojekte, welche über eine S- oder U-Bahn Haltestelle innerhalb der Erreichbarkeitskategorien verfügen, dargestellt. Zudem zeigt Tabelle 11 vollständigkeithalber die Lage- und Streuungsparameter der erreichbaren Haltestellen. Das N in der Tabelle gibt wiederum die Anzahl der Projekte an, von denen aus eine Station in der angegebenen Kategorie erreichbar ist.

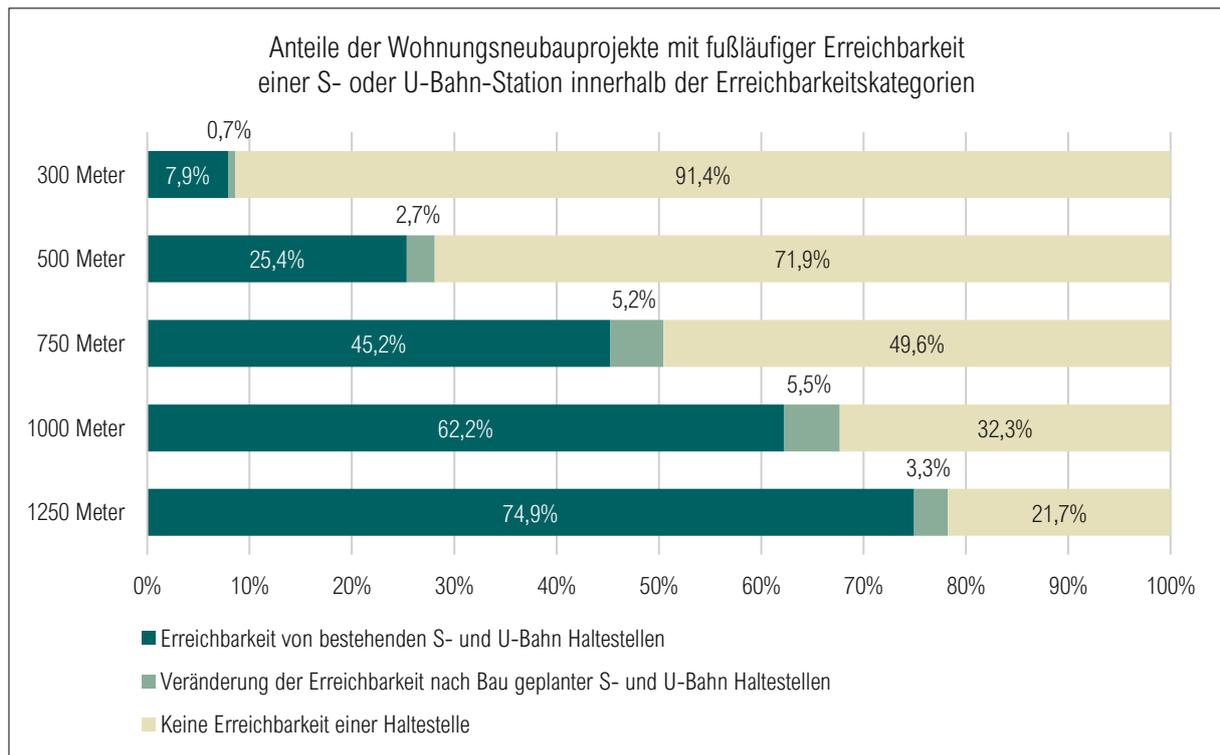


Abbildung 16: Anteile der Wohnungsneubauprojekte mit fußläufiger Erreichbarkeit einer S- und U-Bahn-Station innerhalb der Erreichbarkeitskategorien (eigene Berechnung und Darstellung, Datenquellen: siehe Quellenverzeichnis 8.2.1)

Variable	N	Minimum	Maximum	Mittelwert	Std.-Abweichung
S-Bahn und U-Bahn (Bestand) in 300 Metern	81	1	2	1,01	0,111
S-Bahn und U-Bahn (Bestand) in 500 Metern	259	1	2	1,07	0,255
S-Bahn und U-Bahn (Bestand) in 750 Metern	462	1	4	1,36	0,587
S-Bahn und U-Bahn (Bestand) in 1000 Metern	635	1	5	1,8	0,959
S-Bahn und U-Bahn (Bestand) in 1250 Metern	765	1	8	2,28	1,35
S-Bahn und U-Bahn (Planung) in 300 Metern	88	1	2	1,01	0,107
S-Bahn und U-Bahn (Planung) in 500 Metern	287	1	2	1,06	0,243
S-Bahn und U-Bahn (Planung) in 750 Metern	515	1	4	1,36	0,595
S-Bahn und U-Bahn (Planung) in 1000 Metern	691	1	5	1,84	0,995
S-Bahn und U-Bahn (Planung) in 1250 Metern	799	1	8	2,4	1,396
Gültige Werte (listenweise)	81				

Tabelle 11: Lage- und Streuungsparameter der verfügbaren S- und U-Bahn Haltestellen innerhalb von Erreichbarkeitskategorien (eigene Berechnung und Darstellung, Datenquellen: siehe Quellenverzeichnis 8.2.1)

Es ist erkennbar, dass 81 von 1021 Projekten und damit rund 7,9 % der analysierten Immobilienprojekte eine ÖV-Station mit S-Bahn oder U-Bahn Anschluss innerhalb von 300 Metern zur Verfügung haben. Mit dem Ausbau der U- und S-Bahn steigt der Wert auf 88 Projekte und somit auf 8,5 %. Damit verbessert sich die Erreichbarkeit für 7 Immobilienprojekte. Von den profitierenden Projekten liegen 4 im 10. Bezirk. Dabei befinden sich jeweils 2 in der Nähe der geplanten U1 Station *Oberlaaer Straße* und weitere 2 nahe der vorhergesehenen U2 Haltestelle *Gußriegelstraße*. Die übrigen 3 Projekte liegen in den Bezirken 5, 12 und 17.

Bei Betrachtung der verfügbaren S- und U-Bahn Haltestellen innerhalb von 500 Metern profitieren insgesamt 28 Immobilienprojekte von den geplanten Maßnahmen, der Wert steigt somit von 25,4 % auf 28,1 %. In diesen 28 Wohnungsneubauprojekten sind die bereits erwähnten 7 Projekte inkludiert. Die weiteren 21 Immobilienprojekte befinden sich primär im Umfeld der geplanten U5 Station *Elterleinplatz*, im 17. Bezirk, sowie in der Umgebung der vorgesehenen S-Bahn-Station *Benyastraße* im 12. Bezirk.

Ausgehend von 462 Immobilienprojekten kann eine S- oder U-Bahn-Haltestelle innerhalb von 750 Metern erreicht werden. Dies entspricht einem Anteil von 45,2 %. Mit der geplanten Erweiterung steigt der Wert auf 50,4 %, somit kann von mehr als der Hälfte aller fertiggestellten Wohnungsneubauprojekten aus den Jahren 2018 bis 2022 eine hochrangige Station innerhalb von 750 Metern erreicht werden. Der Ausbau der Haltestellen nützt insgesamt 70 Projekten. Dabei muss jedoch zwischen Immobilienprojekten, welche davor noch keine S- oder U-Bahn-Station innerhalb der Erreichbarkeitskategorie zur Verfügung hatten (53 Projekte) und jenen Projekten, welche nun eine weitere hochrangige Haltestelle erreichen können (17 Projekte), unterschieden werden. Diese Gegebenheit tritt jedoch erst ab dieser Erreichbarkeitskategorie auf. Innerhalb von 300 und 500 Metern kann von keinem Wohnungsneubauprojekt ausgehend, auch nach Umsetzung der geplanten Maßnahmen, eine weitere S- oder U-Bahn-Station erreicht werden.

Wie bereits erwähnt, sind die weiteren Kategorien 1000 und 1250 Meter für eine fußläufige Erreichbarkeit von geringer Bedeutung. Es ist jedoch erkennbar, dass mit der Umsetzung der Planungsmaßnahmen der S- und U-Bahn-Stationen 67,7 % der Projekte eine Station innerhalb von 1000 Metern und 78,2 % der Immobilienprojekte eine Haltestelle in bis zu 1250 Metern zur Verfügung haben werden.

Die angegebenen Lage- und Streuungsparameter zeigen, dass durchschnittlich nur 1 bis 2 S- und U-Bahn-Stationen von den Projekten ausgehend zur Verfügung stehen. Die geringen Schwankungen in den Werten der Standardabweichung unterstreichen diese Tatsache noch weiter.

Abbildung 17 zeigt die räumliche Verteilung von Wohnungsneubauprojekten, welche durch den Bau geplanter S- und U-Bahn-Stationen profitieren. Es zeigt sich, dass eine Vielzahl der profitierenden Projekte in der Umgebung der geplanten U-Bahn-Station *Elterleinplatz* im 17. Bezirk zu finden ist. Hier sind besonders kleinere freifinanzierte Immobilienprojekte situiert.

Im Süden der Stadt, rund um die geplante S-Bahn-Station *Benyastraße*, liegen ebenfalls zahlreiche Projekte, denen die Maßnahmen Vorteile bringen. Hier befindet sich das Stadtentwicklungsgebiet *Wildgarten*, im 12. Bezirk, in unmittelbarer Nähe. In diesem wurden größere Wohnungsneubauprojekte in einem Mix an geförderten und freifinanzierten Mietwohnungen errichtet. Im Norden des 10. Bezirkes befindet sich die geplante U2 Station *Gußriegelstraße*, in deren näherer Umgebung einige größere Mietprojekte erbaut wurden. Etwas entfernter gelegen ist zudem das Entwicklungsgebiet *Eisring Süd* zu finden, in welchem geförderte Mietwohnungen entwickelt wurden.

Aufgrund der Analyseverfahren werden nur jene profitierende Projekte dargestellt, welche durch die geplanten Maßnahmen eine S- oder U-Bahn-Station innerhalb der Erreichbarkeitskategorie zu Verfügung haben. Immobilienprojekte, die bereits innerhalb der Erreichbarkeitskategorien eine S- oder U-Bahn-Station haben, diese Haltestelle jedoch durch die geplanten Maßnahmen um eine Linie erweitert wird, sind in der Darstellung nicht abgebildet. Davon betroffen sind beispielsweise Projekte im Umfeld der momentanen S-Bahn-Station Hernals, die um eine U-Bahn-Linie erweitert wird.

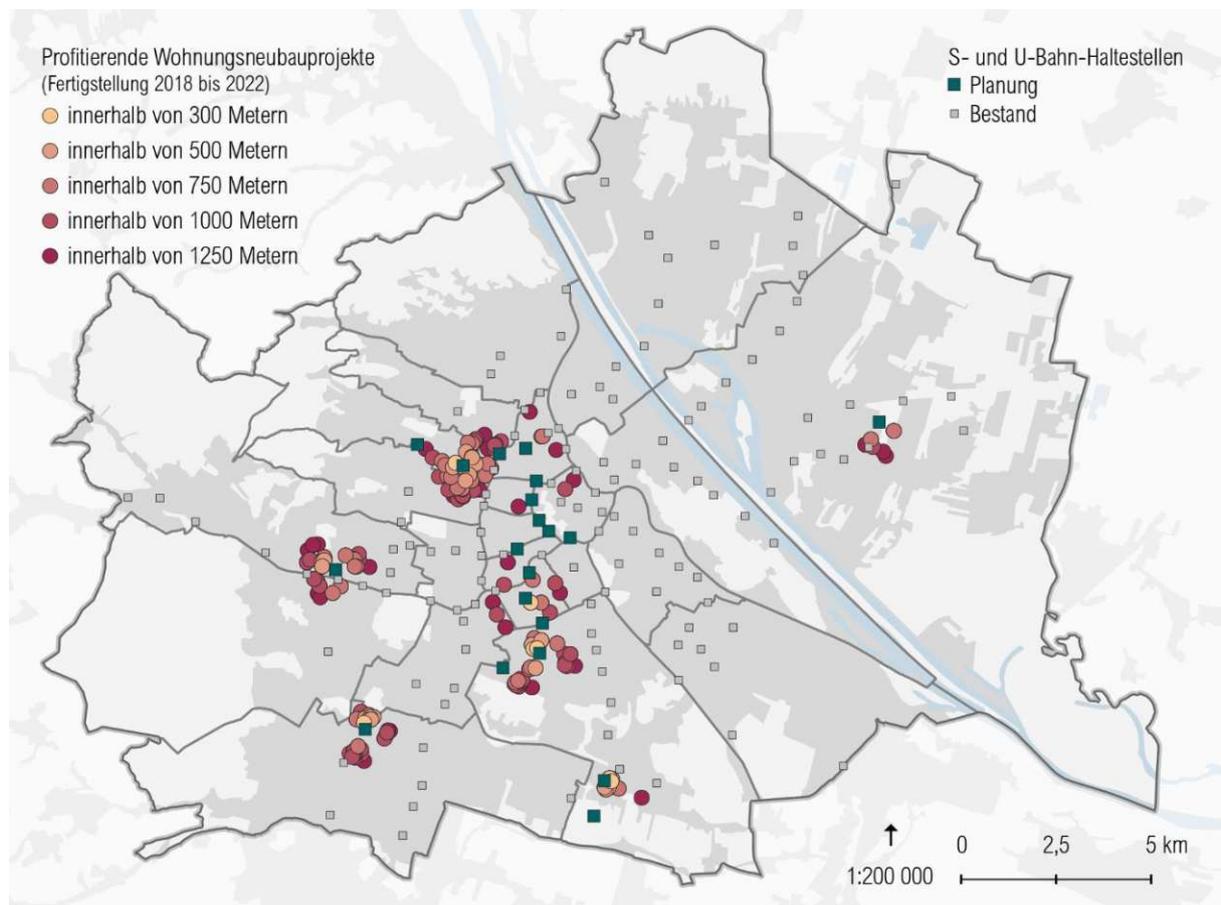


Abbildung 17: Räumliche Verteilung profitierender Wohnungsneubauprojekte durch den Bau geplanter S- und U-Bahn-Haltestellen (eigene Berechnung und Darstellung, Datenquellen: siehe Quellenverzeichnis 8.2.1)

5.2 Erreichbarkeit der nächstgelegenen Haltestelle

Die fußläufige Erreichbarkeit der nächstgelegenen bestehenden Haltestelle, ausgehend von den 1021 Wohnungsneubauprojekten, liegt im Durchschnitt bei rund 245,1 Metern. Bei Einbeziehung der zukünftigen Straßenbahnstationen sowie S- und U-Bahn-Haltestellen, verringert sich diese durchschnittliche Distanz geringfügig auf 244,6 Meter und damit um 0,17 %.

In Tabelle 12 werden die Lage- und Streuungsparameter dazu angegeben. Es ist ersichtlich, dass auch nach Berücksichtigung der geplanten Stationen das Minimum und Maximum der Distanz gleichbleibt. Somit verbessert sich die Erreichbarkeit der beiden damit beschriebenen Projekte durch den Bau der geplanten Haltestellen nicht. Das nächstgelegene Projekt liegt im 10. Bezirk in der Oberlaaer Straße und wurde 2019 fertiggestellt. Es ist laut Berechnung nur 14 Metern von der Bushaltestelle *Hämmerlegasse* entfernt, welche von der Linie 17A bzw. in der Nacht von der Linie N17 bedient wird. Das Projekt mit der größten Entfernung zur nächsten Haltestelle, mit 966 Metern, befindet sich ebenfalls im 10. Bezirk. Es handelt sich dabei um den 2020 fertiggestellten Bauplatz 5 des Projekts *Wohnen am Goldberg*, bei dem 46 geförderte Mietwohnungen errichtet wurden. Die nächstgelegene Station ist *Oberlaa, Friedhof*, die ebenfalls von der Linie 17A sowie von der Regionalbuslinie 266 angefahren wird. Zur Überprüfung dieser Extremwerte wurden die Entfernungen der beiden Projekte noch in anderen kartographischen Webapplikationen wie beispielsweise Google Maps kontrolliert. Die Werte sind jedoch plausibel. Grundsätzlich hat sich bei nur 5 Projekten (siehe Abbildung 19) durch das Einbeziehen der geplanten ÖV-Maßnahmen, welchen den Bau von Stationen betreffen, die Distanz zur nächsten Haltestelle verringert. Damit sind auch die sehr geringen Änderungen des Mittelwerts und der Standardabweichung erklärbar.

Variable	N	Minimum	Maximum	Mittelwert	Std.-Abweichung
ÖV-Gesamt (Bestand)	1021	14,00	966,15	245,08	132,65
ÖV-Gesamt (Planung)	1021	14,00	966,15	244,65	132,25
Gültige Werte (listenweise)	1021				

Tabelle 12: Lage- und Streuungsparameter der fußläufigen Erreichbarkeit der nächstgelegenen Haltestelle (eigene Berechnung und Darstellung, Datenquellen: siehe Quellenverzeichnis 8.2.1)

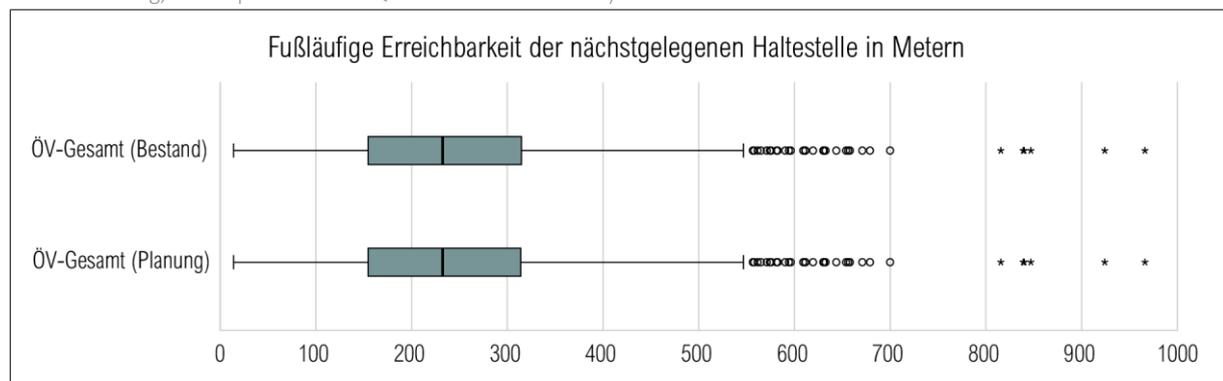


Abbildung 18: Boxplot der fußläufigen Erreichbarkeit der nächstgelegenen Haltestelle (eigene Berechnung und Darstellung, Datenquellen: siehe Quellenverzeichnis 8.2.1)

In Abbildung 18 wird der Boxplot mit den beiden Variablen, welche die Entfernung zur nächsten Haltestelle ausgehend von den Wohnungsneubauprojekten angeben, dargestellt. Es ist erkennbar, dass die beiden Variablen annähernd gleich verteilt sind. Der Median wird in der Abbildung durch die schwarze Linie innerhalb der Box repräsentiert, dieser liegt bei beiden Variablen bei rund 232 Metern. Im Gegensatz zum Mittelwert ist der Median weniger anfällig auf Ausreißer.

Die dargestellte Box gibt den Bereich vom 1. Quartil bis zum 3. Quartil an und somit den Interquartilsabstand, also jenes Intervall in dem 50 % der Daten liegen. Der Interquartilsabstand beträgt bei der Erreichbarkeit der bestehenden Haltestellen rund 160. Nach Umsetzung der geplanten ÖV-Maßnahmen verringert sich der Abstand auf 159. Folglich sind 50 % der Daten komprimierter angeordnet.

Als Ausreißer werden jene Werte angesehen, welche entweder vom 1. Quartil oder vom 3. Quartil um den eineinhalbfachen Interquartilsabstand entfernt liegen. Sie sind als Kreise dargestellt. Es zeigt sich, dass es keine Ausreißer unterhalb des 1. Quartils gibt. Alle Ausreißer liegen über dem 3. Quartil, dabei beträgt der eineinhalbfache Interquartilsabstand rund 555 bei Betrachtung der Erreichbarkeit der bestehenden Stationen. Bei den nächstgelegenen geplanten Haltestellen wird dieser nur geringfügig kleiner und beläuft sich auf 553. Somit können in beiden Fällen 32 Wohnungsneubauprojekte als Ausreißer identifiziert werden, da sie über dem eineinhalbfachen Interquartilsabstand liegen. Davon werden 6 Projekte als extreme Ausreißer markiert. Diese sind als Stern dargestellt und befinden sich über dem 3. Quartil um mindestens den zweieinhalbfachen Interquartilsabstand. Diese 6 Projekte sind schon im vorherigen Kapitel aufgefallen, da von ihnen ausgehende keine Haltestelle innerhalb von 750 Metern erreichbar ist.

Zur besseren Veranschaulichung werden in Abbildung 19 einerseits jene 5 Projekte, welche im Zuge der geplanten Maßnahmen über eine nähergelegene Station verfügen, dargestellt. Diese werden auch als profitierende Projekte bezeichnet. Andererseits werden die oben beschriebenen Ausreißer räumlich verortet. Die extremen Ausreißer werden extra ausgewiesen. Es ist ersichtlich, dass die Extremwerte bei 4 Projekten im Süden des 10. Bezirks sowie 2 Projekten im Norden des 22. Bezirk vorkommen. Die betroffenen 6 Projekte wurden dabei schon im vorherigen Analyseschritt des Kapitels 5.1 identifiziert. Es handelt sich dabei um die Projekte des Gebietes *Wohnen am Goldberg* sowie um die Immobilienprojekte *An der oberen Alten Donau 145 bzw. 147*. Zu den übrigen 26 Projekten, deren Erreichbarkeit der nächstgelegenen Haltestelle als Ausreißer gekennzeichnet ist, kann festgestellt werden, dass eine Vielzahl der Projekte im 21. Bezirk liegen. Mit insgesamt 13 Ausreißern weist dieser Bezirk mit einem Anteil von 41 % aller Ausreißer den höchsten Wert auf. Auffällig ist hierbei, dass der Bezirk in den letzten Jahren zu einem Stadtteil mit den meisten Wohnungserrichtung zählt, wie in Kapitel 4.1.2 beschrieben. Mit nur 2 geplanten Straßenbahnstationen der Linie 25 im Zuge des Baues der *Donaufeldtangente* verfügen jedoch andere Bezirke über umfangreichere ÖV-Maßnahmen.

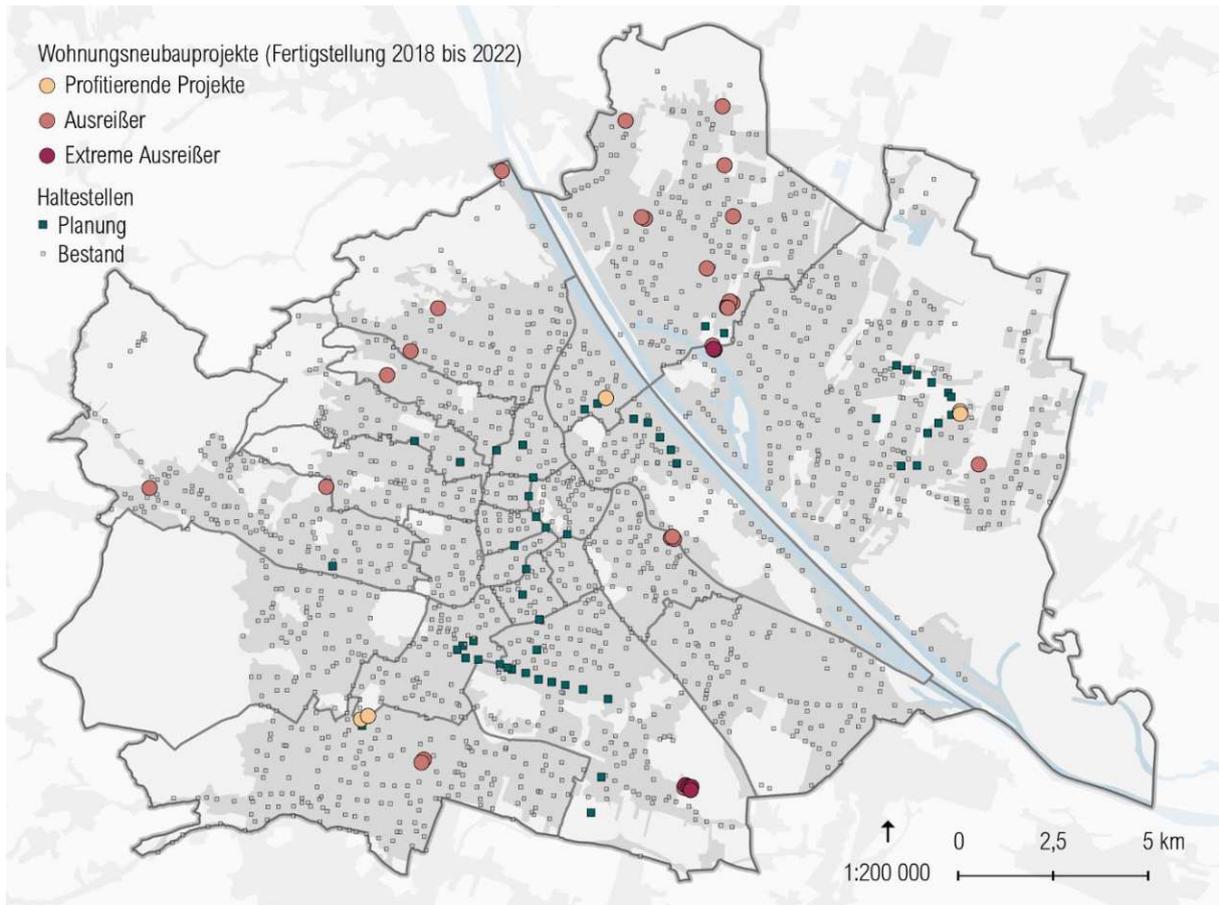


Abbildung 19: Räumliche Verteilung der durch die ÖV-Maßnahmen profitierenden Wohnungsneubauprojekte und Projekte deren Entfernung zur nächstgelegenen Haltestelle als Ausreißer klassifiziert wird (eigene Berechnung und Darstellung, Datenquellen: siehe Quellenverzeichnis 8.2.1)

Zudem ist bemerkbar, dass im Süden des 21. Bezirks auf dem Areal *Schichtgründe 5* umfangreiche Wohnungsneubauprojekte, mit insgesamt rund 900 Wohnungen, errichtet wurden. Dabei sind zwar im erweiterten Umfeld die geplanten Stationen der *Donaufeldtangente* zu finden, jedoch verfügen sie in unmittelbarer Umgebung über keine unter 500 Metern fußläufig erreichbare ÖV-Haltestelle.

Da, wie bereits erwähnt, die fußläufige Erreichbarkeit der S- und U-Bahn-Station von besonderer Bedeutung ist, wird diese in weitere Folge ebenfalls thematisiert. Die fußläufige Erreichbarkeit der nächstgelegenen bestehenden S- und U-Bahn-Station liegt im Durchschnitt bei rund 1025 Metern. Bei Einbeziehung der geplanten S- und U-Bahn-Haltestellen, verringert sich diese durchschnittliche Distanz auf rund 972 Meter und damit um 5,2 %. Dieser Durchschnittswert sinkt somit deutlich stärker als bei Betrachtung aller ÖV-Haltestellen.

Variable	N	Minimum	Maximum	Mittelwert	Std.-Abweichung
S- und U-Bahn (Bestand)	1021	76,61	4912,77	1024,87	756,76
S- und U-Bahn (Planung)	1021	76,61	4912,77	971,62	752,89
Gültige Werte (listenweise)	1021				

Tabelle 13: Lage- und Streuungsparameter der fußläufigen Erreichbarkeit der nächstgelegenen S- oder U-Bahn-Haltestelle (eigene Berechnung und Darstellung, Datenquellen: siehe Quellenverzeichnis 8.2.1)

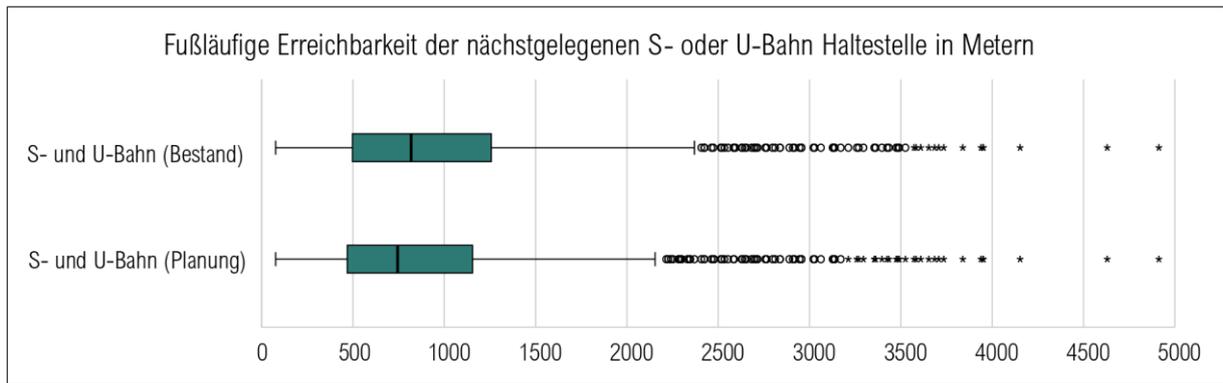


Abbildung 20: Boxplot der fußläufigen Erreichbarkeit der nächstgelegenen S- oder U-Bahn-Haltestelle (eigene Berechnung und Darstellung, Datenquellen: siehe Quellenverzeichnis 8.2.1)

Bei Analyse des Boxplots, wie in Abbildung 20 ersichtlich, kann auch schon optisch festgestellt werden, dass der Interquartilsabstand der Variablen *S-Bahn und U-Bahn (Planung)* im Vergleich zur Variablen *S-Bahn und U-Bahn (Bestand)* deutlich geringer ist. Dieser hat sich von 760 auf 685 verringert, somit befinden sich 50 % der Werte in einem dichteren Abstand zueinander.

Insgesamt profitieren 93 der analysierten Wohnungsneubauprojekte von den geplanten S- und U-Bahn-Haltestellen. Diese werden unter anderem in Abbildung 21 dargestellt. Hierbei ist anzumerken, dass die Erreichbarkeitsspanne bis zur nächsten S- oder U-Bahn-Station von 216 Metern bis 2478 Metern reicht.

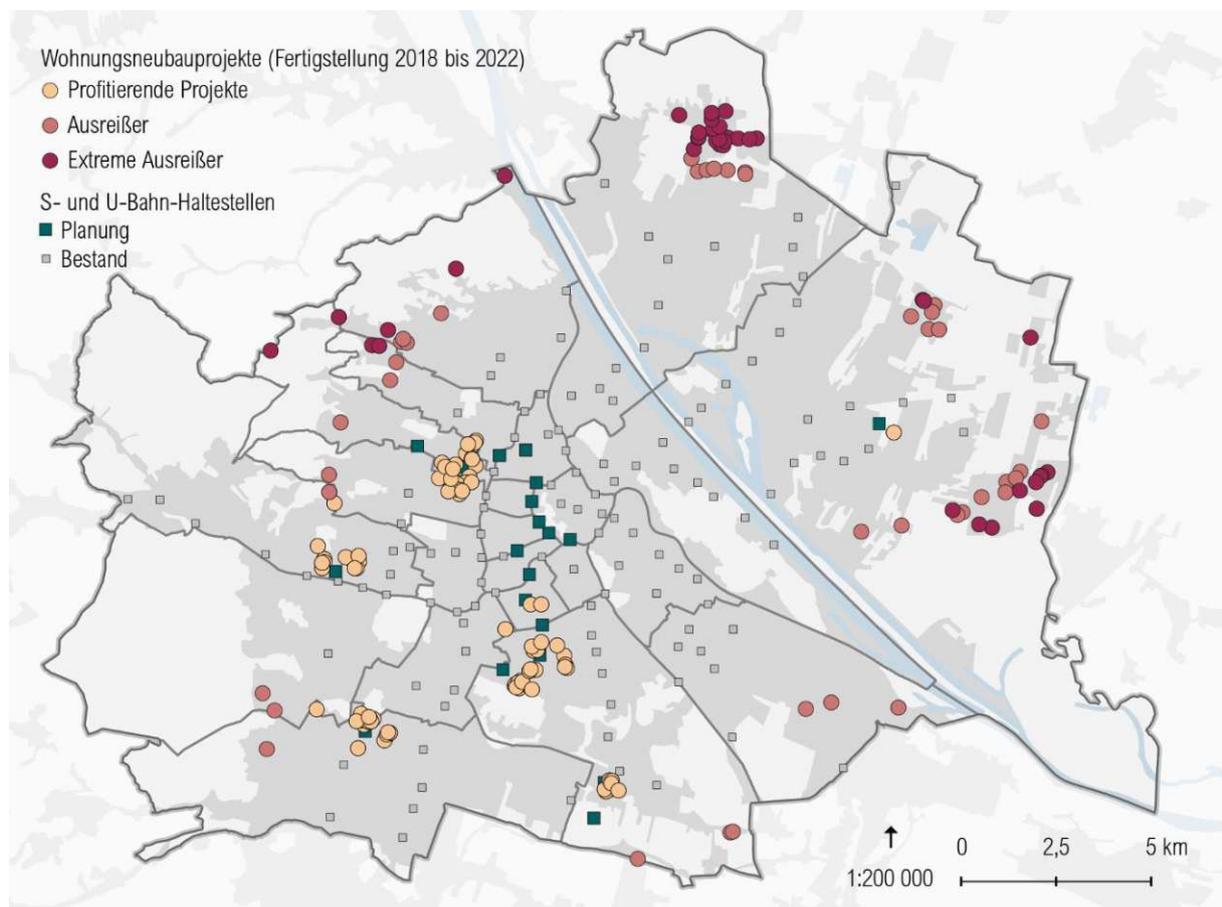


Abbildung 21: Räumliche Verteilung der durch die S- und U-Bahn-Maßnahmen profitierenden Wohnungsneubauprojekte und Projekte deren Entfernung zur nächstgelegenen S- und U-Bahn Haltestelle als Ausreißer klassifiziert wird (eigene Berechnung und Darstellung, Datenquellen: siehe Quellenverzeichnis 8.2.1)

Eine Entfernung bis zur nächsten S- oder U-Bahn-Station ist jedoch, wie bereits in Kapitel 5.1 angemerkt, ab 800 Metern für den fußläufigen Verkehr von geringer Attraktivität, somit verringert sich zwar für einige dieser Projekte die Entfernung, realistisch betrachtet wird diese Distanz aber nicht unbedingt zu Fuß zurückgelegt werden. Ein Beispiel dafür ist das Projekt *Bauplatz A7* in der Reizenpfenninggasse 1, welches auf dem Otto-Wagner-Areal im Jahr 2018 fertiggestellt wurde.

Die räumliche Verteilung der profitierenden Projekte weist große Ähnlichkeit mit der Verortung der profitierenden Projekte nach den verfügbaren Haltestellen auf (siehe Abbildung 17), wodurch das Analyseergebnis bestätigt wird. Wie auch schon in Kapitel 5.1 beschrieben, sind die meisten profitierenden Projekte im Umfeld der Stationen *Elterleinplatz*, *Benyastraße* sowie *Gußriegelstraße* zu finden. Einige innerstädtische Immobilienprojekte erscheinen in der Abbildung nicht mehr, da von diesen ausgehend eine bereits bestehende S- oder U-Bahn Haltestelle als nächstgelegene Station erreicht werden kann.

Bei Betrachtung der Ausreißer ist einerseits ersichtlich, dass sich diese alle über dem 3. Quartil befinden, wie auch schon bei Betrachtung der Erreichbarkeit aller ÖV-Haltestellen. Andererseits zeigt sich die fehlende fußläufige S- und U-Bahn Anbindung im 21. und 22. Bezirk deutlich. Insgesamt wurden 81 Ausreißer identifiziert. Davon befinden sich 56 und somit 69 % Prozent in diesen beiden Bezirken. Auch die Extrem-Werte sind vorrangig in diesen Bezirken zu finden. Dies ist auch aufgrund des hohen Bauvolumens der letzten Jahre in diesen beiden Bezirken erwähnenswert.

5.2.1 Erreichbarkeit nach Verkehrsmittel

Bei Analyse der fußläufigen Erreichbarkeit der nächstgelegenen bestehenden Haltestelle nach Art des Verkehrsmittels werden, wie erwartet, die geringsten mittleren Distanzen mit rund 293 Metern von Busstationen erzielt. Dies ist aufgrund der hohen Haltestellendichte nachvollziehbar. Der Mittelwert der nächsten Straßenbahnstation liegt mit 965 Metern um 672 Metern darüber, wie in Tabelle 14 ersichtlich.

Im Schnitt können U-Bahn-Stationen, von Wohnungsneubauprojekten ausgehend, fußläufig in 1494 Metern erreicht werden, wohingegen S-Bahn-Haltestellen einen höheren Mittelwert mit 1527 Metern aufweisen. Die Standardabweichung der U-Bahn-Stationen ist hingegen höher als jene der S-Bahn-Stationen. Somit weichen die Ausprägungen und fußläufigen Distanzen zu den U-Bahn-Stationen deutlicher vom Durchschnittswert ab. Die höchsten Maximalwerte sind bei der Erreichbarkeit von Straßenbahn- und U-Bahn-Stationen, mit über 6000 Metern, zu finden. Die betroffenen Projekte liegen beide an der Stadtgrenze. Das Projekt mit der weitesten Entfernung zu einer U-Bahn-Station liegt im 17. Bezirk und das Immobilienprojekt mit der weit entferntesten Straßenbahnstation ist im 22. Bezirk zu finden.

Beim Vergleich der Lage- und Streuungsparameter der Erreichbarkeit von bestehenden Haltestellen nach Verkehrsmitteln mit den Werten, die sich nach Berücksichtigung der geplanten Maßnahmen ergeben, fällt auf, dass sich der Mittelwert der Straßenbahn-Stationen mit einer Verringerung um rund 111 Meter am stärksten vermindert hat, wie Tabelle 14 zeigt. Bei der Betrachtung der geplanten U-Bahn-Maßnahmen ist auffällig, dass sich das Maximum auf 5910 Meter verringert. Somit ist von dem Wohnungsneubauprojekt *Parketagen* in Hernals die nächstgelegene U-Bahn-Station nicht mehr in über 6 Kilometern, sondern in 4,9 Kilometern erreichbar. Dabei handelt es sich um die geplante U-Bahn-Station *Hernals*, die zukünftig von der U5 bedient wird. Dieser Wert ist zwar für den fußläufigen Verkehr weiterhin relativ hoch, jedoch kann dennoch von einer Verbesserung gesprochen werden.

Variable	N	Minimum	Maximum	Mittelwert	Std.-Abweichung
Bus (Bestand)	1021	14,00	1203,45	293,40	184,95
Straßenbahn (Bestand)	1021	31,78	6108,26	964,97	990,51
Straßenbahn (Planung)	1021	31,78	6108,26	853,83	861,38
S-Bahn (Bestand)	1021	112,13	4912,77	1527,51	908,25
S-Bahn (Planung)	1021	112,13	4912,77	1493,95	918,99
U-Bahn (Bestand)	1021	76,61	6130,25	1494,15	1169,94
U-Bahn (Planung)	1021	76,61	5910,28	1416,44	1156,27
Gültige Werte (listenweise)	1021				

Tabelle 14: Lage- und Streuungsparameter der fußläufigen Erreichbarkeit der nächsten Haltestelle nach Verkehrsmittel (eigene Berechnung und Darstellung, Datenquellen: siehe Quellenverzeichnis 8.2.1)

Bei Ausgabe der berechneten Daten in Form eines Boxplots, wie in Abbildung 22 dargestellt, ist feststellbar, dass sich besonders die Interquartilsabstände der Erreichbarkeit der U-Bahn- und Straßenbahn-Stationen bei Einbezug der geplanten Maßnahmen verringern. Bei den Straßenbahnhaltestellen hat sich der Interquartilsabstand von 1189 auf 904 verkürzt. Dadurch ist erkennbar, dass sich für einen Teil der Projekte die Erreichbarkeit der nächsten Straßenbahnstation verbessert.

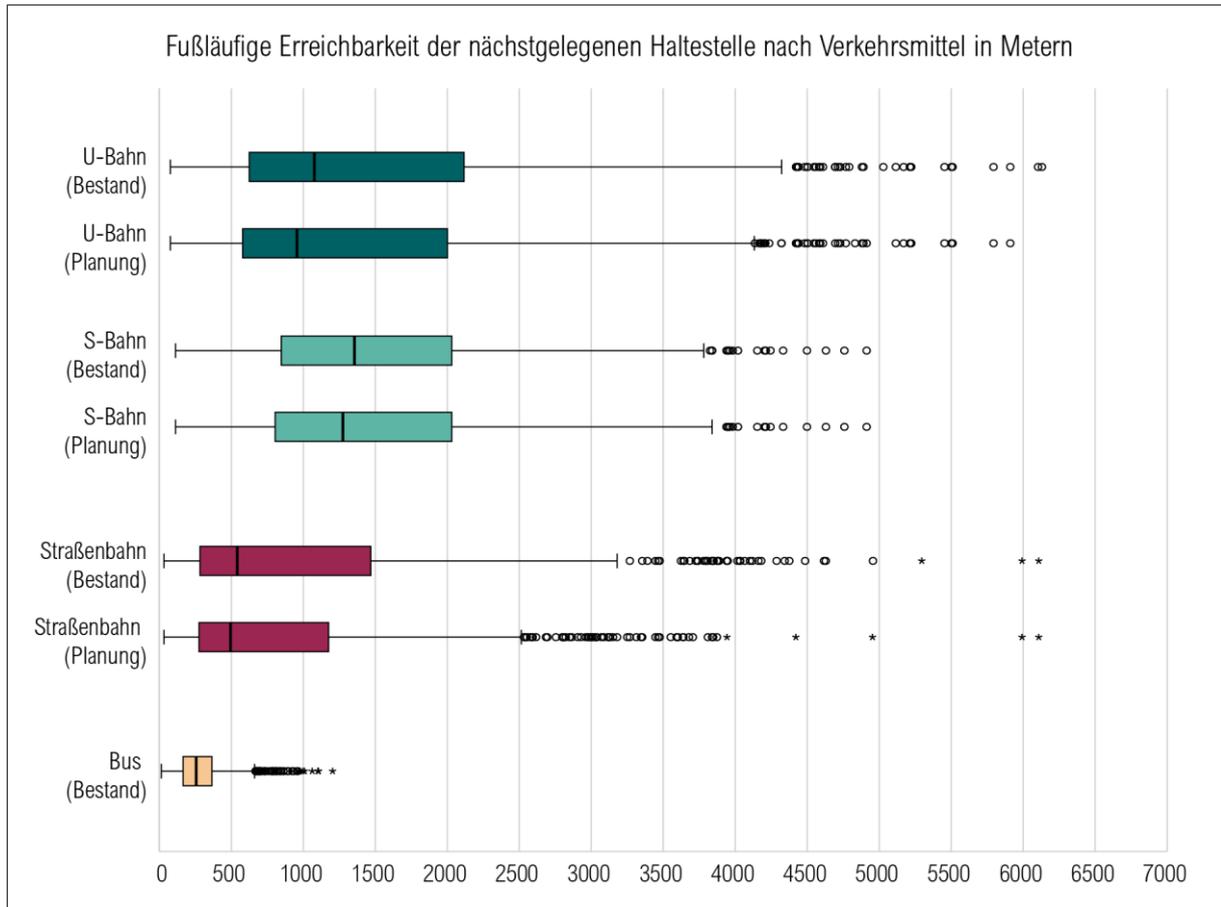


Abbildung 22: Boxplot der fußläufigen Erreichbarkeit der nächstgelegenen Haltestelle nach Verkehrsmittel (eigene Berechnung und Darstellung, Datenquellen: siehe Quellenverzeichnis 8.2.1)

Bei Betrachtung der fußläufigen Erreichbarkeit zur nächsten Haltestelle bei Einteilung dieser in die bereits herangezogenen Entfernungskategorien und Verkehrsmittel, können Veränderungen pro Verkehrsmittel nach Umsetzung der Ausbaumaßnahmen festgestellt werden.

Für die Erreichbarkeit der nächsten U-Bahn-Station, wie in Abbildung 23 dargestellt, ist erkennbar, dass mit Umsetzung der geplanten Maßnahmen insgesamt Verschiebungen von 11,6 % zwischen den Kategorien ermittelbar sind. Dabei gibt es die größten positiven Verschiebungen mit 2,4 % hin zur Klasse *500 bis 750 Meter*, somit fallen 24 weitere Wohnungsneubauprojekte in diese Erreichbarkeitskategorie. Von den U-Bahn Maßnahmen profitieren 59 Projekte insofern, dass sie in eine Erreichbarkeitsklasse mit geringerer Entfernung zur nächstgelegenen U-Bahn-Haltestelle fallen. Nach Umsetzung der geplanten U-Bahn Maßnahmen liegen aber trotzdem noch etwas über 40 % der Projekte in der Entfernungskategorie über 1250 Meter.

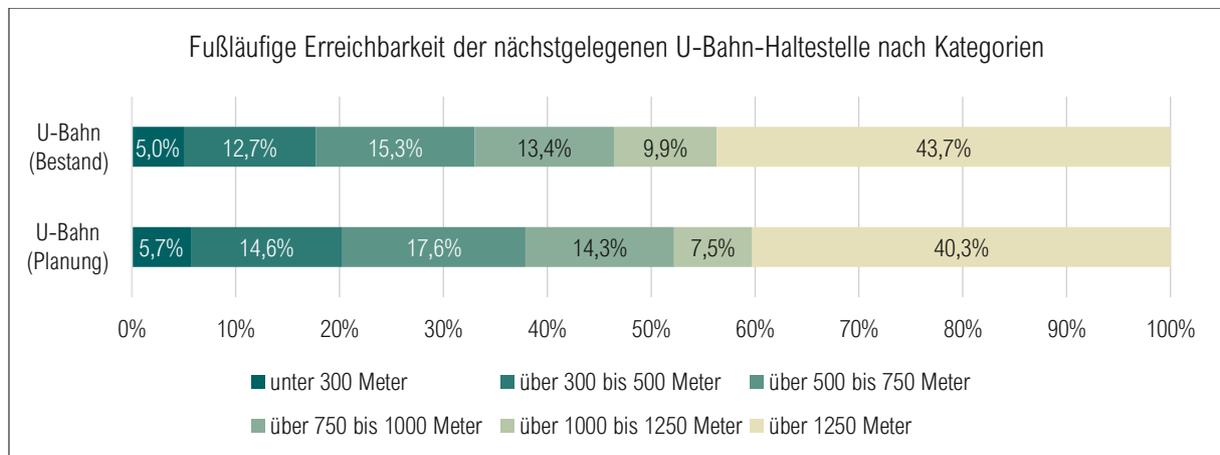


Abbildung 23: Fußläufige Erreichbarkeit der nächstgelegenen U-Bahn-Haltestelle nach Kategorien (eigene Berechnung und Darstellung, Datenquellen: siehe Quellenverzeichnis 8.2.1)

Bei Analyse der Entfernung zur nächsten S-Bahn-Station, in Abbildung 24 dargestellt, ist ersichtlich, dass die Verschiebungen zwischen den Kategorien insgesamt bei 6,5 % liegen und damit geringer sind als jene bei den U-Bahn-Stationen. Dies kann auch dadurch erklärt werden, dass nur 2 weitere S-Bahn-Stationen Eingang in die Analyse finden.

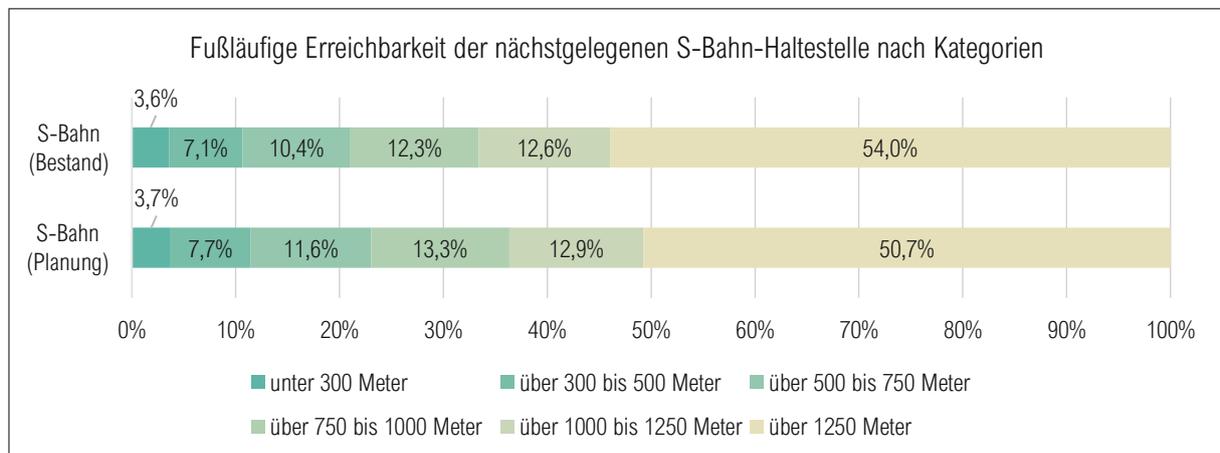


Abbildung 24: Fußläufige Erreichbarkeit der nächstgelegenen S-Bahn-Haltestelle nach Kategorien (eigene Berechnung und Darstellung, Datenquellen: siehe Quellenverzeichnis 8.2.1)

Die höchste Verschiebung mit 1,2 % ist, wie auch bei den U-Bahn-Stationen, in der Entfernungsklasse *500 bis 750 Meter* zu finden, womit 12 weitere Projekte in diese Kategorie fallen. Durch den Bau der beiden S-Bahn-Stationen Benyastraße und Baumgarten fallen insgesamt 33 Wohnungsneubauprojekte in eine bessere Erreichbarkeitskategorie. Der Anteil an Projekten in der Klasse *über 1250 Meter* ist mit über 50 % auch weiterhin am größten.

In Abbildung 25 werden die Verteilungen auf die Distanzklasse der fußläufigen Erreichbarkeit der nächstgelegenen Straßenbahn-Station veranschaulicht. Grundsätzlich gibt es durch Ausbau der Straßenbahnhaltestellen Verschiebungen um 9 %. Dadurch fallen 46 Immobilienprojekte in eine bessere Entfernungskategorie.

Bei Betrachtung der Anteile ist ersichtlich, dass die Erreichbarkeitskategorie *unter 300 Meter* mit 28 % bzw. 29 % den größten Prozentsatz ausmacht. Dies ist durch die Funktion der Straßenbahn im öffentlichen Verkehrssystem erklärbar. Aufgrund von geringeren Stationsabständen stellen Straßenbahn-Stationen eine wichtige Ergänzung dar.

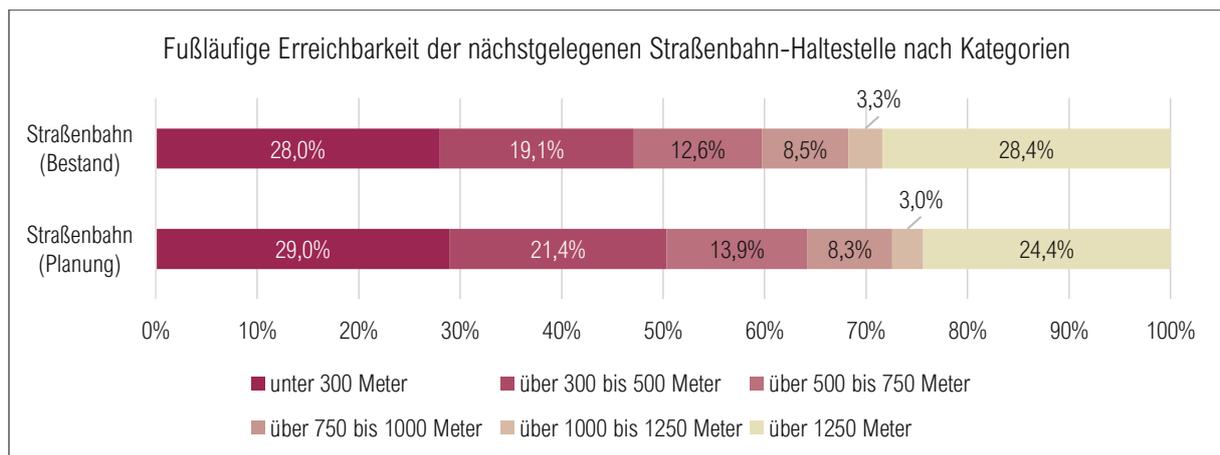


Abbildung 25: Fußläufige Erreichbarkeit der nächstgelegenen Straßenbahn-Haltestelle nach Kategorien (eigene Berechnung und Darstellung, Datenquellen: siehe Quellenverzeichnis 8.2.1)

Zur besseren Veranschaulichung werden in Abbildung 26 die durch die ÖV-Maßnahmen profitierenden Immobilienprojekte nach Verkehrsmittel räumlich verortet. Von 1021 berücksichtigten Projekten nützt 108 und damit rund 10,6 % der U-Bahn Ausbau. Wie in der Karte dargestellt, liegen die Wohnungsneubauprojekte dabei vorrangig im 17. und 18. Bezirk. In diesen beiden Bezirken befinden sich rund 40 % der profitierenden Projekte.

Der Bau der beiden S-Bahn-Stationen nützt 51 Projekten, also 5 % der untersuchten Projekte. Diese liegen vorrangig in den Bezirken, in denen die Haltestellen errichtet werden, also dem 14. und 23. Bezirk. Die Station *Baumgarten* weist jedoch eine höhere Anzahl, mit 27 Projekten im Umfeld auf.

Vom Straßenbahnbau profitieren insgesamt 138 Immobilienprojekte und somit 14 % aller Projekte. Diese Projekte sind dabei Großteils im 22. Bezirk zu finden. Dabei spielt das Stadtentwicklungsgebiet *Seestadt Aspern* eine große Rolle. Dort sind 23 Wohnungsneubauprojekte zu finden, denen der Ausbau der Linie 25 zugutekommt.

Weiters ist zu bemerken, dass kein Projekt sowohl vom S-Bahn als auch vom U-Bahn Bau profitiert. Es gibt jedoch 13 Projekte, denen die geplanten U-Bahn- und Straßenbahn-Haltestellen nützen. Diese liegen im 10. Bezirk einerseits im Stadtentwicklungsgebiet *Biotope City Wienerberg* und andererseits um die geplante U1 Station *Oberlaaer Straße*. Die Projekte in der Nähe der Haltestelle *Oberlaaer Straße* sind im Gegensatz zu jenen in der *Biotope City Wienerberg* vorrangig freifinanziert errichtet.

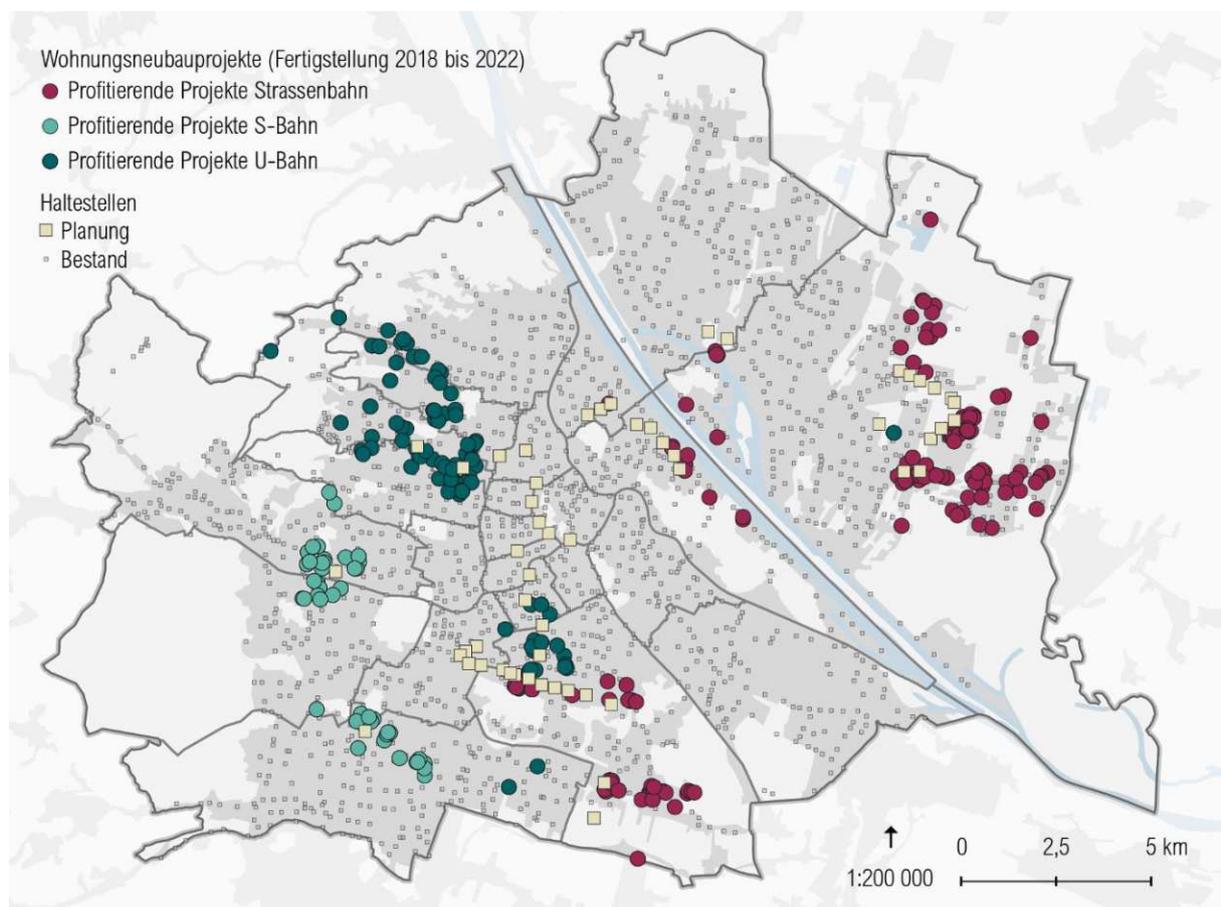


Abbildung 26: Räumliche Verteilung der profitierenden Wohnungsneubauprojekte nach Verkehrsmittel (eigene Berechnung und Darstellung, Datenquellen: siehe Quellenverzeichnis 8.2.1)

5.2.2 Erreichbarkeit nach Bezirken

Bei Untersuchung der durchschnittlichen Erreichbarkeit ausgehend von Wohnungsneubauprojekten zur nächsten ÖV-Haltestelle auf Bezirksebene, wie in Abbildung 27 dargestellt, können Unterschiede zwischen den Bezirken festgestellt werden. In der Darstellung werden die Mittelwerte zu bestehenden und geplanten Stationen angegeben, da sich im Zuge der Analyse herausstellte, dass bei Betrachtung der Entfernung zu allen ÖV-Stationen nur geringfügige Unterschiede in den Distanzen bei Einbeziehung der geplanten Haltestellen festzustellen ist.

Grundsätzlich variieren die Mittelwerte von 137 Metern in der Inneren Stadt bis zu 294 Metern in Döbling. Es zeigt sich, dass die geringsten durchschnittlichen Erreichbarkeiten bei Immobilienprojekten im 1., 5., 8., 12. und 15. Bezirk mit durchschnittlich unter 200 Metern zu finden sind. Die größten mittleren Distanzen sind vorwiegend in Außenbezirken zu finden, wie dem 10., 19. oder 21. Bezirk. Hier gibt es jedoch Ausnahmen mit einem höheren Durchschnittswert im 3. und 9. Bezirk. Von den 23 Wiener Bezirken werden in 12 ein Mittelwert von 200 bis 250 Metern erzielt und damit in 52 % der Bezirke. In 22 % der Bezirke liegt der Durchschnitt unter 200 Metern und 26 % der Bezirke über 250 Metern.

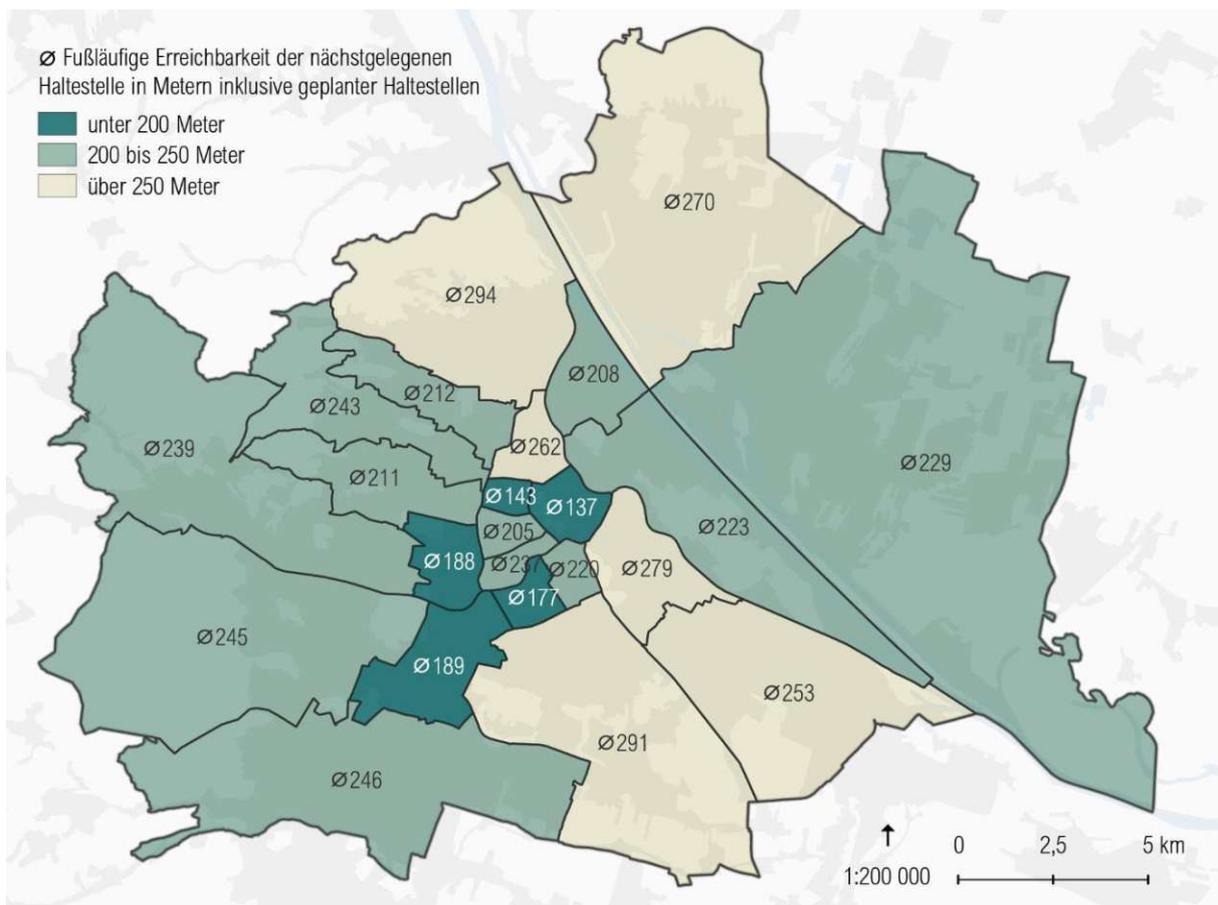


Abbildung 27: Ø Fußläufige Erreichbarkeit der nächstgelegenen Haltestelle inklusive geplanter Stationen (eigene Berechnung und Darstellung, Datenquellen: siehe Quellenverzeichnis 8.2.1)

Bei Analyse der durchschnittlichen Erreichbarkeit von S- und U-Bahn-Stationen nach Bezirken, wie in Abbildung 28 dargestellt, ist erkennbar, dass die höchsten Werte vor und nach Ausbau der hochrangigen Verkehrsmittel in den Bezirken 19, 21 und 22 erzielt werden. In Floridsdorf und Donaustadt wurden, wie auf der Sekundärachse des Diagramms abgebildet, allerdings die meisten Immobilienprojekte in den Jahren 2018 bis 2022 fertiggestellt. Die durchschnittliche Entfernung liegt in beiden Stadtteilen über 1000 Metern. Das weist daraufhin, dass ein Großteil der Bauaktivität in S- und U-Bahn ferneren Gebieten erfolgte. Im 19. Bezirk sind die mittleren Entfernungen mit rund 1400 Metern zwar auch hoch, jedoch wurden dort mit 40 fertiggestellten Projekten nur ein geringer Anteil an Projekten errichtet. In Floridsdorf und Donaustadt beträgt die Anzahl an erbauten Immobilienprojekten 155 bzw. 220.

Gesamtheitlich betrachtet profitieren Projekte, welche in 8 verschiedenen Bezirken liegen. Das entspricht einem Anteil von 35 % aller Bezirke. Die Wohnungsneubauprojekte liegen dabei vorrangig in Außergürtel Bezirken, nur der 5. Bezirk ist als Innergürtelbezirk vertreten. Die weiteren Bezirke sind die folgenden: 10, 12, 14, 16, 17, 18 und 23. Im 17. Bezirk ändert sich das arithmetische Mittel am meisten. Von durchschnittlich fast 1200 Metern zu rund 900 Metern. Damit verringert sich der Wert um rund 300 Meter. In diesem Bezirk wurden jedoch nur 28 Wohnungsneubauprojekte fertiggestellt. Anders sieht es dagegen im 10. Bezirk aus. Hier ändert sich der Mittelwert von fast 1000 Meter auf rund 700 Meter und es wurden mit 103 Projekten auch eine hohe Anzahl an Immobilienprojekten errichtet.

Die niedrigsten durchschnittlichen Werte sind in der Inneren Stadt sowie im 9. Bezirk, Alsergrund, zu finden. Erwähnenswert hierbei ist, dass im 9. Bezirk einer der höheren mittleren Erreichbarkeitswerte pro Bezirk eruiert wurde, siehe Abbildung 27. Die mittlere fußläufige Erreichbarkeit der nächstgelegenen S- oder U-Bahn-Station stellt sich jedoch im Bezirksvergleich als gut heraus.

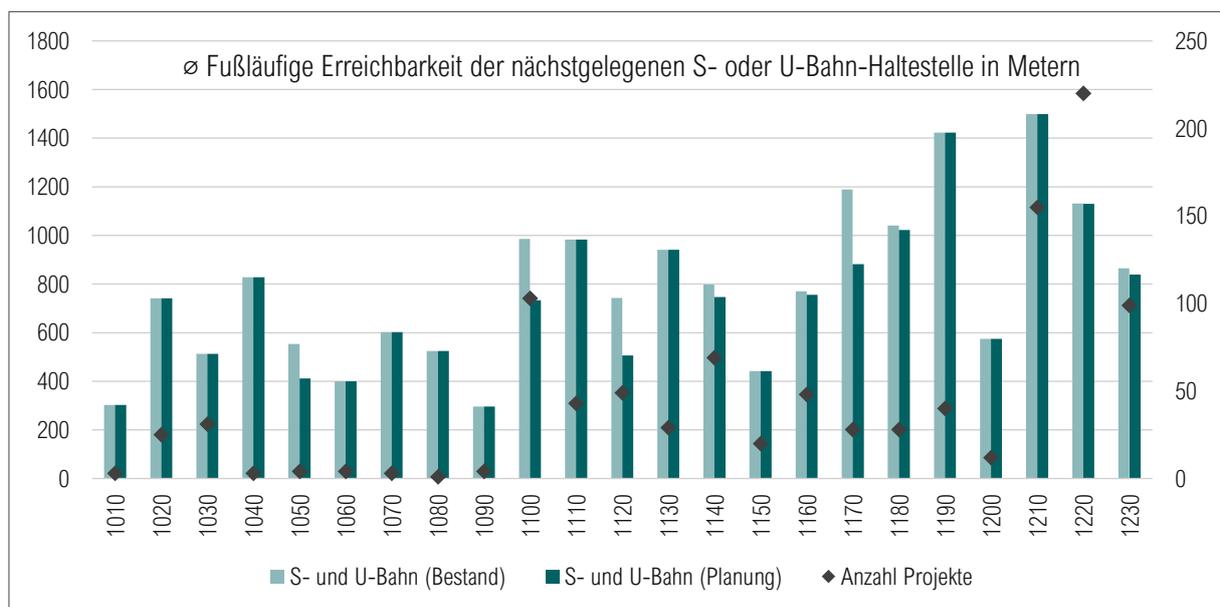


Abbildung 28: Ø Fußläufige Erreichbarkeit der nächstgelegenen S- oder U-Bahn-Haltestelle nach Bezirken (eigene Berechnung und Darstellung, Datenquellen: siehe Quellenverzeichnis 8.2.1)

5.3 Zusammenhänge mit Attributen der Wohnungsneubauprojekte

Um Zusammenhänge zwischen der fußläufigen Erreichbarkeit der Haltestellen und den Attributen der Wohnungsneubauprojekte zu analysieren, werden in diesem Kapitel einerseits Korrelationen berechnet und andererseits Durchschnittswerte vor und nach dem Ausbau des ÖVs miteinander verglichen. Als Attribute der Wohnungsneubauprojekte werden sowohl die Anzahl der hergestellten Wohnungen, als auch die unterschiedlichen Rechtsformen sowie die Arten der Bauträger, welche das Bauprojekt umgesetzt haben, herangezogen.

In einem ersten Schritt werden die für die Korrelation relevanten Variablen auf Normalverteilung geprüft. Dies ist notwendig, da die Korrelationsanalyse nach Bravais-Pearson eine Normalverteilung voraussetzt. Liegt keine Normalverteilung vor, wird der Korrelationskoeffizient nach Spearman oder die Korrelationsanalyse nach Kendall-Tau angewendet (vgl. Hellbrück 2011: 143-152).

In Tabelle 15 sind die Ergebnisse der Prüfung auf Normalverteilung von Attributen der Immobilienprojekte ersichtlich. Mittels der Interpretation der Formmaße Schiefe und Kurtosis kann festgestellt werden, ob die Variablen über normalverteilte Werte verfügen. Die Schiefe gibt Auskunft über die Neigung der Verteilung. Für eine optimale Normalverteilung sollte diese 0 betragen. In der Tabelle ist jedoch ersichtlich, dass alle Attribute mit Werten bis zu ca. 3,5 deutlich über 0 liegen, somit haben die Daten eine linkssteile Verteilung und sind nicht normalverteilt. Die Kurtosis gibt Auskunft über die Wölbung der Verteilungskurve. Auch dieses Formmaß beträgt bei einer perfekten Normalverteilung 0. Die Kurtosis der ausgewerteten Variablen ist jedoch stark positiv. Das bedeutet, dass die Kurven über eine spitze Wölbung verfügen und nicht normalverteilt sind (vgl. Tausendpfund 2019: 106 f.). Für die weitere Korrelationsanalyse kann demnach nicht die Berechnung nach Bravais-Pearson angewendet werden.

		Wohnungen (Gesamt)	Wohnungen (Eigentum)	Wohnungen (Miete)	Wohnungen (Miete - freifinanziert)	Wohnungen (Miete - gefördert)
N	Gültig	1021	609	411	259	167
	Fehlend	0	412	610	762	854
Schiefe		2,604	3,535	1,873	2,435	1,410
Standardfehler der Schiefe		0,077	0,099	0,120	0,151	0,188
Kurtosis		9,641	17,321	5,969	9,113	2,568
Standardfehler der Kurtosis		0,153	0,198	0,240	0,302	0,374

Tabelle 15: Prüfung auf Normalverteilung der Attribute der Wohnungsneubauprojekte (eigene Berechnung und Darstellung, Datenquellen: siehe Quellenverzeichnis 8.2.1)

Die Korrelationskoeffizienten sowohl nach Spearman als auch nach Kendall-Tau sind Rangkorrelationskoeffizienten, das bedeutet, dass in einem ersten Schritt Ränge als Ausgangspunkt der Berechnung gebildet werden (vgl. Hellbrück 2011: 152). Bei Untersuchungen zwischen Kendall-Tau und Spearman wurde festgestellt, dass der Korrelationskoeffizient nach Kendall-Tau eine größere Robustheit

gegenüber Ausreißern aufweist, womit in weiterer Folge in dieser Arbeit auf diese statistische Schätzmethode zurückgegriffen wird (vgl. Croux & Dehon 2010: 509).

Für die Korrelationsanalyse von Attributen der Wohnungsneubauprojekte und den berechneten Erreichbarkeiten von ÖV-Stationen wird in einem ersten Schritt die Nullhypothese (H0) formuliert. Diese lautet wie folgt:

- H0: Die Attribute der Wohnungsneubauprojekte und die Erreichbarkeiten der ÖV-Haltestellen sind statistisch unabhängig.

Darauf aufbauend wird die Alternativhypothese (H1) verfasst, nämlich:

- H1: Die Attribute der Wohnungsneubauprojekte und die Erreichbarkeiten der ÖV-Haltestellen korrelieren miteinander.

In weiterer Folge wird die zweiseitige Korrelationsanalyse nach Kendall-Tau durchgeführt. Das Ergebnis ist in Tabelle 16 ersichtlich. Der Korrelationskoeffizient kann Werte zwischen -1 und +1 annehmen. Bei einem positiven Wert ist ein positiver Zusammenhang beider Variablen gegeben. Bei einem negativen Korrelationskoeffizient sinkt der Wert der einen Variable, wenn der Wert der anderen Variable steigt (vgl. Hellbrück 2011: 143). Die Signifikanz gibt als Irrtumswahrscheinlichkeit Auskunft darüber, ob der berechnete Zusammenhang zufällig oder auch in der Grundgesamtheit auftritt. Sie kann dabei Werte zwischen 0 und 1 annehmen. Je geringer der Wert ist, desto signifikanter ist das Berechnungsergebnis. Das Signifikanzniveau ist grundsätzlich frei wählbar. In der Wissenschaft hat sich aber ein anzustrebendes Niveau von unter 0,01 oder 0,05 durchgesetzt (vgl. Frost 2017: 11).

In Tabelle 16 ist ersichtlich, dass für einzelne Korrelationskoeffizienten ein Signifikanzniveau von unter 0,01 erzielt wird, diese sind mit zwei Sternen markiert und typografisch hervorgehoben. Damit kann in diesen Fällen die Nullhypothese (H0) verworfen und Hypothese 1 (H1) angenommen werden.

Korrelationen nach Kendall-Tau-b		Wohnungen (Gesamt)	Wohnungen (Eigentum)	Wohnungen (Miete)	Wohnungen (Miete - freifinanziert)	Wohnungen (Miete - gefördert)
Erreichbarkeit nächstgelegene Haltestelle ÖV-Gesamt (Bestand)	Korrelationskoeffizient	,099**	0,034	,124**	,113**	0,008
	Sig. (2-seitig)	0,000	0,217	0,000	0,007	0,876
	N	1021	609	411	259	167
Erreichbarkeit nächstgelegene Haltestelle ÖV-Gesamt (Planung)	Korrelationskoeffizient	,097**	0,034	,122**	,113**	-0,002
	Sig. (2-seitig)	0,000	0,217	0,000	0,007	0,975
	N	1021	609	411	259	167
Erreichbarkeit nächstgelegene Haltestelle S- oder U-Bahn (Bestand)	Korrelationskoeffizient	-,122**	-,195**	-0,045	-0,080	-0,031
	Sig. (2-seitig)	0,000	0,000	0,176	0,057	0,556
	N	1021	609	411	259	167
Erreichbarkeit nächstgelegene Haltestelle S- oder U-Bahn (Planung)	Korrelationskoeffizient	-,128**	-,204**	-0,023	-0,045	-0,003
	Sig. (2-seitig)	0,000	0,000	0,491	0,281	0,961
	N	1021	609	411	259	167

Tabelle 16: Korrelationsanalyse nach Kendall-Tau (eigene Berechnung und Darstellung, Datenquellen: siehe Quellenverzeichnis 8.2.1)

Bei Interpretation der Ergebnisse der Korrelationsanalyse können folgende statistisch signifikante Aussagen getroffen werden.

Zwischen der Erreichbarkeit der nächstgelegenen ÖV-Haltestelle und der Gesamtanzahl an errichteten Wohnungen in einem Projekt kann ein geringer positiver Zusammenhang festgestellt werden. Das bedeutet, dass größere Projekte tendenziell weiter entfernt von der nächsten ÖV-Haltestelle liegen. Dasselbe gilt auch für errichtete Mietwohnungen und speziell für freifinanzierte Mietwohnungen. Mit dem Ausbau der Stationen verringert sich dieser Zusammenhang etwas, weil dadurch mehr Stationen zur Verfügung stehen.

Bezogen auf die Erreichbarkeit der nächstgelegenen S- oder U-Bahn-Haltestelle ist ein negativer signifikanter Korrelationskoeffizient im Zusammenhang mit der Gesamtanzahl an fertiggestellten Wohnungen sowie bei Projekten mit Eigentumswohnungen gegeben. Das heißt, je größer ein Projekt ist, desto geringer ist die fußläufige Entfernung zur nächsten S- oder U-Bahn-Haltestelle. Besonders Eigentumsprojekte werden demnach näher an hochrangigen Stationen errichtet. Mit der Umsetzung der geplanten S- und U-Bahn Maßnahmen verstärkt sich dieser Zusammenhang noch weiter.

In Abbildung 29 wird die durchschnittliche Erreichbarkeit der nächstgelegenen Haltestellen nach den Rechtsformen der hergestellten Wohnungen visualisiert. Zur Berechnung konnten dabei 988 der 1021 analysierten Immobilienprojekte herangezogen werden, weil 33 Bauprojekte über keine Information zur Rechtsform verfügten.

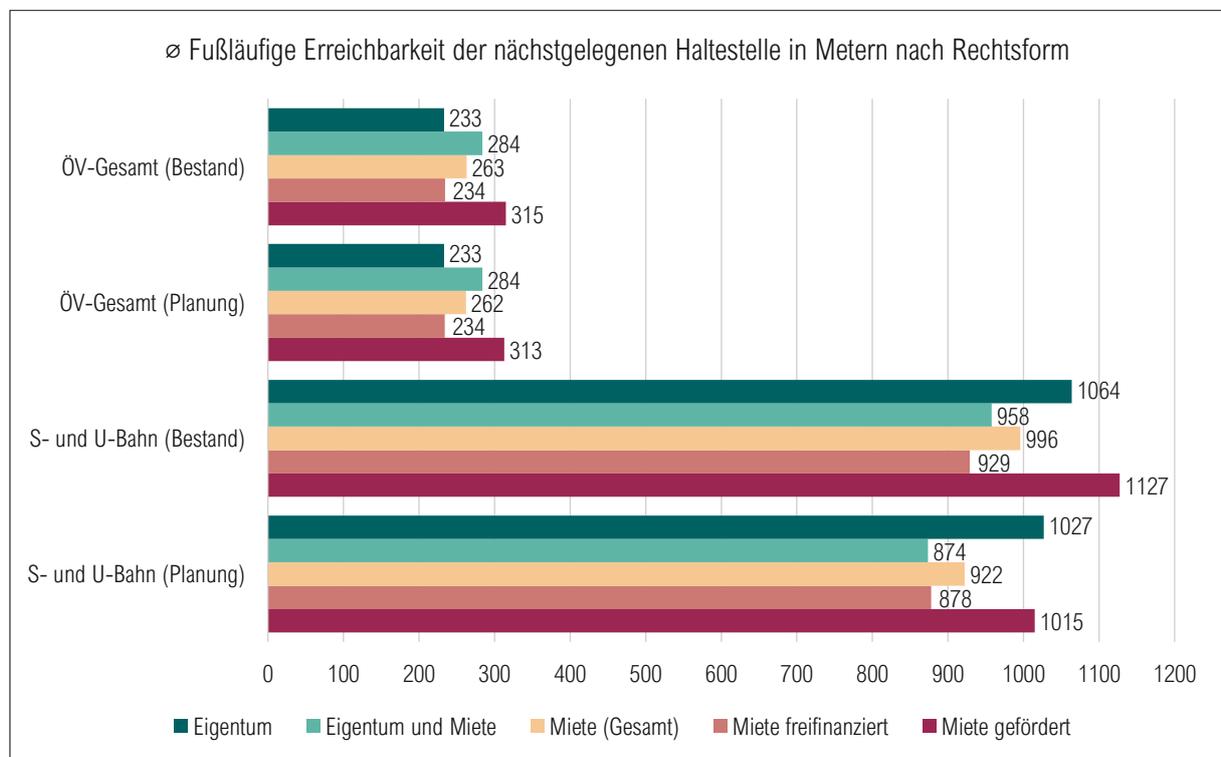


Abbildung 29: Ø Fußläufige Erreichbarkeit der nächstgelegenen Haltestelle nach Rechtsform (eigene Berechnung und Darstellung, Datenquellen: siehe Quellenverzeichnis 8.2.1)

Im Vergleich zwischen Eigentum und Miete ist ersichtlich, dass Eigentumsprojekte im Mittel näher zu einer beliebigen ÖV-Haltestelle liegen. Demnach beträgt die durchschnittliche Entfernung zur nächstgelegenen Station rund 230 Meter ausgehend von 577 Eigentumsprojekten und rund 260 Meter beginnend bei 379 Mietprojekten. Bei Auswertung der mittleren Entfernung zur nächsten S- oder U-Bahn-Station liegen Eigentumsprojekte jedoch weiter entfernt mit einer Erreichbarkeit von rund 1060 Metern. Mietprojekte weisen hier einen Durchschnittswert von 970 Metern auf. Mit der Umsetzung der S- und U-Bahn Maßnahmen profitieren Mietprojekte im Mittel stärker, bei diesen verringert sich der Schnitt um rund 7,4 % auf 920 Meter. Bei Eigentumsprojekten verändert sich die durchschnittliche Erreichbarkeit hingegen nur um 3,5 % und liegt anschließend bei rund 1030 Metern. Es gibt 32 Projekte bei denen sowohl Wohnungen in Miete als auch in Eigentum errichtet werden. Bei diesen ist ein ähnliches Bild, wie bei den reinen Mietprojekten zu finden. Im Vergleich ist die mittlere Distanz zu einer beliebigen ÖV-Station höher, eine U und S-Bahn-Station ist aber vergleichsweise näher gelegen.

Die höchsten Mittelwerte werden von Immobilienprojekten mit geförderten Mietwohnungen erzielt. Darunter fallen 131 Projekte, die sowohl bei der mittleren Erreichbarkeit aller Stationen als auch bei der durchschnittlichen Distanz zur nächsten S- oder U-Bahn-Station den höchsten Wert aufweisen. Mit dem Bau der S- und U-Bahn Haltestellen sinkt der Mittelwert jedoch um 10 % auf 1015 Meter und liegt damit unter jenem von Eigentumswohnungsprojekten. Demnach profitieren Immobilienprojekte, bei denen geförderte Mietwohnungen hergestellt wurden, am meisten von den geplanten S- und U-Bahn-Maßnahmen.

Bei freifinanzierten Mietwohnungsprojekten wurden im Schnitt die geringsten mittleren Distanzen eruiert, unabhängig vom Verkehrsmittel. Mit einer Veränderung von minus 5,5 % nach dem S- und U-Bahn-Haltestellen Ausbau nützt diesen Projekten der Ausbau am wenigsten, nur Eigentumsprojekte profitieren noch weniger.

Zusätzlich zu den in der Abbildung gezeigten Fällen gibt es noch 14 Projekte, bei denen geförderte und freifinanzierte Mietwohnungen hergestellt wurden, jedoch wurden diese aufgrund der geringen Anzahl nicht in der Auswertung berücksichtigt.

Abschließend wird noch die durchschnittliche fußläufige Erreichbarkeit der nächstgelegenen Haltestelle nach Bauträgerart aufgezeigt. Diese ist in Abbildung 30 ersichtlich. Von den 1021 berücksichtigten Projekten wurden 813 von gewerblichen Bauträgern errichtet, 189 von gemeinnützigen Projektentwicklern erbaut und 19 von gewerblichen und gemeinnützigen Bauträgern zusammen hergestellt.

Beim Vergleich zwischen Projekten von gemeinnützigen und gewerblichen Bauträgern fällt auf, dass Bauprojekte von gewerblichen Bauträgern im Schnitt eine deutlich geringere Entfernung zur nächstgelegenen Haltestelle aufweisen, sowohl bei Betrachtung aller Stationen als auch im Hinblick der Erreichbarkeit der nächstgelegenen S- und U-Bahn Haltestelle. Immobilienprojekte von gemeinnützigen Bauträgern profitieren jedoch mehr vom Bau der geplanten S- und U-Bahn-Stationen. Die mittlere Distanz zu diesen Haltestellentypen verringert sich um 8,7 %, bei gewerblichen Projekten hingegen nur um 4,4 %.

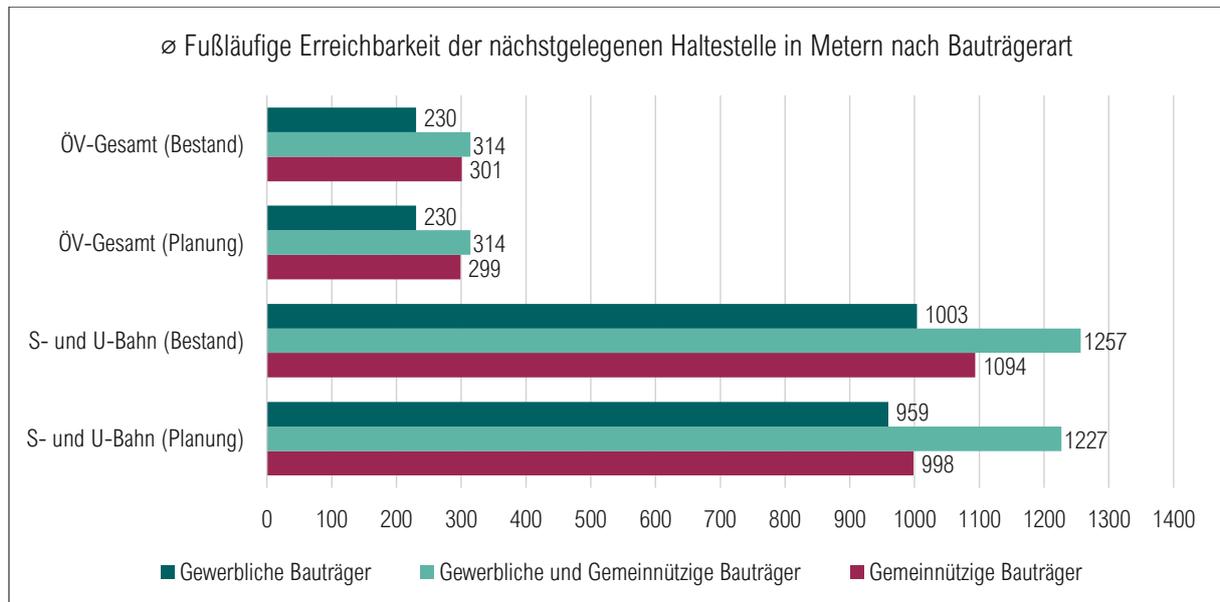


Abbildung 30: Ø Fußläufige Erreichbarkeit der nächstgelegenen Haltestelle nach Bauträgerart (eigene Berechnung und Darstellung, Datenquellen: siehe Quellenverzeichnis 8.2.1)

6 Schlussfolgerungen

In dem folgenden Kapitel werden, in einem ersten Schritt, die in der Einleitung formulierten Forschungsfragen beantwortet und darauf aufbauend Schlussfolgerungen für die momentane und künftige Situation der fußläufigen Erreichbarkeit des öffentlichen Verkehrs ausgehend von Wohnungsneubauprojekten gezogen. In einem weiteren Schritt werden die Grenzen der Arbeit aufgezeigt und abschließend wird ein Ausblick für weiterführende wissenschaftliche Arbeiten gegeben.

- Wie sieht die fußläufige Erreichbarkeit des öffentlichen Personennahverkehrs in Wien ausgehend von Wohnungsneubauprojekten momentan aus?

Ausgehend von den 1021 analysierten Wohnungsneubauprojekten, welche in den Jahren 2018 bis 2022 errichtet wurden, kann die nächstgelegene ÖV-Haltestelle fußläufig im Durchschnitt innerhalb von rund 245,1 Metern erreicht werden. Zur besseren Abschätzung der Erreichbarkeitsqualität werden die ÖV-Distanzklassen der ÖROK herangezogen, bei denen die beste Distanzklasse einer Entfernung von unter 300 Metern entspricht. In diese Klasse fallen rund 727 Projekte und somit 71,2 % aller errichteten Projekte im Betrachtungszeitraum. Bei diesen Immobilienprojekten kann die fußläufige Erreichbarkeit als gut bewertet werden. Innerhalb von 500 Metern, und somit in einer für den fußläufigen Verkehr ebenfalls angemessenen Distanz, sind 95,8 % bzw. 978 Wohnungsneubauprojekte mit mindestens einer ÖV-Station erschlossen. Demzufolge verfügen 4,2 % der Projekte über keine ÖV-Anbindung innerhalb von 500 Metern. Projekte mit einer besonders unzureichend fußläufigen Erreichbarkeit sind dabei im 10., im 21. und 22. Bezirk zu finden. Im 21. Bezirk wurde mit einer ab September 2023 neu verkehrenden Buslinie bereits auf die schlechte fußläufige ÖV-Anbindung der auf den *Schichtgründen* realisierten Projekte reagiert. Diese Buslinie war jedoch bei der Durchführung der Erreichbarkeitsanalyse noch nicht in Betrieb und konnte somit nicht berücksichtigt werden.

Bei Betrachtung der fußläufigen Erreichbarkeit von hochrangigen ÖV-Stationen, also S- oder U-Bahn-Haltestellen, sind diese im Schnitt innerhalb von 1025 Metern erreichbar. Ausgehend von 7,9 % bzw. 81 der analysierten Wohnungsneubauprojekte kann eine hochrangige Haltestelle innerhalb von 300 Metern erreicht werden. Bei der Distanzklasse innerhalb von 750 Metern, einer zumutbaren Distanz für den fußläufigen Verkehr, beträgt der Anteil 45,2 % bzw. 462 Immobilienprojekte, von denen ausgehend eine Station erreicht werden kann. In den Bezirken 21 und 22 sind besonders viele Projekte mit einer unzureichenden S- oder U-Bahn-Anbindung zu finden. In diesen beiden Bezirken sind 56 Wohnungsneubauprojekte vorhanden, welche über eine als Ausreißer klassifizierte Entfernung zur nächsten S- oder U-Bahn-Haltestelle verfügen.

Bei Untersuchung der Erreichbarkeit von ÖV-Stationen im Zusammenhang mit Attributen der Wohnungsneubauprojekte kann ein geringer positiver statistischer Zusammenhang zwischen der Projektgröße und somit der Anzahl an errichteten Wohnungen und der Entfernung zur nächsten ÖV-Haltestelle festgestellt werden. Somit liegen größere Projekte tendenziell weiter entfernt zur nächstgelegenen ÖV-Station. Ein ähnlicher Effekt konnte auch bei Projekten mit fertiggestellten Mietwohnungen und dabei besonders bei freifinanzierten Mietwohnungen eruiert werden. Bei der Erreichbarkeit der nächstgelegenen S- oder U-Bahn-Haltestelle konnte im Gegensatz dazu ein geringer negativer statistischer Zusammenhang identifiziert werden. Das zeigt, dass größere Projekte näher zur nächsten S- oder U-Bahn-Haltestelle errichtet wurden. Dabei werden speziell Eigentumsprojekte näher an hochrangigen Stationen erbaut.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass besonders vor dem Hintergrund der hohen Bauaktivität im 21. und 22. Bezirk in den vergangenen Jahren, insbesondere hinsichtlich der Erreichbarkeit der nächstgelegenen S- oder U-Bahn-Stationen, vergleichsweise hohe Werte eruiert wurden. Hier wäre eine stärkere Lenkung der Siedlungsentwicklung gezielter in Gebiete mit S- oder U-Bahn Anschluss sinnvoll oder ein Ausbau von S- und U-Bahn zu forcieren.

- Welche geplanten Maßnahmen zum Ausbau des öffentlichen Verkehrs in Wien bestehen momentan?

Zum Zeitpunkt der Erstellung dieser Diplomarbeit sind unterschiedliche Maßnahmen zum Ausbau des öffentlichen Verkehrs in Wien bekannt. Dabei ist aus Gründen der Vollständigkeit zu erwähnen, dass sich diese Maßnahmen im weiteren Zeitverlauf noch ändern bzw. neue Maßnahmen hinzukommen können. Des Weiteren wurden besonders die Verkehrsmittel S- und U-Bahn sowie die Straßenbahn behandelt. Geplante Buslinien und Bus-Haltestellen fanden keinen Eingang in die Analyse aufgrund von wenig öffentlich verfügbaren Informationen und den geringen dazu notwendigen baulichen Eingriffen.

Die größten Ausbaumaßnahmen betreffen die U-Bahn mit der Errichtung der Linie U5, damit verbunden ist eine Erweiterung und Änderung der Linie U2 sowie eine weitere Haltestelle der U1. Bezogen auf die Straßenbahn sind Maßnahmen an 4 verschiedenen Linien vorgesehen. Bei der S-Bahn sind zwei weitere Haltestellen im Stadtgebiet Wien geplant. Es konnten insgesamt 54 geplante Stationen in der Erreichbarkeitsanalyse berücksichtigt werden. Dabei kann unterschieden werden zwischen Stationen, die komplett neu errichtet werden, die um ein bereits dort haltendes Verkehrsmittel ausgebaut werden, oder um ein neues Verkehrsmittel erweitert werden sowie jene, welche umgebaut werden und zukünftig von einer anderen Linie bedient werden. Zur räumlichen Verteilung der geplanten Stationen kann festgestellt werden, dass diese in 15 verschiedenen Bezirken vorgesehen sind. Die meisten Planungen auf Bezirksebene sind im 10. Bezirk und im 22. Bezirk zu finden mit jeweils 12 Maßnahmen

zum Stationsausbau. Dabei erfolgt der Großteil der neuen Maßnahmen in peripher gelegenen Stadtbezirken.

Neben dem Bau neuer Haltestellen sind auch weitere Ausbaumaßnahmen wie die Modernisierungen von Bahnhöfen, die Erweiterungen von Gleisanlagen oder die Verkürzung von Intervallen vorgesehen. Diese Maßnahmen konnten jedoch nicht in der Erreichbarkeitsanalyse berücksichtigt werden.

- Wie verändert sich die fußläufige Erreichbarkeit des öffentlichen Personennahverkehrs in Wien von Wohnungsneubauprojekten durch den Ausbau des öffentlichen Verkehrs?

Durch Einbeziehung der geplanten Stationen konnte im Zuge der Analyse die veränderte Erreichbarkeit kalkuliert werden. Dabei stellt sich heraus, dass gesamtheitlich betrachtet der Einfluss der geplanten Haltestellen auf die fußläufige Erreichbarkeit des ÖVs ausgehend von den Immobilienprojekten relativ gering ausfällt. Im Durchschnitt hat sich die Entfernung zur nächstgelegenen ÖV-Station um 0,17 % auf 244,6 Meter verringert. Bei Betrachtung der projektierten hochrangigen Stationen kann hingegen eine stärkere durchschnittliche Veränderung festgestellt werden. Hier sinkt die mittlere Distanz auf 972 Meter und somit um 5,2 %. In der Distanzklasse innerhalb von 750 Metern beträgt der Anteil der Projekte, von denen ausgehend eine S- oder U-Bahn-Haltestelle erreicht werden kann, zukünftig 50,4 % das sind 515 Immobilienprojekte.

Bei Betrachtung der durchschnittlichen Erreichbarkeit einzelner Verkehrsmittel kann die größte Veränderung der Entfernung zu den nächsten Straßenbahn-Haltestellen ermittelt werden. Der Mittelwert sinkt dabei von 964,9 Meter auf 853,8 Meter und damit um 11,5 %. Es kann zukünftig ausgehend von 64,3 % der Projekte eine Straßenbahnhaltestelle innerhalb von 750 Metern erreicht werden.

Auf Bezirksebene ist erkennbar, dass auch nach Ausbau der S- und U-Bahn die höchsten Werte weiterhin in den Bezirken 19, 21 und 22 eruiert werden. Die Umsetzung der Maßnahmen am hochrangigen ÖV hat somit auf Projekte in diesen Bezirken keinen Einfluss.

- Welche Wohnungsneubauprojekte profitieren besonders von dem Ausbau des öffentlichen Verkehrs?

Von dem Ausbau der öffentlichen Verkehrsmittel profitieren je nach Betrachtungsperspektive unterschiedlich viele Wohnungsneubauprojekte.

Bei Betrachtung aller ÖV-Stationen verbessert sich die Erreichbarkeit durch das Einbeziehen der geplanten Haltestellen für 5 Projekte. Im Hinblick auf die Entfernung zur nächsten hochrangigen Station profitieren 93 Immobilienprojekte von den geplanten Maßnahmen, das entspricht einem Anteil von 9 %.

Wird der Fokus auf erreichbare Verkehrsmittel gerichtet, nützt 108 und damit rund 10,6 % der Projekte der U-Bahn-Ausbau. Diese sind hauptsächlich im 17. und 18. Bezirk gelegen. 51 Wohnungsneubauprojekte somit 5 % der analysierten Projekte profitieren vom S-Bahn Ausbau und verfügen zukünftig über einen nähergelegenen S-Bahn Anschluss. Die betroffenen Projekte liegen dabei im 14. und 23. Bezirk. Vom Straßenbahnausbau profitieren 138 Immobilienprojekte. Das entspricht einem Anteil von 14 % aller Projekte, welche überwiegend im 22. Bezirk situiert sind.

Bezogen auf gegebene Projekteigenschaften kann festgestellt werden, dass Mietprojekte im Mittel stärker von den geplanten Ausbaumaßnahmen des hochrangigen Verkehrs profitieren als Eigentumsprojekte. Im Durchschnitt verringert sich deren Entfernung um rund 7,4 %. Besonders nützen die vorgesehenen S- und U-Bahn-Maßnahmen Projekten, bei denen geförderte Mietwohnungen errichtet wurden. Ohne Einbeziehung der Planungen weisen diese die höchsten Mittelwerte auf, mit Berücksichtigung der Maßnahmen sinkt der Durchschnitt um 10 % und liegt unter jenem von Eigentumsprojekten.

Bei Analyse der Bauträger, welche die jeweiligen Projekte errichtet haben, profitieren gemeinnützige Bauträger besonders vom Bau der geplanten S- und U-Bahn-Stationen. Die Distanz zur nächsten S- oder U-Bahn-Haltestelle der entsprechenden Projekte verringert sich um 8,7 %.

- Stimmt die reale Immobilienprojektentwicklung von Wohnungsneubauprojekten mit den strategischen Zielen der Stadt Wien überein, den Standortfaktor fußläufige Erreichbarkeit des öffentlichen Verkehrs betreffend?

Die strategischen Ziele der Stadt Wien, welche die fußläufige Erreichbarkeit des öffentlichen Verkehrs betreffen, sind einerseits allgemein gehalten, wie für solche Strategiepapiere angemessen, andererseits werden auch konkrete Meterangabe zur Erreichbarkeit von ÖV-Stationen gegeben. Bezüglich der allgemein formulierten Zielvorgaben, welche unter anderem die Verschiebung des Modal-Split Richtung des Umweltverbundes oder eine abgestimmte Siedlungsentwicklung mit der Infrastrukturplanung betreffen, kann bemerkt werden, dass diese im Zuge der Erreichbarkeitsanalyse nicht konkret überprüfbar sind. Dafür wäre zum Beispiel ein Vergleich des Modal-Split im Zeitverlauf aussagekräftiger. Jedoch ist besonders bei der Beschäftigung mit den geplanten ÖV-Ausbau-Maßnahmen bemerkbar, dass diese teils für bestehende und schon bebaute Stadtentwicklungsgebiete wie das Stadtentwicklungsareal *Wienerberg* oder die Areale *Nordwestbahnhof* und *Nordbahnhof* eine Verbesserung der ÖV-Erschließung anstreben. Auch für künftige Stadtquartiere, die noch nicht bebaut sind, wie zum Beispiel das Stadtentwicklungsgebiet *Rothneusiedl*, sind entsprechende Maßnahmen vorgesehen. Dadurch ist eine Konkretisierung der strategischen Zielvorgaben durch Planungsmaßnahmen zum Ausbau des ÖVs erkennbar.

Um die spezifischen Meterangaben aus dem Fachkonzept Mobilität einzuordnen, kann aus den Ergebnissen der Erreichbarkeitsanalyse abgeleitet werden, dass 71,2 % der 2018 bis 2022 errichteten Wohnungsneubauprojekten dem Ziel eine fußläufige Erreichbarkeit innerhalb von 300 Meter zur nächsten ÖV-Station entsprechen. Mit Einbeziehung der geplanten Maßnahmen verbessert sich der Wert nur gering auf 71,4 % der Projekte. Die nächste S- oder U-Bahn-Haltestelle innerhalb von 500 Metern kann ausgehend von 25,4 % der Immobilienprojekte erreicht werden. Mit dem S- und U-Bahn-Ausbau steigt der Anteil auf 28,1 %.

Im Fachkonzept Mobilität wird dabei ein Anteil von 97,3 % der Bevölkerung angegeben, welcher eine S- oder U-Bahn-Station in maximal 500 Metern Entfernung bzw. eine andere ÖV-Haltestelle in maximal 300 Metern Entfernung vom Wohnort aus erreichen kann. Ein solch hoher Wert konnte jedoch unter der Annahme, dass Wohnungsneubauprojekte nicht leerstehen und somit von der Bevölkerung bewohnt werden, nicht bestätigt werden. Bei Berücksichtigung aller ÖV-Stationen innerhalb von 500 Metern ausgehend von den Wohnungsneubauprojekten kann ein vergleichsweise hoher Anteil mit 95,7 % eruiert werden.

Es zeigt sich dementsprechend, dass nicht alle Immobilienprojekte diesen strategischen Vorgaben entsprechen. Dies kann auch auf die Komplexität des Immobilienprojektentwicklungsprozess zurückzuführen sein. Wie in Kapitel 2.2 festgestellt, gibt es unterschiedliche Ausgangslagen zur Projektentstehung. Falls beispielsweise der Standort für ein Immobilienprojekt bereits gegeben ist und dieser mit einer Projektidee und Kapital kombiniert wird, besteht seitens der Projektentwicklung wenig Einflussmöglichkeit auf die fußläufige Erreichbarkeit des öffentlichen Verkehrs.

Weiters ist die Entfernung zum ÖV nur einer von vielen Standortfaktoren im Projektentwicklungsprozess. Unterschiedliche Bauträger gewichten diesen Faktor verschieden, wodurch andere Standortfaktoren mehr ins Gewicht fallen und auch Projekte mit schlechter ÖV-Erreichbarkeit errichtet werden.

Außerdem sind die strategischen Ziele der Stadt nicht rechtlich bindend, wodurch keine Verpflichtung für Bauträger besteht. Seitens der Stadt könnte beispielsweise im Zuge von Widmungsverfahren noch stärker auf die fußläufige Erreichbarkeit von Wohngebieten geachtet werden.

Zusammenfassend ist zu bemerken, dass es sich um ein komplexes Thema handelt, bei dem unterschiedlichste Akteure auf verschiedenen Ebenen mehr oder weniger starke Einflussmöglichkeiten haben. Hier konnten nur einige Erklärungsansätze genannt werden.

6.1 Grenzen der Arbeit

Die vorliegende Arbeit kann zum derzeitigen Zeitpunkt eine gute Einschätzung über die momentane fußläufige Erreichbarkeit ausgehend von Wohnungsneubauprojekten sowie durch das Einbeziehen der zukünftigen Planungen eine Abschätzung für die Zukunft geben. Die Ergebnisse sind jedoch stark von der Aktualität, Genauigkeit und Qualität der Datengrundlagen abhängig. Dieser Umstand wurde zwar versucht durch genaue Beschäftigung mit der Datenbasis zu minimieren, jedoch können beispielsweise fehlende Wegeverbindungen in dem zugrundeliegenden Straßengraph oder falsch verortete Wohnungsneubauprojekte zu Unstimmigkeiten in den Ergebnissen führen.

Des Weiteren wurden in der GIS-Analyse keine topographischen Gegebenheiten in Form von Steigungen einbezogen, für den fußläufigen Verkehr hat die Steigung von Wegen jedoch eine beeinflussende Wirkung auf die Nutzung der Haltestellen. Zudem wurden für die ÖV-Stationen keine Qualitäten berücksichtigt wie Bedienungsqualität und Taktfrequenz. Dazu wären weitere umfangreiche Berechnungen notwendig und für die geplanten Stationen Annahmen zu treffen.

6.2 Ausblick

In weiterführenden Arbeiten besteht die Möglichkeit die Erreichbarkeitsanalyse erneut durchzuführen, um die Ergebnisse im Zeitverlauf zu überprüfen, neu veröffentlichte Planungen zu berücksichtigen und Projekte aus weiteren Fertigstellungsjahren miteinzubeziehen.

Die im vorherigen Kapitel angemerkten Limitationen der Arbeit könnten zudem ergänzt werden. So kann zum Beispiel über die Nutzung von GTFS-Datensätzen (General Transit Feed Specification) die Fahrpläne von Stationen miteinbezogen werden, um die ÖV-Qualität zu berücksichtigen. Wie bereits erwähnt, müssten dabei für geplante Haltestellen Annahmen zur Taktfrequenz vorgenommen werden.

Zudem können zur Vertiefung und weiterem Erkenntnisgewinn Interviews mit Personen mit Expertise geführt werden. Dabei wäre es einerseits spannend herauszufinden, welchen Stellenwert die fußläufige Erreichbarkeit des öffentlichen Verkehrs bei Projektentwicklungsprozessen in der Praxis hat. Hierzu sind Interviews mit Bauträgern, die in Wien tätig sind, interessant. Andererseits ist auch die Sichtweise der zuständigen Behörde der Stadt Wien von Interesse, um mehr über die praktischen Möglichkeiten zur Erreichbarkeit des ÖVs zu erfahren, beispielsweise im Zuge von Widmungsverfahren oder städtebaulichen Verträgen.

7 Zusammenfassung

Das Ziel der vorliegenden Diplomarbeit war es, die fußläufige Erreichbarkeit des Standortfaktors öffentlicher Verkehr ausgehend von Wohnungsneubauprojekten in Wien zu analysieren. Im Zuge der theoretischen Bearbeitung der Thematik im Rahmen einer Literaturrecherche, wurde festgehalten, dass im Prozess der Immobilienprojektentwicklung in der Phase der Projektkonzeption eine Standort- und Marktanalyse durchgeführt wird, welcher aufgrund der langen Nutzungsdauer von Immobilien eine spezielle Bedeutung zukommt. Dabei werden die räumlichen Bedingungen eines künftigen Projekts auf Mikro- und Markoebene untersucht. Der öffentliche Verkehr zählt dabei zu den harten Standortfaktoren auf Mikroebene.

Als strategische Dokumente der Stadt Wien wurden der Stadtentwicklungsplan 2025 sowie das Fachkonzept Mobilität auf deren Vorgaben und Ziele, die den Standortfaktor öffentlichen Verkehr betreffen, untersucht. Im Zuge dessen wurde festgestellt, dass zwischen grundsätzlichen Zielformulierungen und konkreten Zielvorgaben unterschieden werden kann. Die grundsätzlichen Ziele sind dabei allgemeiner formuliert und betreffen beispielsweise die Steigerung des Flächenanteils für den öffentlichen Verkehr oder eine abgestimmte Siedlungsentwicklung mit der Infrastrukturplanung. In den konkreten Zielvorgaben werden auch Indikatoren zur Messung der Zielerreichung genannt. So wird angegeben, dass eine fußläufige Erreichbarkeit von ÖV-Haltestellen und Nahversorgungseinrichtungen bei Neuplanungen innerhalb von 300 m anzustreben ist. Der Anteil der Bevölkerung, welcher eine S- oder U-Bahn-Station in maximal 500 Metern Entfernung bzw. eine andere ÖV-Haltestelle innerhalb von 300 Metern erreicht, soll um die 97,3 %.

Die Ausbaumaßnahmen des öffentlichen Verkehrs können in Maßnahmen zum S-Bahn-, U-Bahn- sowie Straßenbahn-Ausbau unterteilt werden. Die größten Erweiterungen betreffen den Ausbau der U5 und die damit verbundene Verlängerung der U2. Diese wird schrittweise fertiggestellt und soll, nach jetzigem Stand, bis spätestens 2035 abgeschlossen sein. Die bekannten S-Bahn-Maßnahmen umfassen neben der Errichtung von 2 neuen Haltestellen auch die Modernisierungen von Bahnhöfen sowie die Erweiterungen von Gleisanlagen. Beim Ausbau der Straßenbahnlinien werden insgesamt 4 Linien neu errichtet oder verlängert.

Zur Durchführung der Erreichbarkeitsanalyse wurden Daten aus 5 verschiedenen Datenquellen miteinander kombiniert und für die Analyse aufbereitet, sodass ein Datensatz für die Wohnungsneubauprojekte, einer für die bestehenden Haltestellen, einer für die Haltestellen in Planung sowie ein routingfähiges Fußwegenetzwerk verfügbar sind. Im Zuge einer deskriptiven Statistik der Datenbasis konnte unter anderem festgestellt werden, dass in den Bezirken 10, 21 und 22 die meisten Wohnungserrichtungen erfolgten. Insgesamt wurden 1021 Wohnungsneubauprojekte in der

Erreichbarkeitsanalyse berücksichtigt. Von diesen ausgehend wurde die fußläufige Erreichbarkeit zu 1788 bestehenden Haltestellen bzw. zu 1807 Stationen in Planung berechnet.

Tabelle 17 gibt einen Überblick über die wesentlichsten Berechnungsergebnisse aus der Erreichbarkeitsanalyse. Grundsätzlich zeigen die Analyseresultate, dass die fußläufige Erreichbarkeit des öffentlichen Verkehrs ausgehend von Wohnungsneubauprojekten als gut bewertet werden kann, mit einem Durchschnittswert von 245,1 Metern. Zudem fallen 71,2 % der Projekte in die beste Erreichbarkeitsklasse, von ihnen ausgehend ist die nächste ÖV-Station höchstens 300 Meter entfernt. Bei einer für den Fußverkehr noch immer angemessenen Entfernung von 500 Metern wird sogar ein Anteil von 95,8 % erzielt. Im 10., 21. und 22. Bezirk sind jedoch auch einige Projekte zu finden, die über eine unzureichende fußläufige Erreichbarkeit verfügen. Die höchste Entfernung erzielt dabei ein Immobilienprojekt im 10. Bezirk mit 966 Metern. Bezogen auf die Erreichbarkeit von hochrangigen Stationen werden in den Bezirken 19, 21 und 22 die höchsten Werte erreicht. In Floridsdorf und Donaustadt erfolgt jedoch der Großteil der Fertigstellungen in den Betrachtungsjahren. Zudem profitieren in beiden Bezirken keine Projekte vom S- und U-Bahn Ausbau.

Die strategischen Vorgaben der Stadt Wien werden von einem Großteil der Projekte erfüllt, jedoch nicht in der angegebenen Anteilshöhe von 97,3 %. Dies kann auch durch unterschiedliche Analysemethoden begründet sein.

Vom Ausbau des öffentlichen Verkehrs profitieren Mietprojekte im Durchschnitt stärker als Eigentumsprojekte. Dabei sind besonders die Ausbaumaßnahmen des hochrangigen Verkehrs ausschlaggebend. Bei Betrachtung dieser kommt es bei Mietprojekten zu einer Verringerung der mittleren Entfernung um 7,4 %. Weiters profitieren Immobilienprojekte gemeinnütziger Bauträger ebenfalls stärker durch den S- und U-Bahn-Ausbau. Deren durchschnittliche Distanz zur nächsten Haltestelle verringert sich um 8,7 %.

Verkehrsmittel	Fußläufige Erreichbarkeit Haltestellen Bestand	Fußläufige Erreichbarkeit Haltestellen Planung	Veränderung der Erreichbarkeit	Profitierende Projekte
Bus	293,40 Meter	-	-	-
Straßenbahn	964,97 Meter	853,83 Meter	11,5 %	138 Projekte
S-Bahn	1527,51 Meter	1493,95 Meter	2,2 %	51 Projekte
U-Bahn	1494,15 Meter	1416,44 Meter	5,2 %	108 Projekte
ÖV-Gesamt	245,08 Meter	244,65 Meter	0,2 %	5 Projekte
Hochrangige Haltestellen (S- oder U-Bahn)	1024,87 Meter	971,62 Meter	5,2 %	93 Projekte

Tabelle 17: Zusammenfassung der Ergebnisse aus der Erreichbarkeitsanalyse (eigene Berechnung und Darstellung, Datenquellen: siehe Quellenverzeichnis 8.2.1)

8 Quellenverzeichnis

8.1 Literaturverzeichnis

ALKAWAAZ Namir, ASMAEL Noor (2018): An Origin-Destination Matrix Estimate for Baghdad City Based on GIS, In: Pomorski zbornik, Volume 55, Issue 1, S. 33-44

BARTELME Norbert (2000): Geoinformatik. Modelle, Strukturen, Funktionen, 3. Auflage, Berlin, Heidelberg: Springer Verlag

BILL Ralf (2016): Grundlagen der Geo-Informationssysteme. 6. Auflage, Berlin, Offenbach: Wichmann

BIELAND Dominik (2023): Ableitung von Quelle-Ziel-Matrizen im ÖPNV auf Basis von WLAN- und Bluetooth- Daten. Schriftenreihe Verkehr Heft 35, Kassel: Institut für Verkehrswesen

BONE-WINKEL Stephan, ISENHÖFER Björn, HOFMANN Philip (2008): Projektentwicklung, In: SCHULTE Karl-Werner (2008) (Hrsg.): Immobilienökonomie. Band 1: Betriebswirtschaftliche Grundlagen, 4. Auflage, München: Oldenbourg Wissenschaftsverlag, S. 231-300

BONE-WINKEL Stephan, SCHULTE Karl-Werner, FOCKE Christian (2008): Begriff und Besonderheiten der Immobilie als Wirtschaftsgut, In: SCHULTE Karl-Werner (2008) (Hrsg.): Immobilienökonomie. Band 1: Betriebswirtschaftliche Grundlagen, 4. Auflage, München: Oldenbourg Wissenschaftsverlag, S. 3-26

CHIA Jason, LEE Jinwoo Brian, Kamruzzaman M. (2016): Walking to public transit: Exploring variations by socioeconomic status, In: International Journal of Sustainable Transportation, Volume 10, Issue 9, S. 805-814

CROUX Christophe, DEHON Catherine (2010): Influence functions of the Spearman and Kendall correlation measures, In: Statistical methods & applications, Volume 19, Issue 4, Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag, S. 497-515

EXPLOREAL, WKO (2023): Erster österreichischer Neubaubericht. Kennzahlen und Fertigstellungen von Bauträgerprojekten in Österreich 2021 bis 2023, Wien: Fachverband der Immobilien- und Vermögenstreuhänder [online] <http://www.exploreal.at/sites/default/files/assets/docs/Neubaubericht23.pdf> [14.07.2023]

EXPLOREAL (2020): Definitionen Daten, unveröffentlichtes internes Dokument

EXPLOREAL (2023 [a]): Projekt Übersicht [online] https://classic.exploreal.at/projekte?check_logged_in=1&keep-uos=1 [20.07.2023]

FROST Irasianty (2017): Statistische Testverfahren. Signifikanz und p-Werte: Allgemeine Prinzipien verstehen und Ergebnisse angemessen interpretieren, 1. Auflage, Wien: Wiesenbaden: Springer Fachmedien

GONDRING Hanspeter (Hrsg.) (2009): Immobilienwirtschaft. Handbuch für Studium und Praxis, 2. Auflage, München: Verlag Franz Vahlen

GEURS Karst, RITSEMA VAN ECK Jan (2001): Accessibility measures: review and applications. Evaluation of accessibility impacts of land-use transport scenarios, and related social and economic impacts, RIVM Report 408505 006, Bilthoven: National Institute of Public Health and the Environment [online] <http://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/408505006.pdf> [08.07.2023]

GEURS Karst, VAN WEE Bert (2004): Accessibility evaluation of land-use and transport strategies: review and research directions, In: Journal of Transport Geography, Volume 12, Issue 2, S. 127-140

HANSEN Walter (1959): How Accessibility Shapes Land Use, In: Journal of the American Institute of Planners. Volume 25, Issue 2, S. 73-76

HELLBRÜCK Reiner (2011): Angewandte Statistik mit R. Eine Einführung für Ökonomen und Sozialwissenschaftler, 2. Auflage, Wiesbaden: Gabler Verlag.

HIESS Helmut, SCHÖNEGGER Claudia (2015): ÖREK-Partnerschaft „Plattform Raumordnung & Verkehr“. Bericht der ÖREK-Partnerschaft zu „Siedlungsentwicklung und ÖV-Erschließung“ [online] https://www.oerok.gv.at/fileadmin/user_upload/Bilder/2.Reiter-Raum_u._Region/1.OEROK/OEROK_2011/PS_RO_Verkehr/Arbeitsbericht_final_RO-%c3%96V_2015-03-31.pdf [05.11.2023]

ISENHÖFER Bjorn, VÄTH Arno, HOFMANN Philip (2008): Immobilienanalyse, In: SCHULTE Karl-Werner (2008) (Hrsg.): Immobilienökonomie. Band 1: Betriebswirtschaftliche Grundlagen, 4. Auflage, München: Oldenbourg Wissenschaftsverlag, S. 391-452

KANONIER Arthur, SCHINDELEGGER Arthur. (2018 [a]): Rechtliche Grundlagen der Raumordnung in Österreich, In: ÖROK (Hrsg.): Raumordnung in Österreich und Bezüge zur Raumentwicklung und Regionalpolitik. Schriftenreihe 202, Wien: ÖROK, S. 152-163

KANONIER Arthur, SCHINDELEGGER Arthur. (2018 [b]): Planungsinstrumente, In: ÖROK (Hrsg.): Raumordnung in Österreich und Bezüge zur Raumentwicklung und Regionalpolitik. Schriftenreihe 202, Wien: ÖROK, S. 76-123

KÄFER Andreas, PEHERSTORFER Herbert (2016): S-Bahn in Wien. Chance für die wachsende Stadt, Reihe Stadtpunkte Heft 20, Wien: Kammer für Arbeiter und Angestellte für Wien

Magistratsabteilung 18 (2014) (Hrsg.): STEP 2025 - Stadtentwicklungsplan Wien, Wien: Magistratsabteilung 18 – Stadtentwicklung und Stadtplanung [online] <https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/studien/pdf/b008379a.pdf> [27.04.2023]

Magistratsabteilung 18 (2015) (Hrsg.): STEP 2025 Fachkonzept Mobilität Wien. "miteinander mobil", Werkstattberichte der Stadtentwicklung Wien (Nummer 145) Wien: Magistratsabteilung 18 – Stadtentwicklung und Stadtplanung [online] <https://www.digital.wienbibliothek.at/wbrup/download/pdf/4007771?originalFilename=true> [27.04.2023]

Mobilitätsverbünde Österreich (o.J. [a]): Über die Mobilitätsverbünde Österreich [online] <https://mobilitaetsverbuede.at/ueber-die-mobilitaets-verbuede-oesterreich/> [02.03.2023]

Mobilitätsverbünde Österreich (o.J. [b]): [online] Geodaten <https://mobilitaetsverbuede.atlassian.net/wiki/spaces/GEO/overview> [02.03.2023]

Mobilitätsverbünde Österreich (o.J. [c]): Datensätze [online] <https://data.mobilitaetsverbuede.at/de/data-sets> [06.03.2023]

Mobilitätsverbünde Österreich (o.J. [d]): Haltestellen [online] <https://mobilitaetsverbuede.atlassian.net/wiki/spaces/GEO/pages/181141530/Haltestellen> [06.03.2023]

Ombudsstelle U2xU5 (2023): AW: Geplante Eröffnung und Baubeginn der Stationen U2/U5 [E-Mail] u2u5@wienerlinien.at [24.02.2023]

ÖBB (2019): Zweites Schienen-Infrastruktur-Paket für Wien [online] <https://www.unsereoebb.at/de/artikel/2019/zweites-schienen-infrastruktur-paket> [05.11.2023]

ÖBB (2023): Planunterlagen zum Ausbau Meidling-Mödling. 02a MeiMoe Lageplan Wien Blatt 7 Stand Februar 2023 [online] https://infrastruktur.oebb.at/de/projekte-fuer-oesterreich/bahnstrecken/grossraum-wien/ausbau-meidling-moedling/rund-um-die-planung/planunterlagen-meidling-moedling/dokument?datei=02a_MeiMoe+Lageplan+Wien+Blatt+7_Stand+Februar+2023.pdf [10.03.2023]

ÖBB (o.J.): S-Bahn Wien, Niederösterreich und Burgenland [online] <https://www.oebb.at/de/regionale-angebote/wien/s-bahn-wien> [05.11.2023]

ÖBB-Kundenservice (2023): AW: Kontaktformular ÖBB-Infrastruktur AG [E-Mail] infra.kundenservice@oebb.at [28.02.2023]

ÖV DAT (2022 [a]): Intermodaler Verkehrsgraph Österreich. Standardbeschreibung der Graphenintegrationsplattform (GIP) Version 2.3.3 [online] https://www.gip.gv.at/assets/downloads/GIP_Datenstandard_2.3.3.pdf [12.03.2023]

ÖV DAT (2022 [b]): Dokumentation. Intermodales Verkehrsreferenzsystem Österreich (GIP.at) Version 2022-12 [online] https://www.gip.gv.at/assets/downloads/2212_dokumentation_gipat_ogd.pdf [12.03.2023]

ÖV DAT (o.J.): Die Graphenintegrations-Plattform GIP [online] <https://www.gip.gv.at/> [12.03.2023]

ROTTKE Nico B., EIBEL Julian, KRAUTZ Sebastian (2017): Wohnungswirtschaftliche Grundlagen der Immobilienwirtschaftslehre, In: ARNOLD Daniel, ROTTKE Nico B., Ralph WINTER (Hrsg.): Wohnimmobilien. Lebenszyklus, Strategie, Transaktion, Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden S. 3-39

RAFFLER Clemens (2018 [a]): QNEAT3. QGIS Network Analysis Toolbox, [online] <https://root676.github.io/> [18.07.2023]

RAFFLER Clemens (2018 [b]): QNEAT3. OD-Matrix Algorithms, [online] <https://root676.github.io/OdMatrixAlgs.html> [18.07.2023]

RAFFLER Clemens (2018 [c]): QNEAT3. IsoArea Algorithms, [online] <https://root676.github.io/IsoAreaAlgs.html> [18.07.2023]

RANSMAYR, Jakob (2010): Der Wert der Erreichbarkeit: Auswirkungen von Verkehrsinvestitionen auf den Bodenmarkt, In: Der öffentliche Sektor, Jahrgang 36 (2010), Heft 4, S. 55-73

SCHIEFELBUSCH Martin (2018): Öffentlicher Personenverkehr, In: Akademie für Raumforschung und Landesplanung (Hrsg.): Handwörterbuch der Stadt- und Raumentwicklung. Hannover: Akademie für Raumforschung und Landesplanung, S. 1631 – 1637 [online] <https://www.arl-net.de/system/files/media-shop/pdf/2023-01/%C3%96ffentlicher%20Personenverkehr.pdf> [30.08.2023]

SCHNEIDER Wolfgang, VÖLKER Andreas (2019): Grundstücks-, Standort- und Marktanalyse, In: SCHÄFER Jürgen & CONZEN Georg (2019) Praxishandbuch der Immobilien-Projektentwicklung, 4. Auflage, München: Verlag C. H. Beck, S. 112-128

Stadt Wien (o.J. [a]): Das Fachkonzept Mobilität - Ein Überblick. [online] <https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/strategien/step/step2025/fachkonzepte/mobilitaet/ueberblick.html> [27.04.2023]

Stadt Wien (o.J. [b]): Geschichte des Wiener U-Bahn-Netzes - Generelle U-Bahn-Planung [online] <https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/projekte/verkehrsplanung/u-bahn/geschichte.html> [29.10.2023]

Stadt Wien (o.J. [c]): Mit der U5 vom Karlsplatz bis Hernalis [online] <https://u2u5.wien.gv.at/bauprojekt/die-neue-u5/> [29.10.2023]

Stadt Wien (o.J. [d]): Stadtentwicklungsplan 2035 [online] <https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/strategien/step/step2035/> [17.03.2023]

Stadt Wien (o.J. [e]): Grundsätze der Straßenbahnplanung [online] <https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/projekte/verkehrsplanung/strassenbahn/grundsätze.html> [29.10.2023]

Stadt Wien (o.J. [f]): Straßenbahnlinien [online] <https://www.geschichtewiki.wien.gv.at/Straßenbahnlinien> [29.10.2023]

Stadt Wien (o.J. [g]): Ausbau der Wiener Straßenbahn [online] <https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/projekte/verkehrsplanung/strassenbahn/> [29.10.2023]

Stadt Wien (o.J. [h]): Investitionen in bessere S-Bahn-Verbindungen in und um Wien [online] <https://www.wien.gv.at/verkehr/oeffentlich/grossprojekte/schienen-infrastruktur-paket.html> [05.11.2023]

Statistik Austria (2022): 2005 bis 2021 baufertiggestellte Wohnungen nach Gebäudeeigenschaften, Art der Bautätigkeit und Bundesländern [online] https://www.statistik.at/fileadmin/pages/353/Whg05-21_Bd_150922.ods [18.11.2023]

TAUSENDPFUND Markus (2019): Quantitative Datenanalyse. Eine Einführung mit SPSS, Wiesbaden: Springer VS

WALZEL Barbara (2008): Unterscheidung nach Immobilienarten, In: SCHULTE Karl-Werner (2008) (Hrsg.): Immobilienökonomie. Band 1: Betriebswirtschaftliche Grundlagen, 4. Auflage, München: Oldenbourg Wissenschaftsverlag, S. 117-140

WEBER Alfred (1922): Über den Standort der Industrien. Reine Theorie des Standorts, 2. Auflage, Tübingen: Mohr Siebeck Verlag

Wiener Linien (2020): Zeitreise: Die Geschichte der Öffi-Pläne [online] <https://blog.wienerlinien.at/zeitreise-die-welt-der-oeffi-plaene/> [06.11.2023]

Wiener Tramwaymuseum (o.J.): Daten zur Geschichte des öffentlichen Stadtverkehrs in Wien. [online] <https://tram.at/stadtverkehrsgeschichte-wien/?v=fa868488740a> [06.11.2023]

8.2 Datenquellen

8.2.1 Datenbasis für die Erreichbarkeitsanalyse

EXPLOREAL (2023 [b]): Wohnungsneubauprojekte in Wien: Fertigstellung 2018 bis 2022 [Stichtag: 22.02.2023]

Mobilitätsverbände Österreich (2023): Haltestellen (CSV) 2023 [online]

<https://data.mobilitaetsverbuende.at/api/public/v1/data-sets/46/file> [26.02.2023]

ÖV DAT (2023): Intermodales Verkehrsreferenzsystem Österreich (GIP.at) Österreich [online]

<https://www.data.gv.at/katalog/dataset/3fefc838-791d-4dde-975b-a4131a54e7c5> [22.02.2023]

Stadt Wien (2020 [a]): U-Bahn Linien Planung Wien [online]

https://www.data.gv.at/katalog/dataset/stadt-wien_ubahnlinienplanungwien [22.02.2023]

Stadt Wien (2020 [b]): Strassenbahn Planung Wien [online]

https://www.data.gv.at/katalog/dataset/stadt-wien_strassenbahnplanungwien [22.02.2023]

8.2.2 Sonstige Daten

Stadt Wien (2020 [c]): U-Bahnnetz Bestand Wien <https://www.data.gv.at/katalog/dataset/2d0e9a21-fa5f-441d-948a-fe97a453a827> [29.10.2023]

Stadt Wien (2021): Intermodales Verkehrsreferenzsystem (GIP.at) Straßengraph Wien [online]

<https://www.data.gv.at/katalog/dataset/1039ed7e-97fb-435f-b6cc-f6a105ba5e09> [22.02.2023]

Stadt Wien (2022 [a]): Wiener Linien Routingsservice Wien [online]

<https://www.data.gv.at/katalog/dataset/9c203fec-dc0d-412c-a7a3-7fd77d0346f1> [22.02.2023]

Stadt Wien (2022 [b]): Haltestellen Standorte Wien [online] <https://www.data.gv.at/katalog/dataset/21fca925-12ac-4215-ba1a-a9c73cb3b082>

[22.02.2023]

Stadt Wien (2022 [c]): Öffentliches Verkehrsnetz Linien Wien [online] <https://www.data.gv.at/katalog/dataset/36a8b9e9-909e-4605-a7ba-686ee3e1b8bf>

[29.10.2023]

8.3 Rechtsquellen

Bundesgesetz über das Wohnungseigentum (Wohnungseigentumsgesetz 2002 – WEG 2002) BGBl. I 70/2002 idF. BGBl. I 222/2021

Bundesgesetz über die Einführung intelligenter Verkehrssysteme im Straßenverkehr und deren Schnittstellen zu anderen Verkehrsträgern (IVS-Gesetz – IVS-G) BGBl. I 38/2013 StF.

Bundesgesetz über eine umweltrelevante Geodateninfrastruktur des Bundes (Geodateninfrastrukturgesetz – GeoDIG) BGBl. I 14/2010 idF. BGBl. I 116/2022

Bundesgesetz vom 8. März 1979 über die Gemeinnützigkeit im Wohnungswesen (Wohnungsgemeinnützigkeitgesetz – WGG) BGBl. 139/1979 idF. BGBl. I 88/2022

Gewerbeordnung 1994 (GewO 1994) BGBl. 194/1994 idF. BGBl. I 75/2023

Wiener Stadtentwicklungs-, Stadtplanungs- und Baugesetzbuch (Bauordnung für Wien – BO für Wien) LGBl. 11/1930 idF. LGBl. 70/2021

RL 2007/2/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 14. März 2007 zur Schaffung einer Geodateninfrastruktur in der Europäischen Gemeinschaft (INSPIRE) ABl L 2007/108, 1

RL 2010/40/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 7. Juli 2010 zum Rahmen für die Einführung intelligenter Verkehrssysteme im Straßenverkehr und für deren Schnittstellen zu anderen Verkehrsträgern ABl L 2010/207, 1

8.4 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Klassifizierung von Wohnimmobilien (eigene Darstellung mod. nach Rottke, Eibel, Krautz 2017: 6 f. & Walzel 2008: 120)	7
Abbildung 2: Phasen der Projektentwicklung (eigene Darstellung mod. nach Bone-Winkel, Isenhöfer, Hofmann 2008: 243).....	19
Abbildung 3: Ausbauphasen der U-Bahn in Wien bis 2023 (eigene Darstellung mod. nach Stadt Wien o.J. [b], Datenquelle: Stadt Wien 2020 [a] & Stadt Wien 2020 [c])	28
Abbildung 4: Ausbauphasen 4 und 5 der U-Bahn in Wien (eigene Darstellung mod. nach Stadt Wien o.J. [b], Datenquelle: Stadt Wien 2020 [a] & Stadt Wien 2020 [c])	29
Abbildung 5: Linienkreuz U2 und U5 (eigene Darstellung mod. nach Ombudsstelle U2xU5 2023, Datenquelle: Stadt Wien 2020 [a])	30
Abbildung 6: Straßenbahn-Ausbau (eigene Darstellung mod. nach Stadt Wien o.J. [g], Datenquelle: Stadt Wien 2020 [b] & Stadt Wien 2022 [c]).....	31
Abbildung 7: Maßnahmen des 2. Schienen-Infrastruktur-Pakets (eigene Darstellung mod. nach Stadt Wien o.J. [h], Datenquelle: Stadt Wien 2022 [c]).....	33
Abbildung 8: Methodische Vorgehensweise (eigene Darstellung)	37
Abbildung 9: Räumliche Verteilung der Wohnungsneubauprojekte (eigene Darstellung, Datenquelle: EXPLOREAL 2023 [b])	42
Abbildung 10: Projekt- und Wohnungserrichtungen nach Fertigstellungsjahr (eigene Darstellung, Datenquelle: EXPLOREAL 2023 [b]).....	43
Abbildung 11: Wohnungserrichtungen nach Bezirken (eigene Darstellung, Datenquelle: EXPLOREAL 2023 [b])	44
Abbildung 12: Räumliche Verteilung der Haltestellen Bestand (eigene Berechnung und Darstellung, Datenquelle: Mobilitätsverbände Österreich 2023)	50
Abbildung 13: Verteilung der Haltestellen in Planung nach Status (eigene Darstellung, Datenquelle: Mobilitätsverbände Österreich 2023, Stadt Wien 2020 [a], Stadt Wien 2020 [b], ÖBB 2023)	53
Abbildung 14: Räumliche Verteilung der Haltestellen Planung (eigene Darstellung, Datenquelle: Mobilitätsverbände Österreich 2023, Stadt Wien 2020 [a], Stadt Wien 2020 [b], ÖBB 2023)	54
Abbildung 15: Erreichbarkeitskategorien ausgehend von Wohnungsneubauprojekten (eigene Berechnung und Darstellung, Datenquellen: siehe Quellenverzeichnis 8.2.1)	59
Abbildung 16: Anteile der Wohnungsneubauprojekte mit fußläufiger Erreichbarkeit einer S- und U-Bahn-Station innerhalb der Erreichbarkeitskategorien (eigene Berechnung und Darstellung, Datenquellen: siehe Quellenverzeichnis 8.2.1)	62

Abbildung 17: Räumliche Verteilung profitierender Wohnungsneubauprojekte durch den Bau geplanter S- und U-Bahn-Haltestellen (eigene Berechnung und Darstellung, Datenquellen: siehe Quellenverzeichnis 8.2.1)	64
Abbildung 18: Boxplot der fußläufigen Erreichbarkeit der nächstgelegenen Haltestelle (eigene Berechnung und Darstellung, Datenquellen: siehe Quellenverzeichnis 8.2.1)	65
Abbildung 19: Räumliche Verteilung der durch die ÖV-Maßnahmen profitierenden Wohnungsneubauprojekte und Projekte deren Entfernung zur nächstgelegenen Haltestelle als Ausreißer klassifiziert wird (eigene Berechnung und Darstellung, Datenquellen: siehe Quellenverzeichnis 8.2.1).....	67
Abbildung 20: Boxplot der fußläufigen Erreichbarkeit der nächstgelegenen S- oder U-Bahn-Haltestelle (eigene Berechnung und Darstellung, Datenquellen: siehe Quellenverzeichnis 8.2.1)	68
Abbildung 21: Räumliche Verteilung der durch die S- und U-Bahn-Maßnahmen profitierenden Wohnungsneubauprojekte und Projekte deren Entfernung zur nächstgelegenen S- und U-Bahn Haltestelle als Ausreißer klassifiziert wird (eigene Berechnung und Darstellung, Datenquellen: siehe Quellenverzeichnis 8.2.1)	68
Abbildung 22: Boxplot der fußläufigen Erreichbarkeit der nächstgelegenen Haltestelle nach Verkehrsmittel (eigene Berechnung und Darstellung, Datenquellen: siehe Quellenverzeichnis 8.2.1). 71	
Abbildung 23: Fußläufige Erreichbarkeit der nächstgelegenen U-Bahn-Haltestelle nach Kategorien (eigene Berechnung und Darstellung, Datenquellen: siehe Quellenverzeichnis 8.2.1)	72
Abbildung 24: Fußläufige Erreichbarkeit der nächstgelegenen S-Bahn-Haltestelle nach Kategorien (eigene Berechnung und Darstellung, Datenquellen: siehe Quellenverzeichnis 8.2.1)	72
Abbildung 25: Fußläufige Erreichbarkeit der nächstgelegenen Straßenbahn-Haltestelle nach Kategorien (eigene Berechnung und Darstellung, Datenquellen: siehe Quellenverzeichnis 8.2.1)	73
Abbildung 26: Räumliche Verteilung der profitierenden Wohnungsneubauprojekte nach Verkehrsmittel (eigene Berechnung und Darstellung, Datenquellen: siehe Quellenverzeichnis 8.2.1)	74
Abbildung 27: Ø Fußläufige Erreichbarkeit der nächstgelegenen Haltestelle inklusive geplanter Stationen (eigene Berechnung und Darstellung, Datenquellen: siehe Quellenverzeichnis 8.2.1)	75
Abbildung 28: Ø Fußläufige Erreichbarkeit der nächstgelegenen S- oder U-Bahn-Haltestelle nach Bezirken (eigene Berechnung und Darstellung, Datenquellen: siehe Quellenverzeichnis 8.2.1).....	76
Abbildung 29: Ø Fußläufige Erreichbarkeit der nächstgelegenen Haltestelle nach Rechtsform (eigene Berechnung und Darstellung, Datenquellen: siehe Quellenverzeichnis 8.2.1)	79
Abbildung 30: Ø Fußläufige Erreichbarkeit der nächstgelegenen Haltestelle nach Bauträgerart (eigene Berechnung und Darstellung, Datenquellen: siehe Quellenverzeichnis 8.2.1)	81

8.5 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Datei der Firma EXPLOREAL (eigene Darstellung, Datenquelle: EXPLOREAL 2023 [b])	40
Tabelle 2: Lage- und Streuungsparameter metrischer Variablen der Wohnungsneubauprojekten (eigene Berechnung und Darstellung, Datenquelle: EXPLOREAL 2023 [b])	41
Tabelle 3: Dateien aus den Haltestellen der Mobilitätsverbände Österreich (eigene Darstellung, Datenquelle: Mobilitätsverbände Österreich 2023)	46
Tabelle 4: Erzeugte Daten-Layer aus den Haltestellen der Mobilitätsverbände Österreich (eigene Berechnung und Darstellung, Datenquelle: Mobilitätsverbände Österreich 2023).....	48
Tabelle 5: Lage- und Streuungsparameter metrischer Variablen der Haltestellen Bestand (eigene Berechnung und Darstellung, Datenquelle: Mobilitätsverbände Österreich 2023).....	49
Tabelle 6: Erzeugte Daten-Layer der Haltestellen in Planung (eigene Berechnung und Darstellung, Datenquelle: Mobilitätsverbände Österreich 2023, Stadt Wien 2020 [a], Stadt Wien 2020 [b], ÖBB 2023)	51
Tabelle 7: Dateien der geplanten Haltestellen der Stadt Wien (eigene Darstellung, Datenquelle: Stadt Wien 2020 [a] & Stadt Wien 2020 [b]).....	52
Tabelle 8: Lage- und Streuungsparameter metrischer Variablen der Haltestellen Planung (eigene Berechnung und Darstellung, Datenquelle: Mobilitätsverbände Österreich 2023, Stadt Wien 2020 [a], Stadt Wien 2020 [b], ÖBB 2023)	53
Tabelle 9: Dateien der Graphenintegrations-Plattform Österreich (eigene Darstellung, Datenquelle: ÖVDAT 2023)	56
Tabelle 10: Lage- und Streuungsparameter der verfügbaren Haltestelle innerhalb von Erreichbarkeitskategorien (eigene Berechnung und Darstellung, Datenquellen: siehe Quellenverzeichnis 8.2.1).....	60
Tabelle 11: Lage- und Streuungsparameter der verfügbaren S- und U-Bahn Haltestellen innerhalb von Erreichbarkeitskategorien (eigene Berechnung und Darstellung, Datenquellen: siehe Quellenverzeichnis 8.2.1).....	62
Tabelle 12: Lage- und Streuungsparameter der fußläufigen Erreichbarkeit der nächstgelegenen Haltestelle (eigene Berechnung und Darstellung, Datenquellen: siehe Quellenverzeichnis 8.2.1)	65
Tabelle 13: Lage- und Streuungsparameter der fußläufigen Erreichbarkeit der nächstgelegenen S- oder U-Bahn-Haltestelle (eigene Berechnung und Darstellung, Datenquellen: siehe Quellenverzeichnis 8.2.1)	67
Tabelle 14: Lage- und Streuungsparameter der fußläufigen Erreichbarkeit der nächsten Haltestelle nach Verkehrsmittel (eigene Berechnung und Darstellung, Datenquellen: siehe Quellenverzeichnis 8.2.1) .	70
Tabelle 15: Prüfung auf Normalverteilung der Attribute der Wohnungsneubauprojekte (eigene Berechnung und Darstellung, Datenquellen: siehe Quellenverzeichnis 8.2.1)	77

Tabelle 16: Korrelationsanalyse nach Kendall-Tau (eigene Berechnung und Darstellung, Datenquellen: siehe Quellenverzeichnis 8.2.1)	78
Tabelle 17: Zusammenfassung der Ergebnisse aus der Erreichbarkeitsanalyse (eigene Berechnung und Darstellung, Datenquellen: siehe Quellenverzeichnis 8.2.1).....	89

9 Anhang

9.1 SQL-Abfrage zur Datenaufbereitung der ÖV-Haltestellen

```

1  WITH cteGetGroupSteige AS (
2      SELECT
3          hst_id
4          ,stg_name
5          ,umst_vm
6          ,umst_max
7          ,linien
8          ,linien || ',' AS linie_string
9      FROM "steige_wien"
10     GROUP BY 1,2,3,4,5
11 )
12 , cteGetSplitSteige (hst_id, stg_name, umst_vm, umst_max, linien, linie_string, linie_split) AS (
13     SELECT
14         hst_id
15         ,stg_name
16         ,umst_vm
17         ,umst_max
18         ,linien
19         ,''
20         ,linie_string
21     FROM cteGetGroupSteige
22     UNION ALL SELECT
23         hst_id
24         ,stg_name
25         ,umst_vm
26         ,umst_max
27         ,linien
28         ,substr(linie_split, 0, instr(linie_split, ','))
29         ,substr(linie_split, instr(linie_split, ',') + 1)
30     FROM cteGetSplitSteige
31     WHERE linie_split <> ''
32 )
33 , cteGetSteige AS (
34     SELECT
35         trim(replace(linie_string, ',', '')) AS linie,*
36     FROM cteGetSplitSteige
37     WHERE linie_string != ''
38     ORDER BY hst_id, linien
39 )
40 SELECT
41     h.hst_id AS haltestelle_id
42     ,h.hst_name AS haltestelle_name
43     ,h.hst_x AS geo_long
44     ,h.hst_y AS geo_lat
45     ,SETRID(h.geometry, 4326) AS geometry
46     ,COUNT(DISTINCT s.linie) FILTER
47         (WHERE REGEXP_MATCH(s.linie, '^(^d\wA)|(^d\wB)|(^dA)|(^dB)')) AS anzahl_stadtbus
48     ,COUNT(DISTINCT s.linie) FILTER
49         (WHERE REGEXP_MATCH(s.linie, '^[1-9][0-9]{2,}+$(^VAL)|(^G)')) AS anzahl_regionalbus
50     ,COUNT(DISTINCT s.linie) FILTER
51         (WHERE REGEXP_MATCH(s.linie, '^(N.)') AND SUBSTRING(s.umst_vm,12,1) = '1') AS anzahl_nachtbus
52     ,COUNT(DISTINCT s.linie) FILTER
53         (WHERE s.umst_vm LIKE '00000100000000' or s.linie like '096' ) AS anzahl_schnellbus
54     ,COUNT(DISTINCT s.linie) FILTER
55         (WHERE (REGEXP_MATCH(s.linie, '^[0-9]+$') AND SUBSTRING(umst_vm,5,1) = '1')
56         OR REGEXP_MATCH(s.linie, '^(O$)|(^D$)|(^BB$)')) AS anzahl_straßenbahn
57     ,COUNT(DISTINCT s.linie) FILTER
58         (WHERE REGEXP_MATCH(s.linie, '^(U\d$)')) AS anzahl_ubahn
59     ,COUNT(DISTINCT s.linie) FILTER
60         (WHERE REGEXP_MATCH(s.linie, '^(S\d)')) AS anzahl_sbahn
61     ,COUNT(DISTINCT s.linie) FILTER
62         (WHERE REGEXP_MATCH(s.linie, '^(^S)|(^WB.)|(^R.)|(^IC.)|(^NJ.)|(^E.)|(^C.)'))
63         AS anzahl_eisenbahn
64     ,COUNT(DISTINCT s.linie) AS anzahl_gesamt
65     ,group_concat(DISTINCT s.linie) AS linien
66 FROM cteGetSteige s
67 JOIN haltestellen h on h.hst_id = s.hst_id
68 WHERE s.linie NOT LIKE 'SV%' -- Ausschluss Schienenersatzverkehr
69 AND s.linie NOT LIKE 'ZF' -- Ausschluss Rundlinie ZF (am Wiener Zentralfriedhof)
70 AND s.linie NOT LIKE 'U2Z' -- Ausschluss U2-Ersatzlinie
71 AND s.linie NOT LIKE 'U6E' -- Ausschluss U6-Ersatzbus
72 AND s.linie NOT LIKE 'TCL' -- Ausschluss Twin-City-Liner
73 GROUP BY 1,2,3,4,5

```