



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
WIEN
Vienna | Austria

DIPLOMARBEIT

Entwicklung eines multikriteriellen Bewertungsmodells zum Vergleich
von Standorten für gewerbliche Nutzungen in Wien

**ausgeführt zum Zwecke der Erlangung des akademischen
Grades eines Diplom-Ingenieurs
unter der Leitung von**

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

Institutsnummer E280/2

Fachbereich Stadt- und Regionalforschung

eingereicht an der Technischen Universität Wien

Fakultät für Architektur und Raumplanung

von

Yannik Habinger

Matrikelnummer: 01127302

Wien, am 29.05.2018

(Unterschrift Student)

EIDESSTATTLICHE ERKLÄRUNG

Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt und die aus fremden Quellen direkt oder indirekt übernommenen Gedanken als solche kenntlich gemacht habe. Die Arbeit habe ich bisher keinem anderen Prüfungsamt in gleicher oder vergleichbarer Form vorgelegt. Sie wurde bisher auch nicht veröffentlicht.

Wien, am _____

(Unterschrift Student)

KURZFASSUNG

Die Standortentscheidung ist von langfristiger und vielfach existenzieller Bedeutung für Unternehmen. In der Regel versuchen Unternehmen, durch das Abwägen von Standortfaktoren, eine rational begründete Lösung für diese Herausforderung zu finden. In Summe ist die Standortentscheidung durch eine Vielzahl relevanter Kriterien geprägt, wobei die Kriterien selten von gleicher Relevanz sind und oftmals in Konflikt zueinander stehen. Diesbezüglich gewinnen „weiche“ Standortfaktoren immer mehr an Bedeutung. Sie sind im Allgemeinen schwer messbar und beziehen sich vor allem auf die Attraktivität des Standortes – obgleich sie zumeist nur indirekte Auswirkungen auf den Unternehmenserfolg haben. Aufgrund ihrer ubiquitären Präsenz an zahlreichen Wirtschaftsstandorten verloren die klassischen „harten“ Standortfaktoren im Laufe der Zeit an Entscheidungsrelevanz, wenngleich sie weiterhin als Grundvoraussetzungen miteinbezogen werden müssen.

Die vorliegende Diplomarbeit wurde durch ein privates Unternehmen, in Kooperation mit dem Fachbereich für Stadt- und Regionalforschung der TU Wien, beauftragt und nimmt sich der Thematik an, Standorte in Wien anhand ihrer Lageeigenschaften zu bewerten. Basierend auf der Methode multikriterieller Entscheidungsanalysen wurde ein Modell entwickelt, welches eine Unterstützung im Prozess der Entscheidungsfindung darstellt. In mehreren Expertenrunden wurde die Gültigkeit von geo-basierten Berechnungsmethoden, sowie geeigneten Methoden der Stadt- und Regionalforschung zur Bewertung von Standorten, hinsichtlich der gewerblichen Nutzungen Büro, Handel und Produktion für Klein- und Kleinstunternehmer, diskutiert. Die Datenanalyse erfolgte einerseits in *ArcMap 10.5.1*, andererseits in einer eigens entwickelten und dem Diplomanden zur Verfügung gestellten Software. Letztere fand insbesondere in Bezug auf Routing-Analysen und Nutzwertberechnungen, als auch der Adressabfrage und Ergebnisdarstellung Anwendung. Die Software dient als Werkzeug zur Lagebewertung und wurde abschließend dem Auftraggeber zur Eigenverwendung zugänglich gemacht.

ABSTRACT

The choice of location is of long-term and therefore often of existential importance for companies. As a rule, companies try to find a rationally-based solution to this problem by taking different location factors into consideration. All in all, the location decision is characterized by a large number of relevant criteria, which are rarely of the same importance and often stay in conflict to each other. In the context of such requirement criteria, "soft" location factors are becoming more and more important – although they mostly have indirect effects on the company's success. In general „soft“ location factors are difficult to quantify and relate to the attractiveness of the location. The classic "hard" location factors have lost their decisiveness due to their ubiquitous presence at numerous business locations, although they continue to be seen as a prerequisite.

The present thesis was commissioned by a private company, in cooperation with the Institute for Urban and Regional Research of the Vienna University of Technology, and tackles the problem of making decisions in complex situations. A multicriteria method for decision analysis was used. Several expert panels discussed the validity of geo-based calculation methods as well as appropriate methods of urban and regional research for the assessment of locations, with regard to the commercial uses of office, trade and production for small and micro-entrepreneurs. Building on the spatial data available, a rating model has been developed that is capable of carrying out a multi-criteria location assessment for any address in Vienna. The data analysis took place on the one hand in *ArcMap 10.5.1* and on the other hand in a specially developed software made available to the student. The software was used in particular with regard to routing analysis and the utility value calculation as well as the address input and result presentation. This tool allows an assessment of locations and was made available to the client for own use.

DANKSAGUNG

Ich möchte mich an dieser Stelle bei allen Menschen bedanken, die mich während meines Studiums begleitet und unterstützt haben.

Im Speziellen möchte ich mich bei Ao.Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Wolfgang Feilmayr für die Betreuung während des Verfassens meiner Diplomarbeit bedanken sowie beim erweiterten Projektteam, bestehend aus Dipl.-Ing. Robert Kalasek, Dipl.-Ing. Peter Matzanetz und Dipl.-Ing. Norbert Frese für fachliche Diskussionen und Anregungen.

Erwähnen möchte ich hierbei auch Claudia, Marietta, Benne und Christoph, für das Korrekturlesen der Arbeit sowie die Unterstützung bei der Übersetzung des Abstracts.

Meiner Familie möchte ich an dieser Stelle ganz besonders danken, die mir das Studium ermöglicht und mir dabei immer Unterstützung entgegen gebracht hat.

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

Anm.	Anmerkung
bzw.	beziehungsweise
ca.	circa
ER	Einrichtungen
et al	et alii, "und andere"
etc.	et cetera, "und so weiter"
GIS	Geoinformationssystem
MADM	Multi Attribute Decision Making
MCDA	Multi Criteria Decision Analysis
MIV	Motorisierter Individualverkehr
MODM	Multi Objective Decision Making
OGD	Open Government Data
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
OSM	OpenStreetMap
ÖV	Öffentlicher Verkehr
SRF	Fachbereich Stadt- und Regionalforschung TU Wien
TOC	Table of Content
usw.	und so weiter
z.B.	zum Beispiel

INHALTSVERZEICHNIS

1. EINLEITUNG.....	1
1.1 Rahmenbedingungen der Arbeit	1
1.2 Zielsetzungen der Arbeit	2
1.3 Aufbau der Arbeit	2
2 MULTIKRITERIELLE METHODEN ZUR ENTSCHEIDUNGSANALYSE.....	4
2.1 Entscheidungstheorie	4
2.1.1 Bedeutung von Entscheidungen in der modernen Gesellschaft	5
2.1.2 Entscheidungsfindung als Prozess.....	5
2.1.3 Entscheidungsmodelle als Entscheidungsunterstützung	7
2.2 Einblick in Methoden multikriterieller Entscheidungsanalysen (Multi Criteria Decision Analysis).....	11
2.2.1 Allgemeine Aspekte zu multikriteriellen Entscheidungsanalysen.....	11
2.2.2 Methoden der multikriteriellen Entscheidungsanalyse	18
2.3 Grundlagen der <i>Nutzwertanalyse</i>	23
2.3.1 Allgemeine Aspekte und Aufbau der <i>Nutzwertanalyse</i>	23
2.3.2 Darstellung von Stärken und Schwächen der <i>Nutzwertanalyse</i>	26
3 STANDORTENTSCHEIDUNGEN IM GEWERBLICHEN KONTEXT	28
3.1 Einführung in die Thematik	28
3.2 Forschungsansätze zur Standortanalyse.....	29
3.2.1 Raumwirtschaftlicher Ansatz	29
3.2.2 Verhaltens- und entscheidungsorientierter Ansatz.....	30
3.3 Unterteilung von Standortfaktoren im gewerblichen Kontext.....	31
3.3.1 Zugehörigkeit zur Leistungserstellung von Standortfaktoren	32
3.3.2 Grad der Quantifizierbarkeit von Standortfaktoren („harte“ und „weiche“ Standortfaktoren).....	33
3.3.3 Maßstabsebene von Standortfaktoren	34
3.3.4 Grad der Spezialität von Standortfaktoren	37
3.4 Standortspezifische Eigenschaften von ausgewählten Immobiliennutzungsarten	37
3.4.1 Standortspezifische Eigenschaften von Büroimmobilien.....	38
3.4.2 Standortspezifische Eigenschaften von Handelsimmobilien	39
3.4.3 Standortspezifische Eigenschaften von Immobilien der Produktion.....	42

4	RÄUMLICHE ANALYSEN MIT GEOINFORMATIONSSYSTEMEN (GIS)	45
4.1	Allgemeines zu Geoinformationssystemen.....	45
4.1.1	Typisierung räumlicher Phänomene.....	45
4.1.2	Räumliche Datenmodelle.....	46
4.2	Grundlagen der Umsetzung in <i>ArcGIS</i>	47
4.2.1	Datentypen in <i>ArcGIS</i>	47
4.2.2	Datenanalyse in <i>ArcGIS</i>	49
5	ERSTELLUNG EINES MODELLS ZUR STANDORTBEWERTUNG VON GEWERBEIMMOBILIEN IN WIEN	54
5.1	Einleitung und wesentliche Aspekte im Erstellungsprozess.....	54
5.2	Allgemeine Aspekte der Datenbeschaffung und Datenanalyse	57
5.2.1	Datenbeschaffung.....	57
5.2.2	Datenanalyse	58
5.3	Kategorie Mobilität	60
5.3.1	Allgemeine Aspekte zur Kategorie Mobilität	60
5.3.2	Indikatoren der Kategorie Mobilität.....	61
5.4	Kategorie Ambiente.....	64
5.4.1	Allgemeine Aspekte zur Kategorie Ambiente	64
5.4.2	Indikatoren der Kategorie Ambiente	65
5.5	Kategorie Nahversorgung	68
5.5.1	Allgemeine Aspekte zur Kategorie Nahversorgung.....	68
5.5.2	Indikatoren der Kategorie Nahversorgung.....	68
5.6	Kategorie soziale Infrastruktur	69
5.6.1	Allgemeine Aspekte zur Kategorie soziale Infrastruktur.....	69
5.6.2	Indikatoren der Kategorie soziale Infrastruktur.....	69
5.7	Kategorie sozioökonomisches Umfeld.....	70
5.7.1	Allgemeine Aspekte zur Kategorie sozioökonomisches Umfeld	70
5.7.2	Indikatoren der Kategorie sozioökonomisches Umfeld	70
5.8	Nutzwertberechnung anhand der Indikatoren im gegenständlichen Bewertungsmodell.....	74
6	MODELLANWENDUNG IM RAHMEN DER ZUR VERFÜGUNG GESTELLTEN SOFTWARE ..	79
6.1	Funktionsbeschreibung der Bewertungssoftware.....	79
6.1.1	Anwenderperspektive	80

6.1.2	Administrationsoberfläche	82
6.2	Modellanwendung und Validierung der Bewertung	86
6.2.1	Standortbewertung der Nutzungskategorie Büro in Wien	87
6.2.2	Standortbewertung der Nutzungskategorie Handel in Wien	92
6.2.3	Standortbewertung der Nutzungskategorie Produktion in Wien.....	96
6.2.4	Standortbewertung aller drei Gewerbeklassen im Überblick.....	100
7	SCHLUSSFOLGERUNGEN UND AUSBLICK	103
8	QUELLENVERZEICHNIS	106
9	ABBILDUNGS- UND TABELLENVERZEICHNIS.....	112
9.1	Abbildungen	112
9.2	Tabellen	113
10	ANHANG	115

1. EINLEITUNG

1.1 Rahmenbedingungen der Arbeit

Die vorliegende Diplomarbeit wurde durch das Unternehmen „Branchenfrei.at – Agentur für die Umnutzung von Gebäuden“ in Auftrag gegeben und am Fachbereich für Stadt- und Regionalforschung (SRF) der Fakultät für Raumplanung und Architektur an der Technischen Universität Wien erstellt. Der Auftragsinhalt betrifft ein multikriterielles Bewertungsmodell zum Vergleich von Standorten für gewerbliche Nutzungen in Wien auf Adressbasis. In Bezug auf die Abschätzung und Umsetzbarkeit eines multikriteriellen Ansatzes zur Bewertung von Standorten/städtischen Teilbereichen, baut die Arbeit auf ein bereits vor vier Jahren in Auftrag gegebenes Konzept auf, wobei weite Teile neu ausgearbeitet wurden. Im Zentrum dieses Konzepts, erstellt durch das SRF, standen die Aspekte Datenverfügbarkeit, Datenqualität und räumliche Analysemethodik.

Die gegenständlichen Ausarbeitungen thematisieren die Entwicklung eines multikriteriellen Bewertungsmodells, abgestimmt auf die Gewerbeklassen Büro, Handel und Produktion, vor allem für Klein- und Kleinstunternehmen.

Eine wesentliche Rahmenbedingung bei der Erstellung des Bewertungsmodells ist, aus lizenzrechtlichen Gründen, lediglich auf frei verfügbare Geodatenbestände zurückzugreifen (sogenannte *Open Geo Data*). Aufgrund dieser Beschränkung auf *Open Geo Data* konnten nicht alle möglichen Bewertungsaspekte berücksichtigt werden. Auf dieses Thema wird in Kapitel 5 näher eingegangen. Die Datenanalyse erfolgte in *ArcMap 10.5.1* sowie in einer eigens für das Projekt entwickelten Software. Letztere wurde dem Diplomanden zur Verfügung gestellt und ermöglichte insbesondere die Auswertung von Routing-bezogenen Kriterien, die Umrechnung von Messwerten in Nutzwerte, als auch die Ergebnisdarstellung. In Kapitel 6.1 werden die Funktionen der Software genauer beschrieben.

Das Bewertungsergebnis wird als Indexwert zwischen 0 (= sehr schlecht geeignet) und 1 (= sehr gut geeignet) auf zwei Nachkommastellen dargestellt – sollte jedoch hinsichtlich der zu Grunde liegenden Datenqualität nicht als exakter Messwert betrachtet werden, sondern als Richtwert mit einer bestimmten Schwankungsbreite.

Die räumliche Systemgrenze wurde auf die administrativen Grenzen der Stadt Wien beschränkt. Aus Perspektive der zeitlichen Systemgrenze wurde versucht einen möglichst aktuellen Datenbestand zu beschaffen, wobei insbesondere *Open Government-* und *OpenStreetMap*-Daten ohnehin laufend aktualisiert werden. Eine Übersicht der verwendeten Daten befindet sich in den Kapiteln 5.3-5.7.

Im Allgemeinen ist die Entscheidung für eine bestimmte Gewerbeimmobilie objektabhängig und standortabhängig. In diesem Zusammenhang sei aber darauf hingewiesen, dass das gegenständliche Modell lediglich standortbezogene Faktoren miteinbezieht. Die Bewertung ist als Unterstützung in der Entscheidungsfindung zu sehen und nicht als Vorwegnahme der Entscheidung.

1.2 Zielsetzungen der Arbeit

Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, basierend auf einem multikriteriell abgestimmten Bewertungsmodell, Unternehmern und Unternehmerinnen sowie Interessenten, eine Grundlage für die Standortentscheidung ihres Betriebes zu geben. Der Bewertungsansatz ist dabei insbesondere auf Gewerbeliegenschaften abgestimmt. Eine Adaptierung auf weitere Nutzungen wäre grundsätzlich mit geringem Aufwand möglich.

Die Bewertung versucht dem Anspruch gerecht zu werden, nicht ausschließlich streng ökonomische Aspekte miteinzubeziehen. Neben kostenminimierungs- und ertragsmaximierungsorientierten Faktoren, stehen Faktoren, welche die Lebensqualität im Standortumfeld betreffen, im Fokus.

Es wird zwischen zwei Fällen zur Standortentscheidung von Unternehmen unterschieden:

1. Dem Unternehmen stehen mehrere Standortmöglichkeiten zur Verfügung und es benötigt eine rationale Bewertung der Alternativen.
2. Das Unternehmen ist auf der Suche nach einem geeigneten Standort, ohne jedoch konkrete Lagevorstellungen zu haben.

Um beide Fälle abzudecken, wird neben der Möglichkeit einer Adresseingabe auch ein Batch-Modus implementiert. Mit dessen Hilfe soll eine gesamtstädtische Analyse sowie eine Analyse nach Bezirken ermöglicht werden. Die Ausgabe der Bewertung erfolgt in Form eines Gesamtindex, der sich aus Teilindizes zusammensetzt, welche den Nutzwert der verschiedenen Bewertungskategorien abbilden.

1.3 Aufbau der Arbeit

Die gegenständliche Diplomarbeit gliedert sich in drei Theoriekapitel, zwei praxisbezogene Kapitel sowie dem daraus folgenden *Conclusio*:

- Kapitel 2 widmet sich – ausgehend von der Entscheidungstheorie – multikriterieller Methoden zur Entscheidungsanalyse. Dabei wird insbesondere auf die Vielfalt und den Aufbau von Entscheidungs- bzw. Bewertungsmodellen eingegangen, sowie auf deren Bestandteile. Anschließend folgt eine Darstellung von Grundlagen der *Nutzwertanalyse*, auf denen das vorliegende Bewertungsmodell basiert.
- Kapitel 3 schafft eine Wissensbasis, um die bedeutendsten Standortfaktoren für Unternehmen aufstellen zu können. Diesbezüglich werden im ersten Unterkapitel anerkannte Ansätze der Standortanalyse zusammengefasst. Darauf folgt eine Darstellung allgemeiner Standortfaktoren im gewerblichen Kontext. Abschließend wird auf die Standortfaktoren für Büros, Handelseinrichtungen und Produktionsstätten eingegangen.

- Nachdem bereits Grundlagen zum Aufbau und zur Anwendung von Bewertungsmodellen sowie Standortanforderung von Unternehmen diskutiert wurden, wird in Kapitel 4 auf die Datenverarbeitung eingegangen. Da es sich um räumliche Analysen handelt, bedarf es Geoinformationssystemen (GIS), um die erreichbarkeits- und umgebungsrelevanten Kriterien untersuchen zu können. In diesem Zusammenhang bietet Kapitel 4 einen allgemeinen Einblick in Geoinformationssysteme, sowie eine Einführung in wesentliche Aspekte der verwendeten Software *ArcMap*.
- Kapitel 5 ist als Übergang zwischen Theorie und praktischer Anwendung zu sehen. Anhand der im Theorieteil erschlossenen Erkenntnisse, werden allgemeine Aspekte der Datenbeschaffung und Datenanalyse dargestellt. Im Anschluss folgen eine kategorische Beschreibung der Indikatoren, sowie die Umrechnungsmethode von Messwerten in Nutzwerte.
- Kapitel 6 beinhaltet die praktische Modellanwendung. Zunächst werden die wichtigsten Funktionen der Bewertungssoftware erläutert und anschließend erfolgt eine Darstellung und Plausibilisierung der Gesamtbewertungen für Wien in allen drei Nutzungskategorien (Büro, Handel und Produktion).
- Den Abschluss der vorliegenden Diplomarbeit bildet Kapitel 7. In diesem wird der Arbeitsprozess zusammengefasst und die Gültigkeit der Ergebnisse kritisch reflektiert. Schlussendlich wird noch ein Ausblick auf mögliche Adaptierungsarbeiten für die Weiterentwicklung des Bewertungsmodells gegeben.

2 MULTIKRITERIELLE METHODEN ZUR ENTSCHEIDUNGSANALYSE

Die Grundthematik der vorliegenden Forschungsarbeit liegt darin, unter einer bestimmten Anzahl an Adressen Wiens jenen Standort zu finden, welcher unter möglichst objektiver Betrachtung am besten für die jeweilige gewerbliche Nutzung geeignet ist. Es gilt also für den Einzelnen oder als Gruppe eine Standortentscheidung zu treffen, die von existentieller Bedeutung sein kann und daher genauem Analyse- und Bewertungsaufwand bedarf. In der Regel handelt es sich bei Entscheidungen in diesem Kontext stets um ein Abwägen zwischen einer Vielzahl an relevanten Zielen, wodurch relativ schnell der Überblick verloren geht. Insbesondere auch deswegen, da die Zielvorstellungen selten von selber Bedeutung sind und teilweise in Konflikt zueinanderstehen – also eine Verbesserung des einen grundsätzlich zu einer Verschlechterung des anderen führt. Um mit komplexen Entscheidungssituationen dieser Art umgehen zu können, wurden multikriterielle Methoden der Entscheidungsanalyse (*MCDA*) entwickelt, welche eine strukturierte Möglichkeit der Abwägung von Zielen bietet unter Berücksichtigung persönlicher Präferenzen. Demzufolge stellen sie eine geeignete Möglichkeit zur Standortbewertung dar und bilden den Inhalt im vorliegenden Kapitel. Zu Beginn werden grundlegende Inhalte der Entscheidungstheorie thematisiert, um Einblick zu bekommen, wie Entscheidungssituationen systematisch zerlegt und analysiert werden können. Daran anschließend folgen allgemeine Aspekte zu Methoden der multikriteriellen Entscheidungsanalyse. Abschließend wird das Instrument *Nutzwertanalyse* vorgestellt, welches die Grundlage des gegenständlichen Bewertungsmodells darstellt.

2.1 Entscheidungstheorie

Die Entscheidungstheorie widmet sich in systematischer Weise dem Entscheidungsverhalten von Gruppen und Individuen. Dabei ist die Formulierung und Lösung von Entscheidungsproblemen bereits zum Gegenstand unterschiedlicher wissenschaftlicher Disziplinen geworden, woraus sich die Entscheidungstheorie als interdisziplinärer Forschungsschwerpunkt entwickelte. Eine Entscheidung wird diesbezüglich als die Auswahl einer unter mehreren Handlungsalternativen verstanden.¹

Im gegenständlichen Unterkapitel wird die Grundproblematik, Entscheidungen in komplexen Situationen zu treffen, thematisiert. Hierzu folgen zunächst eine Beschreibung des Stellenwertes von Entscheidungen in der modernen Gesellschaft und anschließend eine Erläuterung des prozesshaften Charakters der Entscheidungsfindung. Der Übergang zum nächsten Unterkapitel (2.2) wird über Einblicke in die Möglichkeit des Einsatzes von Modellen zur Entscheidungsunterstützung gebildet.

¹ Vgl. Laux et al, 2014: 3

2.1.1 Bedeutung von Entscheidungen in der modernen Gesellschaft

Mit Blick auf den Stellenwert von Entscheidungen im menschlichen Alltag, bezeichnet Schimank die moderne Gesellschaft als Entscheidungsgesellschaft, die in einer steigenden Anzahl komplexer Situationen gefordert ist, rationale Entscheidungen zu treffen.² Mit dieser Formulierung spricht Schimank nur eines von vielen Merkmalen an, welches uns von der vormodernen Gesellschaft unterscheidet. Bedenkt man allerdings die Vielzahl an Entscheidungen, welche täglich getroffen werden, ist dieses genannte Merkmal sicherlich eines der wesentlichsten. Manche Entscheidungen ziehen langfristige Auswirkungen nach sich – wie zum Beispiel die Entscheidung, ein Unternehmen zu gründen – wohingegen andere nur kurzfristige Folgen haben – wie die morgendliche Wahl der Bekleidung. Allerdings sagt dies noch nichts über die Bedeutsamkeit der Entscheidung aus. Zum Beispiel könnte die Wahl der Kleidung ausschlaggebend für die Zu- oder Absage auf eine Bewerbung sein und so weitreichende Folgen auf das zukünftige Leben haben. Die Entscheidung für ein Tattoo ist von langfristiger Bedeutung, wird jedoch unter Umständen kaum Auswirkungen auf die Lebenssituation nehmen. Manchmal ist im Vorhinein klar, dass kaum bedeutsame Folgeerscheinungen auftreten werden und die Entscheidung demnach einfacher getroffen werden kann. Je klarer die Präferenzen liegen und je deutlicher die Alternativen formuliert sind, desto einfacher wird es möglich sein, eine Entscheidung zu treffen.³

In anderen Fällen werden Entscheidungen mit der Absicht getroffen, Folgeentscheidungen zu antizipieren. Diese können auch im Vorhinein durch formelle Vereinbarungen geregelt sein, wie etwa eine Nachfolge an der Unternehmensspitze. Weitere zwei Merkmale von Entscheidungen betreffen die zeitliche Komponente, also ob sie zyklisch anfallen und dadurch absehbar sind oder ob sie zumindest für die betreffende Person komplett neu sind, sowie die Art der Entscheidungsfindung – individuell oder als Gruppe.⁴

Bereits anhand dessen zeigt sich die Vielfalt und Relevanz von Entscheidungen für die moderne Gesellschaft. Die Frage, wie Entscheidungen nun getroffen werden können, wird im anschließenden Kapitel nähergebracht.

2.1.2 Entscheidungsfindung als Prozess

In der Entscheidungstheorie wird allgemein zwischen einem deskriptiven und einem präskriptiven (oder normativen) Zugang unterschieden. Ersterer beschreibt die Art und Weise, wie Entscheidungen in der Realität zustande kommen. Im Fokus steht hierbei die Möglichkeit, Kenntnis darüber zu erlangen, wie sich Gruppen oder Individuen in gewissen Entscheidungssituationen verhalten, um daraus Prognosen und Verhaltensmuster ableiten zu können.⁵

² Vgl. Schimank, 2005: 11-12

³ ebd. Anmerkung: Dies deutet einen wesentlichen Aspekt in der vorliegenden Arbeit an. Es wird darauf ankommen die bedeutendsten Standortfaktoren klar aufzuzeigen und abzubilden und sie auf möglichst objektive Art miteinander zu verknüpfen, um eine rationale Entscheidungsgrundlage zu schaffen.

⁴ Vgl. Schimank, 2005: 18-20

⁵ Vgl. Laux et al, 2014: 4

Die präskriptive Entscheidungstheorie (auch Entscheidungslogik) hingegen versucht durch normative Modelle Wege zu finden, wie rationale Entscheidungen getroffen werden können. Sie bildet damit die Grundlage im Anwendungsfall der vorliegenden Arbeit, der Erstellung eines Bewertungsmodells von Standorten in Wien, welches bei einer bestimmten Entscheidungsproblematik unterstützend herangezogen werden kann. Bei der Modellerstellung handelt es sich um einen prozesshaften Ablauf, gekennzeichnet durch eine mehrstufige Präzisierung von Zielen und Handlungsalternativen. Gemäß Laux lässt sich dieser Prozess durch die im Folgenden dargestellten, ineinandergreifenden Aspekte beschreiben:⁶

Problemformulierung

Entscheidungen fallen in der Regel dann an, wenn bestimmte Vorkommnisse auftreten oder wenn eine bestimmte Situation als verbesserungswürdig bzw. veränderungswürdig erachtet wird. Aus dieser Erkenntnis kann ein Problem formuliert werden, welches abhängig von der Breite der Informationsbasis eine präzisere Definition ermöglicht und dadurch zu genaueren Folgeergebnissen führt.⁷

Präzisierung der Zielvorstellungen / des Zielsystems

Ein Entscheidungsmodell ist grundsätzlich nur von Bedeutung, wenn aus der Problemformulierung gewisse Zielvorstellungen abgeleitet werden, die einen gewünschten Endzustand beschreiben und anhand derer die vorliegenden Handlungsalternativen beurteilt werden können. Zunächst ist es ausreichend, die Zielvorstellungen eher grob zu formulieren, da sie ohnehin im Laufe des Entscheidungsprozesses – insbesondere unter Betrachtung der Handlungsalternativen – durch weitere Erkenntnisse beeinflusst und so präzisiert werden können. Die präskriptive Entscheidungstheorie beschäftigt sich nicht damit, dogmatisch vorzuschreiben wie in bestimmten Situationen zu handeln ist, sondern sie versucht zu beschreiben, wie die eigenen Zielvorstellungen in ein widerspruchsfreies System überführt werden können, um dadurch jene Alternative herauszufiltern, welche am ehesten im Einklang mit dem Zielsystem steht. Beruht die Entscheidung auf mehreren Zielgrößen, wird es in der Regel dazu führen, dass sich die Ziele gegenseitig beeinflussen (positiv sowie negativ). Man spricht in diesem Fall von einem Zielkonflikt. Beispielsweise wird es bei der Wahl zwischen Jobangeboten derselben Stelle eher selten vorkommen, dass eines in Sachen Gehalt und (geringer) Arbeitszeit am besten abschneidet, da das Gehalt zumeist an die Arbeitszeit gekoppelt ist. Die Präzisierung des Zielsystems dient in diesem Zusammenhang auch als Beurteilungsmaßstab für die Auswahl einer Handlungsalternative.⁸

Erforschung und Auswahl einer Handlungsalternative

Ein Entscheidungsproblem entsteht dann, wenn eine aus mehreren Handlungsalternativen gewählt werden muss. Dabei ist insbesondere auch jene Situation anzuführen, in welcher sich die Frage stellt, eine Handlung zu setzen oder nichts zu tun und den gegenwärtigen Zustand beizubehalten. Es müssen also zumindest zwei Alternativen zur Auswahl stehen, die sich zudem in ihren Auswirkungen derart unterscheiden, dass es einen Unterschied in der Zielerreichung bewirkt, um vor einer Entscheidungsproblematik zu stehen. Ansonsten wäre entweder ohnehin klar was zu tun ist oder die Wahl der Alternative

⁶ Vgl. Laux et al, 2014: 12

⁷ Vgl. Laux et al, 2014: 12-13

⁸ Vgl. Laux et al, 2014: 5, 7, 13

irrelevant für das Maß der Zielerreichung. Daher werden die Alternativen so definiert, dass sie sich gegenseitig ausschließen. Um nun die geeignetste Alternative herausfinden zu können, bedarf es der Bewertung aller Konsequenzen, welche durch die Entscheidung entstehen, und einer Abschätzung wie sehr diese von unbeeinflussbaren Umweltentwicklungen abhängen. Die Qualität der Bewertung und der Bestimmung von Handlungsalternativen hängt insbesondere vom Erfahrungsbereich (Informationsstand) und der Kreativität des Modellerstellers/Entscheiders ab. Ein wesentlicher Punkt, der bereits in der Problemformulierung bedacht werden sollte, thematisiert die Bestimmung sogenannter Knock-Out Kriterien. Wenn eine Alternative bereits aus rechtlichen, finanziellen oder ähnlichen Gründen nicht realisiert werden kann, ist es unter Aspekten der Einfachheit und Zeitersparnis nicht sinnvoll, sie weiterhin im Entscheidungsfindungsprozess zu berücksichtigen.⁹

Zielvorstellungen und erwogene Alternativen stehen generell in einem engen Wechselverhältnis zueinander. Einerseits werden Ziele anhand dessen definiert, welche Alternativen grundsätzlich zur Wahl stehen, andererseits hängen die ins Auge gefassten Alternativen von zuvor definierten Zielen ab. Dieser Aspekt wird stark vom jeweiligen Kontext der Entscheidungsproblematik beeinflusst. Die Kriterien bei der Jobauswahl werden andere sein, als jene einer Urlaubsplanung. Stehen andererseits für ein bestimmtes Jobangebot mehrere Unternehmen zur Auswahl, werden die Kriterien danach abgeleitet, in welchen Faktoren sich die Angebote unterscheiden (Gehalt, Arbeitszeit, Aufstiegschancen etc.). Als Ergebnis des Entscheidungsfindungsprozesses kristallisiert sich die geeignetste Alternative – im Hinblick auf die angestrebten Ziele – heraus.¹⁰

Entscheidungen in der Realisationsphase

Dieser Punkt ist für die vorliegende Arbeit weniger von Bedeutung, da es sich um Entscheidungen zweiter Instanz handelt. Beispielsweise wenn im gegenständlichen Fall die Standortentscheidung getroffen wurde und nun weitere Entscheidungen zur Aufteilung der Büroflächen anfallen.¹¹

Zusammenfassend sei festgehalten, dass die eben beschriebenen Aspekte als ineinandergreifender Prozess zu verstehen sind und nicht als isolierte, schrittweise Anleitung zur Entscheidungsfindung. Aufgrund ihrer Wechselwirkungen sind sie stets im Gesamten zu betrachten.¹²

2.1.3 Entscheidungsmodelle als Entscheidungsunterstützung

Gemäß Bretzke können Entscheidungsmodelle wie folgt definiert werden:

⁹ Vgl. Laux et al, 2014: 5, 13-14

¹⁰ Vgl. Geldermann / Lerche, 2014: 10-11

¹¹ Vgl. Laux et al, 2014: 15

¹² Vgl. Laux et al, 2014: 15,16

Als „Entscheidungsmodell“ bezeichnen wir im folgenden ganz allgemein das Ergebnis eines Versuches, die für wesentlich gehaltenen Elemente und Beziehungen einer als „Problem“ empfundenen Handlungssituation in einer formalisierten Sprache so zu definieren, daß aus dem resultierenden Strukturkomplex die Problemlösung als logische Implikation abgeleitet werden kann.¹³

Es handelt sich demnach um eine strukturierte Möglichkeit, Elemente und Beziehungen eines bestimmten Problems so zu definieren, um durch logische Ableitungen eine Lösung zu finden. Der Anspruch kann allerdings nicht darin bestehen, ein objektives Optimum zu bestimmen, da bereits die Formulierung von gewünschten Zielvorstellungen von Subjektivität geprägt ist. Zudem sind die in Betracht gezogenen Alternativen von subjektiven Lebensumständen abhängig, wie eigenen Fähigkeiten, der Vermögenslage sowie grundsätzlich dem Erkennen bzw. Wahrnehmen von Alternativen und dem Abschätzen von äußeren Wirkungen.¹⁴

Betrachtet man Entscheidungsmodelle im Allgemeinen, sind sie durch zwei Basiselemente gekennzeichnet: Dem Entscheidungsfeld, bestehend aus den erfassten Handlungsalternativen, daraus abgeleiteten Ergebnissen sowie Umwelteinflüssen; und der Entscheidungsregel, die festlegt wie aus einer Menge an Handlungsalternativen entschieden wird.¹⁵ Demnach ergibt sich folgender Aufbau eines allgemein gültigen Entscheidungsmodells:

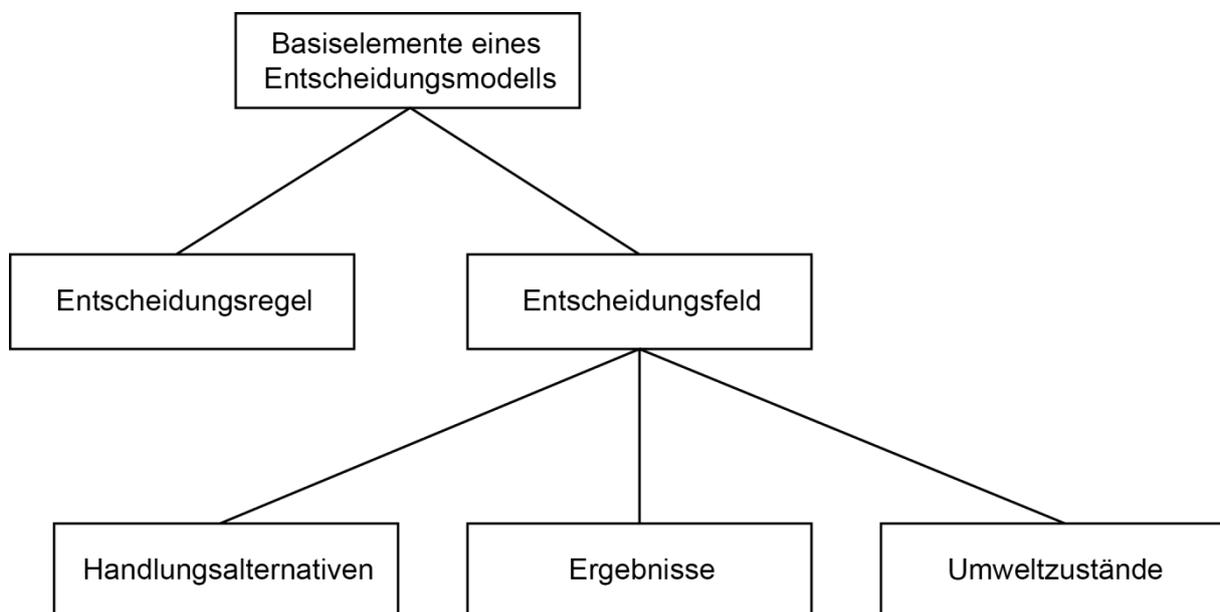


Abbildung 1 - Basiselemente eines Entscheidungsmodells, Quelle: Laux et al, 2014: 30, eigene Darstellung

Entscheidungsfeld

¹³ Vgl. Bretzke, 1980: 8

¹⁴ Vgl. Laux et al, 2014: 54-55

¹⁵ Vgl. Laux et al, 2014: 29-30

Als Entscheidungsfeld wird die Menge und Art der Personen und Sachen bezeichnet, die durch Handlungen des Entscheidungsträgers direkt oder indirekt beeinflusst werden.¹⁶ Das Entscheidungsfeld besteht, neben den bereits beschriebenen Handlungsalternativen, aus Ergebnissen, also den Konsequenzen durch die Wahl einer Alternative, und Umweltzuständen, welche von außen auf das Ergebnis einwirken.¹⁷

- **Handlungsalternativen:** Die Bedeutung von Handlungsalternativen wurde bereits in Kapitel 2.1.2 thematisiert.
- **Ergebnisse:** Den Handlungsalternativen werden über bestimmte Bewertungskriterien Ergebnisse zugeordnet, welche jene für das konkrete Bewertungsmodell wesentlichen Aspekte numerisch abbilden.¹⁸ Dabei hängt die Qualität der Bewertung nicht davon ab, dass alle möglichen Konsequenzen erfasst werden, sondern insbesondere jene, die für den Bewerter/die Bewerterin von Bedeutung sind. Diese werden auch als Zielgrößen bezeichnet und bilden die Bewertungsgrundlage im gegenständlichen Modell. Alle anderen Konsequenzen, denen durch den Bewerter/die Bewerterin kein Wert beigemessen wird, können im Modell vernachlässigt werden.¹⁹
- **Umweltzustände:** Um das tatsächliche Ergebnis bei der Wahl einer Alternative abschätzen zu können, ist es von Bedeutung, nicht nur die Auswirkungen durch die Alternative einzuschätzen, sondern insbesondere auch, welche äußeren Umweltzustände darauf einwirken.²⁰ Produziert ein Unternehmen durch eine Veränderung nun effizienter und zusätzlich in höherer Qualität, könnte dies trotzdem zu einem schlechten Ergebnis führen, wenn für das Produkt kein Absatzmarkt (mehr) besteht. Diese Umweltzustände sind in der Regel nicht zur Gänze bekannt, wodurch bei jeder Bewertung eine gewisse Gefahr der Einflussnahme unbedachter äußerer Faktoren besteht. In diesem Fall spricht man von einer Entscheidungssituation bei Unsicherheit. Mögliche Zustände müssen ebenso im Modell berücksichtigt werden und bedürfen dabei der (subjektiven) Erwartungsstruktur des Entscheidungsträgers/der Entscheidungsträgerin. Sind dem Entscheidungsträger/der Entscheidungsträgerin alle Umweltzustände bekannt, spricht man von einer Entscheidung bei Sicherheit. Es sind demnach die Ausprägungen aller entscheidungsrelevanten Zustände bekannt und es existieren lediglich sichere Alternativen.²¹

Entscheidungsregel

Eine Entscheidungsregel legt fest, wie aus einer Menge an Alternativen zu wählen ist, um eine rationale Entscheidung treffen zu können, welche den jeweiligen Zielvorstellungen am meisten entspricht. Genauer betrachtet besteht die Entscheidungsregel gemäß Laux aus einer Präferenzfunktion, die den Al-

¹⁶ Vgl. Bamberg et al, 2012: 15

¹⁷ Vgl. Laux et al, 2014: 30

¹⁸ Vgl. Bouysou, 1990: o.S. zit. n. Geiger, 2014: 30

¹⁹ Vgl. Laux et al, 2014: 31-32

²⁰ Vgl. Laux et al, 2014: 32-34

²¹ Vgl. Laux et al, 2014: 33-34

ternativen Präferenzwerte zuordnet, sowie einem Optimierungskriterium, welches die angestrebte Ausprägung des Präferenzwertes zum Ausdruck bringt.²² Für die Entscheidungsregel in einem konkreten Entscheidungsmodell wird oftmals der Begriff Zielfunktion verwendet, wobei die Präferenzwerte als Indikatoren für das Maß der Zielerreichung dienen. Die Bestimmung von Zielvorstellungen ist maßgeblich für die Formulierung einer Entscheidungsregel, da sie Ausdruck des gewünschten Endzustandes sind. Die Auswahl einer Alternative erfolgt in der Entscheidungslogik üblicherweise nach dem Maximierungsprinzip, wonach jene mit dem höchsten Präferenzwert den Vorzug erhält. Bei gleicher Ausprägung sind sie als gleichwertig zu betrachten. Sollte die Entscheidungssituation durch Unsicherheiten geprägt sein, existieren für jede Alternative mehrere mögliche Ergebnisse. In der Regel wird keine Alternative identifiziert werden können, die in jedem Ergebnisfall besser abschneidet als alle anderen. Es gilt in diesem Fall Chancen und Risiken gegeneinander abzuwägen, welche ebenfalls bewertet werden müssen. Werden die Chancen durch eine Alternative höher gewichtet als ihre Risiken und Gegenteiliges bei einer anderen Alternative, so könnte dadurch eine Entscheidung abgeleitet werden.²³ Entscheidungen bei Sicherheit sind damit gekennzeichnet, dass jede Alternative genau einem Ergebnis entspricht und die Auswahl danach vollzogen wird, welche Alternative im Hinblick auf die (gewichteten) Ausprägung der Zielgrößen, den größten Nutzen erzielt. Die Bewertung der Ergebnisse erfolgt über eine sogenannte Bewertungs- oder auch Nutzenfunktion.²⁴

Im nun anschließenden Kapitel 2.2 wird insbesondere der Aufbau von (modellbasierten) Methoden der multikriteriellen Entscheidungsanalyse thematisiert.

²² Vgl. Laux et al, 2014: 34

²³ ebd. Anmerkung: Im gegenständlichen Bewertungsmodell werden im Prinzip nur IST-Kriterien und vergangene Entwicklungen miteinbezogen. Dadurch dient dieser Absatz bzgl. Entscheidungen bei Unsicherheit lediglich der Vollständigkeit; es wird von einer Entscheidung bei Sicherheit ausgegangen.

²⁴ Vgl. Laux et al, 2014: 34-37

2.2 Einblick in Methoden multikriterieller Entscheidungsanalysen (Multi Criteria Decision Analysis)

2.2.1 Allgemeine Aspekte zu multikriteriellen Entscheidungsanalysen

Multikriterielle Entscheidungen bezeichnen Problemsituationen, in denen mehrere Ziele erreicht werden sollen, wobei diese Ziele oftmals in einem Konfliktverhältnis zueinanderstehen. Beispielsweise möchte man in der Regel ein hohes Mobilitätsangebot im eigenen Wohnumfeld, die Lärmbelastung allerdings sollte minimal sein. Des Weiteren wäre ein möglichst großräumiges Grünraumangebot wünschenswert, allerdings auch ein dichtes Netz an Versorgungseinrichtungen, wie Einzelhandelseinrichtungen, Schulen, Kindergärten etc. Dies verdeutlicht bereits die Relevanz von multikriteriellen Problemen im wirtschaftlichen und privaten Alltag und ließe sich zur weiteren Untermauerung beliebig fortsetzen.²⁵ Zusammenfassend besitzen multikriterielle Entscheidungssituationen folgende Charakteristik:

- **Mehrere Ziele:** die Problemstellung bezieht sich auf mehrere Ziele, welche vom Entscheidungsträger bestimmt werden.²⁶
- **Zielkonflikt:** In der Regel bestehen Widersprüche zwischen den festgelegten Zielsetzungen, welche dazu führen, dass eine Verbesserung eines Kriteriums zu einer Verschlechterung eines anderen führt. Demnach kann es keine ideale Lösung geben, bei der alle Kriterien optimal abgebildet werden. Die beste Handlungsalternative liegt im subjektiven Verständnis des Entscheidungsträgers/der Entscheidungsträgerin bzw. bei Gruppenentscheidungen einer Menge an Entscheidungsträgern/Entscheidungsträgerinnen.²⁷
- **Unvergleichbare Einheiten:** Üblicherweise treten die Ziele in unterschiedlichen Einheiten und Skalenniveaus (siehe 0) auf.²⁸
- **Berechnung/Auswahl einer Lösung:** Es wird jene Handlungsalternative gewählt, die als Kombination der festgelegten Ziele am geeignetsten ist. Hierbei wird zwischen zwei Fällen unterschieden: Besteht eine vorgegebene Menge an Alternativen, ergibt sich die Lösung des Problems durch die Auswahl der geeignetsten. Sofern die Menge an Handlungsalternativen unendlich oder nur implizit durch Nebenbedingungen bestimmt ist, erfolgt eine Berechnung einer „optimalen“ Alternative (siehe 2.2.2).²⁹

Methoden der multikriteriellen Entscheidungsanalyse dienen im Wesentlichen der Unterstützung im Entscheidungsprozess. Dies umfasst insbesondere die Strukturierung und Definition des Problems, die

²⁵ Vgl. Zimmermann / Gutsche, 1991: 21

²⁶ Vgl. Zimmermann / Gutsche, 1991: 21

²⁷ Vgl. Geiger, 2005: 7-8

²⁸ Vgl. Zimmermann / Gutsche, 1991: 21

²⁹ Vgl. Zimmermann / Gutsche, 1991: 21-22

Verarbeitung von Information, sowie Bewertungskriterien anzubieten und begründete Handlungsvorschläge zu unterbreiten.³⁰

Das gleichzeitige Auftreten von mehreren Handlungsalternativen und deren unterschiedlichen Konsequenzen erschwert eine rationale Entscheidungsfindung, wodurch die Strukturierung des Entscheidungsprozesses von großem Nutzen sein kann. Es existiert dabei im Wesentlichen folgende Grundstruktur zur Aufbereitung von komplexen Entscheidungssituationen, auf deren Basis – unter Einsatz von Methoden der *MCDA* – Informationen und Handlungsempfehlungen gegeben werden können:³¹

Strukturelement	Beispiel: Gebrauchtwagenkauf	Beispiel: Biogasnutzung
Alternativen	K. Wagen, Wagen A, Wagen B, etc.	Bioenergiedorf, Biogasanlage, etc.
Zielsystem	Mobilität	Nachhaltigkeit
Kriterien	Spritverbrauch, Leistung, etc.	CO2 Einsparung, Investition, etc.
Präferenzen	z.B. je mehr Leistung desto besser	z.B. je weniger Erosion, desto besser
Kriteriengewichtung	z.B. Sicherheit wichtiger als Leistung	z.B. Gleichgewichtung aller Kriterien

Tabelle 1 - Grundstruktur multikriterieller Entscheidungssituationen, Quelle: Geldermann/Lerche, 2014: 4, eigene Darstellung

Insbesondere die beiden Strukturelemente Handlungsalternativen und Zielsystem wurden bereits im vorhergehenden Kapitel genauer thematisiert. Sie stehen in einem engen Wechsel- und Abhängigkeitsverhältnis zueinander und sind die Grundlage der Ableitung von Bewertungskriterien, welche durch eine subjektive Festlegung von Präferenzen und Gewichtungen schlussendlich zu einem bewerteten Ergebnis führen. Im Folgenden werden die Auswahl von geeigneten Kriterien, die Bedeutung von Präferenzen und die Kriteriengewichtung genauer thematisiert:

Grundlegendes zur Kriterienwahl

Multikriterielle Methoden der Entscheidungsanalyse basieren, wie der Name bereits verrät, auf mehreren Kriterien, welche auf Basis der festgelegten Ziele bestimmt werden und dahingehend das Maß der Zielerreichung ausdrücken. Dabei ist insbesondere ein logischer Zusammenhang zwischen den Kriterien und den jeweils zu erreichenden Zielen herzustellen. Aus Gründen der Übersichtlichkeit bietet es sich an, eine Kriterienhierarchie aufzustellen, in der ausgehend von einem Oberziel, Unterziele abgeleitet werden und anschließend passende Kriterien formuliert werden, welche durch messbare Attribute konkretisiert werden. Den jeweiligen Attributen wird eine Maßeinheit zugeteilt, sowie ein Hinweis, ob eine maximale oder minimale Ausprägung angestrebt wird. Eine solche Darstellung verbessert einer-

³⁰ Vgl. Zimmermann / Gutsche, 1991: 22

³¹ Vgl. Geldermann / Lerche, 2014: 4-5

seits das Problemverständnis und sorgt andererseits zudem dafür, dass wesentliche Informationen offengelegt werden und die Struktur der Entscheidungssituation deutlich erkennbar wird. Beispielsweise könnte eine Kriterienhierarchie wie folgt aussehen:³²

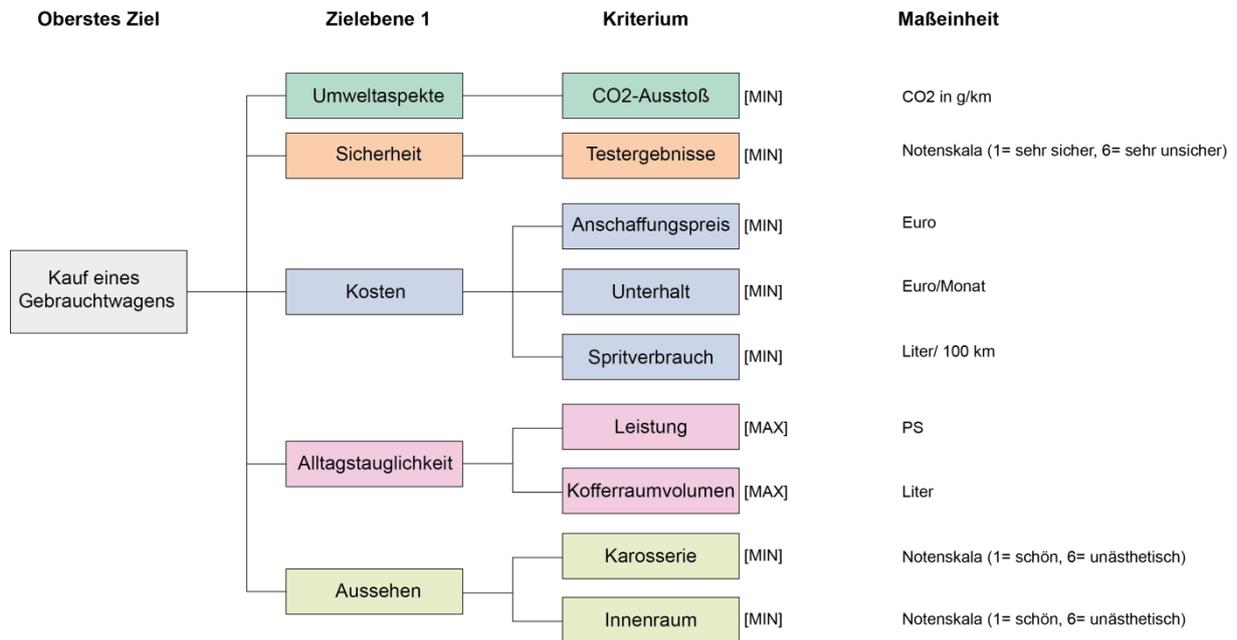


Abbildung 2 - Beispielhafte Kriterienhierarchie, Quelle: Geldermann/Lerche, 2014: 7, eigene Darstellung

Das Maß zum Ausdruck der Ausprägungen von Kriterien kann auf unterschiedlichen Skalenniveaus basieren. Dabei ist es wesentlich die Eigenschaften der benutzten Zahlen einer Skala vorher festzulegen, um Operationen mit den Messwerten logisch gerechtfertigt durchführen zu können.³³ Es wird im Allgemeinen zwischen folgenden Skalenniveaus unterschieden:

- Nominalskala:** Nominal skalierte Zahlen entsprechen dem Namen einer Klasse nutzenäquivalenter Elemente, wobei übrige Eigenschaften wie Ordnung oder die Durchführung von Rechenoperationen nicht möglich sind. Lediglich Häufigungsaussagen über die Anzahl der Elemente je Klasse (Typ) können getätigt werden. Die Zahlen sind beliebig transformierbar, da sie keine Aussage über eine Präferenzordnung abbilden und grundsätzlich jede Zahl so gut ist wie eine andere. Es wird dementsprechend prinzipiell zwischen Nutzengleichheit und Nutzenverschiedenheit unterschieden.³⁴
- Ordinalskala:** Zahlen auf diesem Skalenniveau besitzen eine Ordnungseigenschaft, wodurch eine Aussage über die Richtung von Nutzenunterschieden getroffen werden kann. Anhand der Größenbeziehungen von Zahlen können Präferenzrelationen abgebildet werden, wie beispielsweise Aussagen darüber, dass Kriterium A bei Alternative 1 einen größeren/ gleichen/ kleineren

³² Vgl. Geldermann / Lerche, 2014: 6-7

³³ Vgl. Zangemeister, 1971: 149

³⁴ Vgl. Zangemeister, 1971: 149-151

Nutzen stiftet als bei Alternative 2. Somit ist die Aufstellung einer Rangordnung möglich, wobei den numerischen Intervallen zwischen den Ordnungszahlen keine Bedeutung zukommt.³⁵

- **Intervallskala:** Eine Intervallskala ist von Bedeutung, wenn numerische Differenzen zwischen den Ausprägungen der verwendeten Zahlen einen Nutzenunterschied wiedergeben. Bei dieser Skalierung geht man davon aus, dass neben den Nutzgrößen selbst (siehe Ordinalskala) auch die Nutzenintervalle ordnungsfähig sind und damit eine Nutzendistanz ablesbar ist. Allerdings sind nur Verhältnisse von Zielwertdifferenzen vergleichbar, die Zielwerte selbst aber nicht.³⁶
- **Verhältnis- oder Rationalskala:** Diese entspricht dem höchsten Skalenniveau, da sie alle Eigenschaften der Intervallskala und zusätzlich die Eigenschaft der Addierbarkeit von Messwerten besitzt. Zusätzlich ist der Nullpunkt der Skala eindeutig festgelegt, sodass die Zahl 0 dadurch eine allgemeine inhaltliche Bedeutung hat (z.B.: 0 = kein Geld). Gewichts- und Längmessungen wären bekannte Beispiele für Verhältnisskalierungen.³⁷

Skalentypen, Messniveaus	Erlaubte Vergleiche von Ausprägungen	Erlaubter Vergleich von Werten	Erlaubte Umcodierungen	Beispiele
Nominalskala	Ausprägungen sind gleich oder verschieden	$a = b ?$ $a \neq b ?$	Eindeutige Transformationen	Konfession, bevorzugte Musikrichtung, Nationalität
Ordinalskala	Ausprägungen sind größer, kleiner oder gleich	$a < b ?$ $a \leq b ?$ $a > b ?$ $a \geq b ?$ $a = b ?$	Monotone Transformation	Schulnoten, Bundesligatabelle, Uni-Ranking
Intervallskala	Differenzen von Ausprägungen sind vergleichbar	$a - b = c - d ?$	Lineare Transformationen $x' = bx + c$	Intelligenztest, Skala von 1 = „sehr wichtig“ bis 7 = „unwichtig“
Rationalskala	Vergleich von Verhältnissen, Prozentanteilen	$a/b = c/d ?$	Proportionale Transformationen $x' = bx$	Einkommen, Ausbildungszeit, Ehedauer

Tabelle 2 - Übersicht der unterschiedlichen Skalenniveaus, Quelle: Vgl. Müller-Benedict, 2006: 38, eigene Darstellung

³⁵ Vgl. Zangemeister, 1971: 151-152

³⁶ Vgl. Zangemeister, 1971: 153-154

³⁷ Vgl. Zangemeister, 1971: 154

Bedeutung von Präferenzen

Ebenso wie die Wahl der Kriterien, geht auch die Bestimmung von Präferenzen mit den zuvor definierten Zielvorstellungen einher und bildet einen wesentlichen Bestandteil von *MCD*A-Verfahren. Wie bereits in Kapitel 2.1.3 angedeutet, können zur Darstellung von Präferenzen Präferenzfunktionen verwendet werden, die einen direkten Vergleich von Ausprägungen zweier Alternativen ermöglichen. Im Wesentlichen sind sie Abbild dessen, ob eine positive oder negative Einstellung gegenüber den Konsequenzen einer Handlungsalternative besteht.³⁸ Zimmermann und Gutsche beschreiben die Präferenz eines Entscheidungsträgers als den Zusammenhang zwischen Ergebnis und Nutzen, wodurch festgelegt wird, wann ein bestimmtes Ergebnis besser als ein anderes ist.³⁹

Gewichtung der Kriterien

Der Kriteriengewichtung wird in der vorliegenden Arbeit besondere Bedeutung beigemessen, da insbesondere dieser Teil der Entscheidungsfindung in hohem Maße von subjektiven Empfindungen abhängt und sich der Autor demgegenüber zum Ziel gesetzt hat, eine möglichst objektive Bewertung zu ermöglichen. In welchem Maße dies überhaupt möglich ist, wird im Folgenden genauer betrachtet:

1. Allgemeine Aspekte der Kriteriengewichtung:

Im Allgemeinen wird durch die Gewichtung von Kriterien deren Bedeutung für die Entscheidungsfindung festgelegt. Es handelt sich um eine Verhältniszahl, welche dem jeweiligen Kriterium seine relative Bedeutung beimisst. Bei einer überschaubaren Anzahl an Kriterien bietet es sich beispielsweise an, in Summe 100 (Prozent-)Punkte zu vergeben und diese, je nach Wichtigkeit, auf die Kriterien zu verteilen. Nachteil dieser Variante besteht darin, dass die Verteilung bei einer höheren Anzahl an Kriterien (in der Regel ab 10 Kriterien) problematisch und unübersichtlich wird.⁴⁰

Eine mitunter objektivere und insbesondere bei einer hohen Anzahl an Kriterien sinnvollere Möglichkeit der Gewichtung, bietet die Methode jedes Kriterium einzeln nach seiner Bedeutung abzufragen und im Gegenteil zur zuvor beschriebenen Methode keine Verteilung über alle Kriterien durchzuführen. Somit besteht die Möglichkeit, jedem Kriterium gesondert seine Bedeutung zuzuteilen, auch wenn wahrscheinlich unterbewusst zwischen den vorherigen Bestimmungen abgewogen werden wird. Zur Ermittlung des tatsächlichen Gewichts bedarf es in diesem Fall zwei Schritte:⁴¹

- Zuteilung von Punkten aus einem festgelegten Skalenbereich zu jedem Kriterium. Dabei spielt es eine Rolle, ob die Skala auf einem Schulnotensystem (1-5), auf einer Skala von 1-10, 1-100 oder Ähnlichem basiert. Es gilt, je größer die Skalenspreizung, desto heterogener wird den vorliegenden Kriterien deren Bedeutung beigemessen und desto stärker kann die Bedeutsamkeit ausgedrückt werden.

³⁸ Vgl. Geldermann / Lerche, 2014: 7-8

³⁹ Vgl. Zimmermann / Gutsche, 1991: 2

⁴⁰ Vgl. Kühnapfel, 2014: 10

⁴¹ Vgl. Kühnapfel, 2014: 10-11

- Das tatsächliche Gewicht berechnet sich dann aus dem Verhältnis der festgelegten Punktezahl zur Summe aller vergebenen Punkte. Im Schulnotensystem, bei dem die Note 1 den besten Wert darstellt, wäre zuvor eine Wertumkehr durchzuführen.

Folgende Abbildung stellt dies in einen Überblick:

Kriterium	Note (1-5)	Punktwert (1-5)	Gewicht	Punktwert (1-100)	Gewicht
Rechtliches	2	4	13%	75	14%
Wettbewerb	1	5	16%	90	16%
Vertriebskanäle	3	3	9%	60	11%
Preisniveau	4	2	6%	20	4%
Wechselwilligkeit	2	4	13%	90	16%
Sprachkenntnisse	5	1	3%	20	4%
Vorbilder	5	1	3%	10	2%
Motivation	2	4	13%	50	9%
Produktanpassung	1	5	16%	100	18%
Werbung	3	3	9%	40	7%
SUMME		32	100%	555	100%

Tabelle 3 - Gewichtung von Kriterien bei unterschiedlichen Skalen, Quelle: Kühnapfel, 2014: 10-12, eigene Darstellung

Es ist zu erkennen, dass die Spannweite der Gewichte im 100-Punkte System etwas größer ist und insbesondere, dass dadurch eine feinere Abstufung möglich ist. Das Schulnotensystem ist hingegen vermutlich verständlicher und daher beispielsweise in Umfragen, einfacher durchführbar. Sofern den verschiedenen Kriterien keine größeren Bedeutungsunterschiede beigemessen werden, wäre das Schulnotensystem daher vorzuziehen.⁴² Hiermit sei ein weiterer wesentlicher Aspekt zur Herleitung der Gewichtung angesprochen, nämlich geeignete Verfahren zur Punktevergabe heranzuziehen. Wer legt wie fest, wie wichtig ein Kriterium ist, insbesondere unter dem Anspruch eine möglichst objektive Bewertung zu ermöglichen? Dieser Aspekt wird im folgenden Unterkapitel behandelt:

2. Darstellung ausgewählter Methoden zur Gewichtung von Kriterien:

- **SMART (Simple Multi-Attribute Rating Technique):** In dieser Methode wird zunächst dem Kriterium maximaler Wichtigkeit der Wert 100 (Punkte) zugeordnet. Dieser Wert dient nun als Referenz für die Zuweisung aller weiteren Gewichtungen, deren Gewicht relativ zum wichtigsten Kriterium festgelegt wird. Zuletzt wird analog zur bereits zuvor beschriebenen Methode, die Summe der vergebenen Punkte gebildet, so dass sich das Gewicht aus der jeweiligen Punktezahl in Relation zur Gesamtzahl der vergebenen Punkte ergibt. Insgesamt kennzeichnet die Methode Vorteile der Einfachheit und leichten Verständlichkeit.⁴³

⁴² Vgl. Kühnapfel, 2014: 11

⁴³ Vgl. Geldermann / Lerche, 2014: 34-35

- **SWING-Methode:** Als *Swing* wird diesbezüglich der Wechsel zwischen der schlechtesten Ausprägung eines Kriteriums, hin zur besten Ausprägung bezeichnet. Im Detail wird dabei zunächst eine fiktive Alternative erstellt, welche hinsichtlich aller Kriterien die schlechteste Ausprägung aufweist. Im nächsten Schritt wählt der Entscheidungsträger jenes Kriterium aus, welches er am liebsten hin zu seiner maximalen Ausprägung verändern würde. Diese Vorgehensweise setzt sich bis zum letzten Kriterium fort und führt im Endeffekt dazu, dass eine Rangfolge der Bedeutsamkeit der Kriterien erstellt wurde. Im nächsten Schritt wird dem ersten Rang der Wert 100 und dem letzten Rang der Wert 0, sowie allen anderen Kriterien Werte in diesem Bereich und der Rangfolge entsprechend zugeordnet. Zuletzt ist wiederum auf Basis der Summe der Werte, die endgültige Gewichtung festzulegen. Diese Methode weist den Vorteil auf, dass die Bandbreiten der Kriterienausprägungen miteinbezogen werden.⁴⁴
- **SIMOS-Methode:** Es handelt sich hierbei um eine visuelle Methode, die vorliegenden Kriterien in eine Rangfolge zu bringen. Demzufolge wird jedes Kriterium auf eine Karte geschrieben und anschließend nach dessen Wichtigkeit sortiert, wobei auch ein nebeneinander auflegen – also gleiche Gewichtung – und ein Einfügen von Leerkarten – also wenn Wertigkeiten größere Abstände bedürfen – möglich ist. Die tatsächliche Gewichtung ergibt sich aus der Platzierung des Kriteriums und erfolgt nach folgender Formel:

$$\text{Punktwert} = r_{\min} + (f - 1) * \frac{r - r_{\min}}{r_{\max} - r_{\min}}$$

r_{\min} ... unterster Rang

r_{\max} ... oberster Rang

r ... gegenständlicher Rang

f ... r_{\max} / r_{\min}

Wiederum wird anhand der verteilten Punkte und nach bekanntem Muster das genaue Gewicht berechnet. Vorteile dieser Methode liegen in einer einfachen Umsetzbarkeit und der übersichtlichen Darstellung von Bedeutungsüberschüssen.⁴⁵

- **Entropie-Methode:** Die bisher vorgestellten Methoden beruhen hauptsächlich auf subjektiven Bestimmungen. Eine mathematische Möglichkeit zur Berechnung der Gewichtung ist die Entropie-Methode. Das Gewicht eines Kriteriums wird relativ zur Bandbreite seiner Ausprägungen bestimmt.⁴⁶

⁴⁴ Vgl. Geldermann / Lerche, 2014: 35-36

⁴⁵ Vgl. Geldermann / Lerche, 2014: 36-38

⁴⁶ Vgl. Geldermann / Lerche, 2014: 38

3. Direkte und indirekte Verfahren zur Bestimmung der Punktevergabe bzw. Rangordnung bei der Gewichtung von Bewertungskriterien:

Gemäß Hanusch werden bezüglich der Problematik zur Gewichtung von Teilzielen (Kriterien) im Entscheidungsfindungsprozess direkte und indirekte Verfahren diskutiert.⁴⁷ Zu den direkten Verfahren zählen:⁴⁸

- Umfassende Befragungen in der Bevölkerung in Form von Totalerhebungen
- Repräsentative Stichproben und
- Expertenbefragungen

Hanusch bezieht sich dabei insbesondere auf Gewichtung von Zielen, die im Rahmen einer *Nutzwertanalyse* von öffentlichen Projekten auftreten. Die Problematik hinter der Gewichtung ist jedoch in der Regel bei allen Methoden der multikriteriellen Entscheidungsanalyse gegeben. Sei es auch die Entscheidung für eine Gleichgewichtung aller Kriterien.⁴⁹

Zu den indirekten Verfahren nennt Hanusch:⁵⁰

- Analyse des Verhaltens von Entscheidungsträgern in der Vergangenheit
- Untersuchungen der Struktur ehemaliger Investitionsentscheidungen

Im Prinzip sollen demnach aus der Analyse vergangener Entscheidungen, Wertigkeiten für anstehende bzw. zukünftige Entscheidungssituation abgeleitet werden.⁵¹ Grundsätzlich wäre eine Kombination beider Verfahren am geeignetsten, um aussagekräftige Informationen zu erhalten.⁵²

2.2.2 Methoden der multikriteriellen Entscheidungsanalyse

Das Ziel multikriterieller Methoden der Entscheidungsanalyse liegt grundsätzlich darin, die Entscheidungsfindung bei Problemstellungen, die auf mehreren – in der Regel konfliktären – Zielvorstellungen basieren und unter Berücksichtigung individueller Präferenzen des/der Entscheidungsträger(s), zu unterstützen.⁵³ Liegt eine dominierende Lösung vor, also eine, die in allen Untersuchungskriterien besser oder gleich gut abschneidet, so kann das Treffen einer Entscheidung als unproblematisch bezeichnet werden.⁵⁴ Die Anwendung solcher Methoden ermöglicht zudem eine Strukturierung des Entscheidungsfindungsprozesses, die Förderung von Akzeptanz von Entscheidungen aufgrund von Transparenz sowie eine eventuell höhere Kompromissbereitschaft. Ein wesentlicher Vorteil dieser Methoden ist, dass

⁴⁷ Vgl. Hanusch et al, 2011: 178-180

⁴⁸ ebd.

⁴⁹ ebd.

⁵⁰ ebd.

⁵¹ Dieser Aspekt ist im Wesentlichen der bereits im Kapitel Entscheidungsfindung als Prozess angesprochenen deskriptiven Entscheidungstheorie zuzuordnen.

⁵² Vgl. Hanusch et al, 2011: 180

⁵³ Vgl. Geldermann / Lerche, 2014: 9-10

⁵⁴ Vgl. Wenger, 2010: 12

auch nicht-monetäre Größen miteinbezogen werden können, wodurch Schwierigkeiten der Monetarisierung von Größen wie beispielsweise Lebensqualität wegfallen.⁵⁵

Gemäß überschneidender Literatur werden *MCDA*-Methoden üblicherweise in *MADM* („Multi Attribute Decision Making“) – Lösung des Problems durch die Auswahl einer Handlungsalternative aus einer vorgegebenen Menge an Alternativen– und *MODM* („Multi Objective Decision Making“) – Lösung des Problems durch die Berechnung einer „optimalen“ Handlungsalternative – unterteilt.⁵⁶ Die beiden Klassen unterscheiden sich demnach in der Struktur des zu Grunde liegenden Entscheidungsproblems sowie in der Art, das Problem zu lösen. Zunächst folgt ein Überblick zur Einordnung von Methoden der *MCDA* und im Anschluss werden beide Arten näher beschrieben:⁵⁷

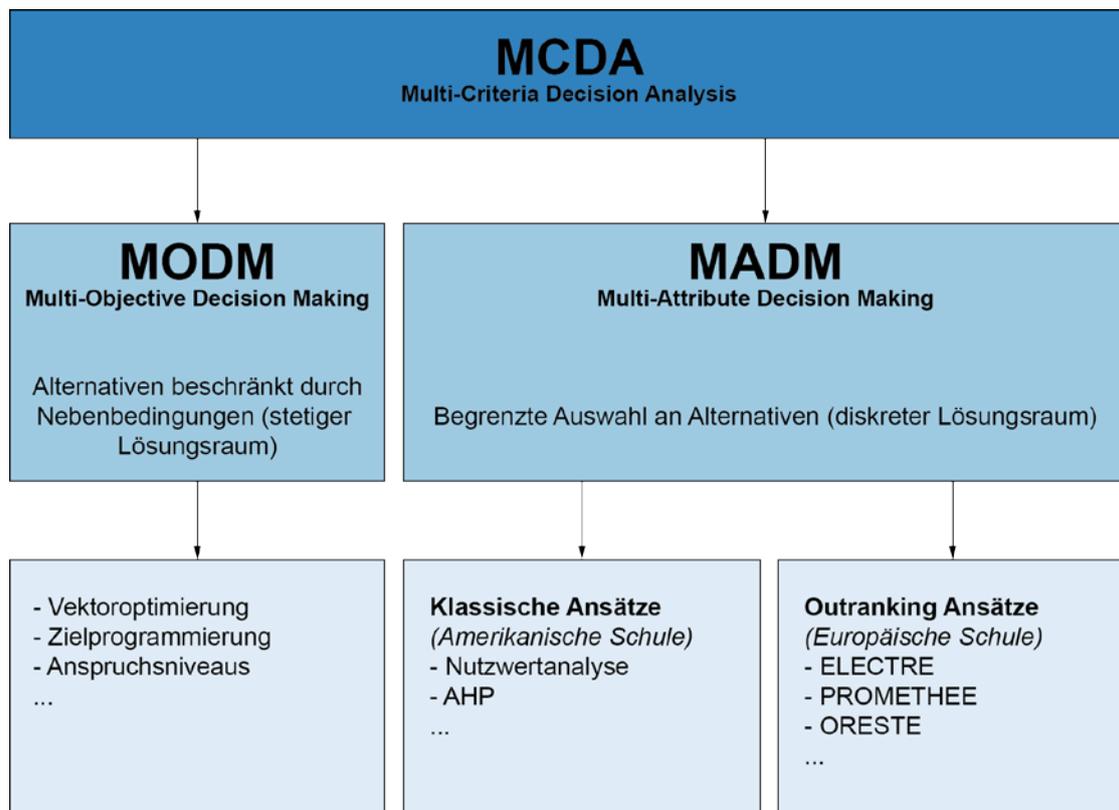


Abbildung 3 - Überblick zu Methoden der *MCDA*, Quelle: Geldermann/Lerche, 2014: 9-10 in Anlehnung an Zimmermann/Gutsche, 1991: 27, eigene Darstellung

MODM – Multi Objective Decision Making

In dieser Klasse ist die Menge an Handlungsalternativen nicht explizit vorbestimmt, sondern es wird mittels mathematischer Verfahren auf Basis mehrerer Zielfunktionen eine optimale Lösung ermittelt.⁵⁸ Es handelt sich um ein Identifizierungsproblem, das mithilfe von effizienzbasierten Methoden gelöst werden soll. Die über die Entscheidungsvariablen nur implizit vordefinierte Alternativenmenge wird auf

⁵⁵ Vgl. Geldermann / Lerche, 2014: 9-10

⁵⁶ Vgl. insb. Hwang & Masud, 1979, zitiert nach Wenger, 2010:12, sowie Zimmermann / Gutsche 1991: 25

⁵⁷ Vgl. Zimmermann / Gutsche, 1991: 25-27

⁵⁸ Vgl. Zimmermann / Gutsche, 1991: 25 sowie Geldermann / Lerche, 2014: 10

Pareto-Optimale Lösungen durchsucht. Hierzu findet die mathematische Methode der Vektoroptimierung Anwendung, bei der gilt, dass ein Alternativenvektor als Pareto-optimal bezeichnet wird, wenn kein anderer Alternativenvektor existiert, bei dem eine Ausprägung in Bezug auf das vorherrschende Zielsystem besser zu bewerten ist. Dieser zu einer Pareto-optimalen Alternative zugeordnete Ergebnisvektor wird als effizientes Ergebnis bezeichnet.⁵⁹ Die Anwendung von *MODM* – Modellen eignet sich demnach insbesondere zur Systemoptimierung, wenn beispielsweise aus einer unüberschaubar hohen Anzahl an Kombinationen das optimale System ermittelt werden soll.⁶⁰ Vereinfacht ausgedrückt könnte dadurch bei einem anstehenden Autokauf die optimale Lösung aus den Kriterien Leistung, Kaufpreis und Verbrauch ermittelt werden, unabhängig davon, ob das Ergebnis tatsächlich verfügbar ist.

***MADM* – Multi Attribute Decision Making**

Im Gegensatz zu Methoden von *MODM*, ist die Anzahl der Handlungsalternativen bei Methoden zu *MADM* vorbestimmt und besteht aus einer endlichen, zumeist sehr geringen Zahl an Alternativen, die im Vorhinein explizit bekannt sind.⁶¹ Es handelt sich also um ein Entscheidungsproblem, bei dem die vorliegenden Alternativen vor der Bewertung exakt definiert und bezüglich verschiedener Kriterien verglichen werden. Das Ziel liegt nicht darin eine Pareto-optimale Lösung zu finden, sondern unter den bestehenden Alternativen eine bestmögliche Auswahl zu treffen. Häufig ist es gar nicht zielführend, eine optimale Lösung zu berechnen, wenn diese beispielsweise aufgrund persönlicher Lebensumstände gar nicht zur Verfügung stehen (K.O. Kriterien). Sofern keine dominierende Handlungsalternative existiert, also eine in all ihren Ausprägungen zumindest gleich gute oder bessere als alle anderen Alternativen, handelt es sich um eine Kompromisslösung.⁶² Als einfaches Anwendungsbeispiel könnte man die Entscheidung eines Autokaufs zwischen verfügbaren Modellen nennen, wobei es gelten würde, zwischen Anschaffungskosten, Verbrauch, Leistung etc. abzuwägen und einen Kompromiss zu finden.

Ein wesentlicher Vorteil dieser Methoden ist, dass die verschiedenen Kriterien nicht auf eine einheitliche Messskala gebracht werden müssen, sondern in ihren Grundeinheiten ausgedrückt werden können und erst anschließend in sogenannte Nutzwerte oder Präferenzwerte umgerechnet werden.⁶³ Eine mögliche Schwäche betrifft den Aspekt, dass die angewendeten Rechentechniken zur Bestimmung der besten Alternative teilweise sehr aufwendig sind und dadurch die Gefahr bergen, eine Genauigkeit vorzutäuschen, welche grundsätzlich mangels exakter Ausgangsdaten nicht realisiert werden kann.⁶⁴

Für die vorliegende Arbeit sind demnach Methoden der *MADM* in Betracht zu ziehen, da es sich um ein Entscheidungsproblem zwischen einer begrenzten – wenn auch unter Umständen hohen – Menge an in Frage kommenden Standorten handelt, unter denen eine „optimale“ Lösung gefunden werden soll.

⁵⁹ Vgl. Wenger, 2010: 25

⁶⁰ Vgl. Oberschmidt, 2010: 56

⁶¹ Vgl. Zimmermann / Gutsche, 1991: 25

⁶² Vgl. Geldermann / Lerche, 2014: 10-11

⁶³ Vgl. Geldermann / Lerche, 2014: 11

⁶⁴ Vgl. Zimmermann / Gutsche, 1991: 26

Wie aus Abbildung 3 ersichtlich, wird bei dieser Methodik zwischen klassischen Ansätzen und Outranking-Ansätzen unterschieden. Diese werden im Anschluss ansatzweise beschrieben, um den Grundstein zur schlussendlich angewandten Methode zu legen (siehe Kapitel 2.3).

- **Klassische MADM-Ansätze:** Ausgangspunkt dieser Ansätze ist die Annahme, dass Präferenzen durch Nutzenfunktionen abgebildet werden können, die jeder Alternative einen numerischen Wert zuteilen, wobei sich der Gesamtnutzen aus seinen Teilnutzen (Ausprägungen der Kriterien) zusammensetzt. Wesentlich ist dabei, dass der Entscheidungsträger in der Lage ist, den Nutzen von Kriterienausprägungen zu bestimmen und die Kriteriengewichtung nach seinen Präferenzen auszudrücken.⁶⁵ Das Ziel klassischer Ansätze der Entscheidungsunterstützung liegt darin, die Präferenzen des Entscheidungsträgers offenzulegen, korrekt abzubilden und zu interpretieren. Dabei sollte der Aspekt des Informationsverlustes durch Aggregation der Teilnutzen bedacht werden.⁶⁶ Beispielsweise könnten sich extrem gute und extrem schlechte Ausprägungen (bei gleicher Gewichtung) neutralisieren und damit ein durchschnittliches Ergebnis darstellen, wobei die Kriterien im Eigentlichen jeweils Extremwerte aufweisen. Vorteile dieser Ansätze liegen insbesondere in einer leichten Nachvollziehbarkeit und Umsetzbarkeit sowie ihrer weiten Verbreitung.⁶⁷ Zu den etablierten Methoden zählen unter anderem die *Nutzwertanalyse* und der *Analytische Hierarchie/ Netzwerk Prozess* – auf erstere wird in Kapitel 2.3 näher eingegangen.
- **Outranking Ansätze:** Diese können als Weiterentwicklung der klassischen Ansätze gesehen werden – mit dem Ziel, die Schwächen daraus zu kompensieren. Der grundlegende Unterschied beruht auf der Annahme, dass sich der Entscheidungsträger/die Entscheidungsträgerin nicht vollständig über seine/ihre Präferenzen bewusst ist und sie deshalb nicht exakt abbilden kann. Daher ist es möglich, widersprüchliche Informationen in den Ansatz miteinzubeziehen. Im Zentrum des Prozesses steht, dass sich der Entscheidungsträger/die Entscheidungsträgerin des Problems und der diesbezüglich relevanten Aspekte bewusst wird, um dadurch ein besseres Verständnis zu generieren und eine fundierte Entscheidung treffen zu können. Durch das Generieren von Wissen und der Strukturierung des Entscheidungsprozesses, sollen zudem die Konsequenzen der eigenen Annahmen verdeutlicht werden, das bedeutet im Wesentlichen, eine Reflektion der eigenen Präferenzen in komplexen Entscheidungssituationen zu ermöglichen. Die Entscheidungsfindung basiert auf paarweisen Vergleichen, die dazu dienen, die Präferenzen des Entscheidungsträgers zu ermitteln und als Ergebnis eine Rangfolge darstellen. Dies ermöglicht, insbesondere bei einer höheren Zahl an Kriterien, eine exaktere Bestimmung von Präferenzen als bei klassischen Verfahren, bei denen die Annahme strikte Präferenzen zwischen den Alternativen angeben zu können, grundsätzlich in Frage gestellt wird.⁶⁸ Neben einer strikten Präferenz – also A ist wichtiger als B – und einer Indifferenz – A ist gleich

⁶⁵ Vgl. Oberschmidt, 2010: 59

⁶⁶ Vgl. Geldermann / Lerche, 2014: 11

⁶⁷ Vgl. Geldermann / Lerche, 2014: 11

⁶⁸ Vgl. Geldermann / Lerche, 2014: 12-13

wichtig wie B – können bei Outranking Ansätzen auch schwache Präferenzen und Unvergleichbarkeiten, sowie Unsicherheiten dargestellt werden, wodurch ein erweiterter Präferenzbegriff entsteht. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass Regeln festgelegt werden können, die eine vollständige Kompensation von Kriterienausprägungen dadurch vermeiden, dass die Differenz zwischen diesen bestimmte Schwellenwerte nicht über- bzw. untersteigen darf. Zu etablierten Methoden zählen unter anderem ELECTRE (Elimination Et Choix Tradusaint la Réalité) und PROMETHEE (Preference Ranking Organisation Method for Enrichment Evaluations) ⁶⁹

Die abschließende Tabelle stellt beide Ansätze nochmals im Überblick dar:

	Amerikanische Schule	Europäische/französische Schule
Grundsätzliche Annahmen	Der Entscheidungsträger ist in der Lage, seinen Präferenzen in eindeutiger Weise Ausdruck zu verleihen	Dem Entscheidungsträger sind seine Präferenzen nicht vollständig bewusst bzw. er kann diese nicht in eindeutiger Weise ausdrücken
Ziel	Offenlegung und Interpretation der Präferenzvorstellungen	Verarbeitung widersprüchlicher Informationen; Aufzeigen der Konsequenzen unterschiedlicher Kriterien-Gewichtungen
Methoden	Klassische <i>MADM</i> -Verfahren, zum Beispiel: -Nutzwertanalyse -AHP / ANP (Analytischer-Hierarchie/Netzwerk-Prozess)	Outranking-Verfahren (Entscheidungstechnologien), zum Beispiel: -ELECTRE (Elimination Et Choix Tradusaint la Realite) -PROMETHEE (Preference Ranking Organisation für Enrichment Evaluations)

Tabelle 4 - Abgrenzung von *MADM*-Methoden, Quelle: Oberschmidt, 2010: 59, eigene Darstellung

⁶⁹ Vgl. Oberschmidt, 2010: 60

2.3 Grundlagen der *Nutzwertanalyse*

Kapitel 2 begann mit einer Einführung in die Entscheidungstheorie, bei der einleitend die Relevanz von Entscheidungen in der modernen Gesellschaft behandelt und darauf aufbauend ein wesentlicher Aspekt für die vorliegende Arbeit thematisiert wurde – nämlich die Beschreibung des Weges zur Entscheidungsfindung. Der prozesshafte Charakter, sowie die Möglichkeit des Aufbaus von Entscheidungsmodellen standen im Zentrum der Ausführungen. Als nächsten Schritt wurden multikriterielle Methoden der Entscheidungsanalyse im Allgemeinen thematisiert, also insbesondere Aspekte bezüglich Eigenschaften und Aufbau grundlegender Ansätze. Aus den daraus geschaffenen Erkenntnissen und unter Berücksichtigung des Forschungsinhaltes wurde die *Nutzwertanalyse*, ein klassisches *MADM*-Verfahren, als geeignetes Instrument identifiziert. Die folgenden Ausführungen beziehen sich auf deren theoretischen Grundlagen, welche in Kapitel 5 und 6 praktisch umgesetzt werden.

2.3.1 Allgemeine Aspekte und Aufbau der *Nutzwertanalyse*

Die *Nutzwertanalyse* ist eine Methode zur systematischen Entscheidungsunterstützung bei der Auswahl komplexer Handlungsalternativen, in der die Bewertung von Alternativen auch bei einer hohen Anzahl an Kriterien unter vergleichsweise geringen praktischen Schwierigkeiten möglich ist. Sie ist insbesondere in multikriteriellen Entscheidungssituationen, bei denen ein monetärer Wert nicht bestimmt werden kann, ein geeignetes Hilfsmittel zur systemischen Analyse. Ziel ist es dabei, jene Alternative zu ermitteln, deren Zielwertkombination den größten Gesamtnutzen verspricht. Ein wesentliches Merkmal der *Nutzwertanalyse* besteht darin, dass die Bewertung nicht alleine aufgrund objektiver Information erfolgt, sondern gleichermaßen auf subjektiver Ebene. Durch die Formulierung von Präferenzaussagen und Bestimmungen über die relative Bedeutung der Zielkriterien, sowie der zu erwartenden Zielerträge durch den Entscheidungsträger/ die Entscheidungsträgerin bzw. die Entscheidungsträger/die Entscheidungsträgerinnen ist ein subjektiver Einfluss gegeben.⁷⁰

Kritisiert wird, dass diese subjektiven Einflüsse zu Ungenauigkeiten im Modell führen und die Methode daher wenig brauchbar ist. Diese Kritik wird als berechtigt angesehen, sofern über die implizierten Annahmen Unkenntnis besteht und generell wenige Erfahrungen mit Nutzwertmodellen gesammelt werden konnten. Als unbegründet wird die Behauptung gesehen, dass durch explizit formulierte Werturteile zwingendermaßen ein weniger zuverlässiges Ergebnis erzielt wird, als bei einem Verfahren, das den subjektiven Aspekt vollkommen außer Acht lässt. Eine grundsätzliche Rechtfertigung von Nutzwertmodellen beruht darauf, dass die Entscheidungsproblematik wesentlich transparenter gemacht wird und die Entscheidungsfindung somit verbessert wird.⁷¹

Gemäß Kühnapfel sind *Nutzwertanalysen* insbesondere dann sinnvoll, wenn zumindest eines der folgenden Kriterien zutrifft:⁷²

⁷⁰ Vgl. Zangemeister, 1971: 1-9

⁷¹ Vgl. Zangemeister, 1971: 9

⁷² Vgl. Kühnapfel, 2014: 2-3

- Hohe Anzahl an Bewertungskriterien
- Bewertungskriterien liegen auf unterschiedliche Skalenniveaus vor
- Keine eindeutige Rangfolge in Bezug auf Präferenzen der Bewertungskriterien möglich
- Mehrere Personen am Entscheidungsprozess beteiligt
- Entscheidung ist aufgrund von Erfahrungen und unternehmerischen Instinkten nicht möglich oder sinnvoll
- Die Entscheidungsfindung soll dokumentiert werden (Transparenz)

Im Prinzip werden diese Aspekte größtenteils durch den Anwendungsfall der vorliegenden Arbeit gedeckt.

Ein weiteres wesentliches Charakteristikum der *Nutzwertanalyse* nennt Bechmann in der Auflösung der komplexen Bewertungsproblematik in einfache Teilaspekte und die daran anknüpfende Zusammenfassung der Teilbewertungen zu einer umfassenden Bewertungsaussage, dem Nutzwert.⁷³ In Bezug auf die Anwendung schildert Bechmann drei wesentliche Aufgaben, die es im Rahmen der *Nutzwertanalyse* zu lösen gilt:⁷⁴

- Bestimmung der relevanten Alternativen
- Angabe der zu bewertenden Objekteigenschaften und Bewertungsmaßstäbe, auf Basis des zugrunde liegenden Wertesystems
- Operationalisieren der Bewertungsmaßstäbe durch Transformation in Bewertungsvorschriften

Gemäß Zangemeister wäre der Versuch verfehlt eine allgemein gültige, detaillierte Anleitung bei der *Nutzwertanalyse* entwickeln zu wollen.⁷⁵ Diese ist in der Regel vom jeweiligen Anwendungsfall, in Bezug auf den vorgegebenen Informationsstand und den Einstellungen des Entscheidungsträgers/der Entscheidungsträgerin, abhängig. Dennoch lässt sich folgendes Ablaufschema zu den wesentlichen Arbeitsschritten bestimmen:⁷⁶

⁷³ Vgl. Bechmann, 1978: 21

⁷⁴ ebd.

⁷⁵ Vgl. Zangemeister, 1971: 10-12

⁷⁶ ebd.

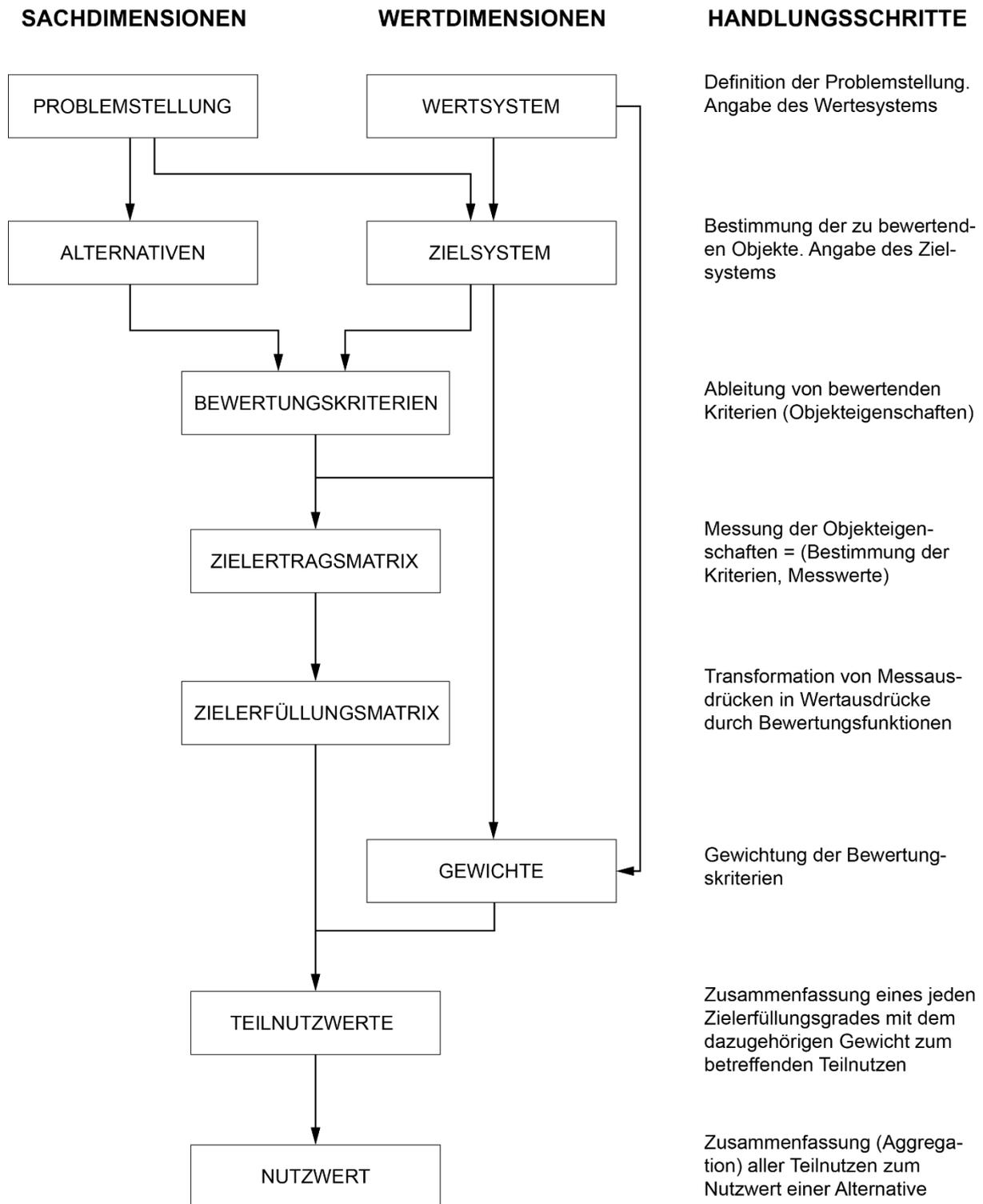


Abbildung 4 - Ablaufschema einer Nutzwertanalyse, Quelle: Vgl. Bechmann, 1978: 27-29, eigene Darstellung

Daraus ergeben sich folgende Arbeitsschritte:⁷⁷

1. Problemformulierung
2. Aufstellung eines Zielsystems
3. Angabe der zu bewertenden Alternativen ($A_1 - A_m$)
4. Bestimmung der Bewertungskriterien ($K_1 - K_n$) aufgrund des Zielsystems und der (Objekt-) Alternativen
5. Messung der Zielerträge ($k_{11} - k_{nm}$)
6. Skalierung, das heißt in diesem Fall Umformung (Abbildung) der Zielerträge in die Zielerfüllungsgrade ($e_{11} - e_{n,m}$)
7. Festlegung der Kriteriengewichte ($g_1 - g_n$)
8. Berechnung der Teilnutzen N_{ij} nach der Formel $N_{ij} = g_i * e_{ij}$
9. Addition der Teilnutzen einer Alternative zum Nutzenwert N_j dieser Alternative
10. Angabe der Rangordnung der Alternativen aufgrund der Nutzwerte

Anhand dessen ist ersichtlich, dass man bei der Konstruktion einer konkreten *Nutzwertanalyse* von einem inhaltlichen Konzept ausgehen muss und dass der soeben skizzierte Weg der formalen Herangehensweise an bestimmte Prämissen zur Form der Nutzenstruktur gebunden ist. Die Durchführung ist demnach problemlos formal und konsistent machbar, allerdings sagt dies noch nichts über die Qualität des Ergebnisses aus.⁷⁸ Eine kritische Betrachtung von Stärken und Schwächen der *Nutzwertanalyse* bildet das nun folgende Kapitel.

2.3.2 Darstellung von Stärken und Schwächen der *Nutzwertanalyse*

Einen der Hauptkritikpunkte der *Nutzwertanalyse* stellen die subjektiven Einflüsse dar. Dieses Argument wird insbesondere dann eingebracht, wenn es sich um eine qualitätsarme *Nutzwertanalyse* handelt, welche keine ausreichende Begründbarkeit nachweist. Die Begründbarkeit der einzelnen Arbeitsschritte führt dazu, dass zum einen eine intersubjektive Nachvollziehbarkeit gewährleistet wird und weiters, dass dem Entscheidungsträger/der Entscheidungsträgerin eine Kontrolle der durchgeführten Arbeitsschritte ermöglicht wird.⁷⁹ Dennoch können drei wesentliche Schwachpunkte von *Nutzwertanalysen* identifiziert werden, die allesamt die Begründungsproblematik thematisieren:

- **Begründung des Bewertungsansatzes:** Eine *Nutzwertanalyse* kann nur dann zu inhaltlich sinnvollen Ergebnissen führen, wenn alle wesentlichen Arbeitsschritte durch empirisches Wissen begründet sind. Dabei wird zwischen
 - o theoretischen Begründungen, welche durch Normen ergänzt werden müssen, um eine Bewertung zu ermöglichen,
 - o normativen Begründungen, die durch Unklarheit über Relevanz und Gültigkeit gekennzeichnet sind, sowie

⁷⁷ Vgl. Bechmann, 1978: 28-29

⁷⁸ Vgl. Bechmann, 1978: 30

⁷⁹ Vgl. Bechmann, 1978: 30-31

- dem Hinzuziehen von Urteilspersonen bei der Gewichtung und Bestimmung von Zielerreichungsgraden, Unsicherheit bei der Auswahl dieser Personen, unterschieden.⁸⁰
- **Skalierung:** Messungen und Wertungen werden auf Skalen dargestellt, die bezüglich der Eigenschaften des Objekts sowie der festgelegten Wertaussagen sinnvoll festzulegen sind. Die Problematik dabei liegt wiederum in der Begründung der Inhalte.⁸¹
- **Wertamalgamation:** Dies bezeichnet die Zusammenfassung der durchgeführten Teilbewertungen (bzgl. der vorliegenden Kriterien) zu einem Gesamtnutzwert unter Zuhilfenahme einer Wertamalgamationsregel. Die Wertamalgamationsregel bedarf wiederum einer Begründung.⁸²

Aus den bereits erwähnten Eigenschaften der *Nutzwertanalyse* lassen sich folgende unmittelbar positiv erscheinende Aspekte ableiten:⁸³

- + **Zergliederung des Bewertungsprozesses in Teilaspekte:** Dies führt zu einer besseren Übersicht des zu bewertenden Problems, allerdings könnte es ebenso zu einer Vortäuschung nicht erreichter Genauigkeit führen.
- + **Bewertungsstruktur:** Durch den schematischen Aufbau des Bewertungsprozesses wird die Bewertung transparenter und leichter durchführbar, jedoch sagt dieser Aspekt nichts über die Qualität des Ergebnisses bezüglich inhaltlicher Begründbarkeit und Transparenz aus.
- + **Klare und operable Formulierung der Bewertungskriterien**
- + **Heranziehen mehrerer Urteilspersonen:** Zeigt Abweichungen in der Bewertung auf und ermöglicht die Lokalisation von Konfliktpunkten.
- + **Die Nutzwertanalyse leistet häufig eine detaillierte Zusammenstellung und Auswertung von Informationen über die Bewertungsobjekte**

Anhand dieser Auflistung von Stärken und Schwächen der *Nutzwertanalyse* zeigt sich insbesondere worauf im Erstellungsprozess zu achten sein wird, um ein im Rahmen der Methode nachvollziehbares und sinnvolles Ergebnis zu erhalten.

⁸⁰ Vgl. Bechmann, 1978: 31-32

⁸¹ Vgl. Bechmann, 1978: 32-33

⁸² Vgl. Bechmann, 1978: 33-34

⁸³ Vgl. Bechmann, 1978: 34-35

3 STANDORTENTSCHEIDUNGEN IM GEWERBLICHEN KONTEXT

In diesem Kapitel werden allgemeine sowie spezielle Zugänge und Kriterien der Standortentscheidung von Unternehmen dargestellt. Die Auswirkungen von Betriebsansiedlungen auf die Standortumgebung (Arbeitsplätze, Einkommensauswirkungen, oder allgemein die Regionalentwicklung) werden in der vorliegenden Arbeit nicht berücksichtigt, da das Ziel der Arbeit in einer Bewertung von bestehenden Strukturen liegt. Die Auswirkungen von Betriebsansiedlungen auf die Umgebung bleiben somit unberücksichtigt, vielmehr sollen unerkannte Potenziale – falls es diese gibt – aufgezeigt werden bzw. eine Entscheidungshilfe bei Vorliegen mehrerer Standortoptionen geboten werden.

Im ersten Unterkapitel werden anerkannte Ansätze der Standortentscheidung zusammengefasst, um eine theoretische Basis zu schaffen (3.2). Daran anknüpfend folgt eine Darstellung allgemeiner Standortfaktoren im gewerblichen Kontext (3.3) und zum Schluss wird schrittweise auf jene für die vorliegende Arbeit relevanten Standortfaktoren der Gewerbenutzungen Büro, Handel und Produktion aus unternehmerischer Perspektive eingegangen (3.4). Es soll dadurch eine Wissensbasis geschaffen werden, um einen Kriterienkatalog für den Anwendungsfall herleiten zu können.

3.1 Einführung in die Thematik

Unternehmen gelten als offene Systeme, die mit ihrer ökonomischen, sozialen und natürlichen Umwelt in vielfältiger Wechselwirkung stehen. Insbesondere die Beziehungen zum Beschaffungs- und Absatzmarkt sind von wesentlicher Bedeutung. Der Beschaffungsmarkt wird als Inputseite des Unternehmens bezeichnet, da hier jene Produktionsfaktoren, Vorprodukte, Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffe sowie Dienstleistungen bezogen werden, die es zur Erstellung seiner Güter oder Dienste benötigt. In weiterer Folge werden sie wiederum am Absatzmarkt – der Outputseite – an andere Betriebe, öffentliche oder private Haushalte verkauft. Im Zuge dieses Prozesses werden nicht nur Güter, sondern auch Informationen – betreffend technologischer Neuerungen, der Marktlage, Marktstrategien etc. – ausgetauscht, wodurch die Netzwerkbildung und Kooperationsbereitschaft gefördert werden. Die Rahmenbedingungen dieser Aktivitäten werden durch das sozioökonomische Umfeld (Rechtsvorschriften, Steuergesetze etc.), Gepflogenheiten (Normen und Werte) sowie die natürliche Umwelt, gebildet.⁸⁴

Faktoren, welche sowohl auf die Input- als auch auf die Outputseite einwirken, sind die Qualität der Infrastruktur (Verkehrs- und Kommunikationssystem, Ausbildung, Ver- und Entsorgung) und Agglomerationsvorteile, die aus der Dichte an Aktivitäten resultieren.⁸⁵

Es kristallisiert sich bereits in dieser ersten Betrachtung eine Vielzahl relevanter Aspekte der Standortentscheidung heraus. Welche tatsächlich in die Entscheidung miteinbezogen werden, hängt zum einen

⁸⁴ Vgl. Maier/Tödting, 2012: 19

⁸⁵ Vgl. Maier/Tödting, 2012: 36

davon ab, ob sie monetäre oder nicht-monetäre Auswirkungen auf das Unternehmen haben und zum anderen ob sie in Verfügbarkeit, Qualität oder Preis räumlich differieren.⁸⁶

3.2 Forschungsansätze zur Standortanalyse

Das vorliegende Unterkapitel dient der Darstellung von Forschungsansätzen, nach denen Standortentscheidungen von Unternehmen analysiert, interpretiert bzw. eventuell prognostiziert werden können. Diesbezüglich wird einerseits ein raumwirtschaftlicher Ansatz beschrieben (eher normativer Charakter) und zum anderen ein verhaltens- und entscheidungsorientierter Ansatz (eher deskriptiven Zugang). Aus diesen unterschiedlichen Zugängen soll eine breitere Perspektive, hinsichtlich der Herangehensweise von Standortentscheidungen hergestellt werden.

3.2.1 Raumwirtschaftlicher Ansatz

Den raumwirtschaftlichen Ansatz kennzeichnet die Annahme, dass die räumliche Ordnung der Wirtschaft auf räumlichen und ökonomischen Gesetzmäßigkeiten basiert. Im Zentrum stehen die Beschreibung, Erklärung sowie Bewertung der räumlichen Verteilung und funktionalen Verflechtung einzelner Elemente (Standortstrukturen, Handelsströme, Unternehmenskonzentrationen). Der Ansatz beruht auf der vereinfachten Vorstellung des *homo oeconomicus*, einem modellhaften Menschenbild, wonach stets vollkommene Information vorherrscht und nach dem ökonomischen Prinzip der Gewinnmaximierung gehandelt wird. Es wird ausschließlich auf materielle Anreize reagiert, wobei persönliche, subjektive Präferenzen keine Rolle auf Entscheidungen nehmen. Als Erklärungsvariablen für die räumliche Ordnung der Wirtschaft werden beispielsweise die Ausstattung des Raumes (mit natürlichen und menschlich geschaffenen Ressourcen), Transportkosten (zur Raumüberwindung) und Agglomerationsersparnisse (durch Konzentration wirtschaftlicher Tätigkeiten an einem Standort) herangezogen.⁸⁷

Der raumwirtschaftliche Ansatz verfolgt insbesondere folgende Ziele:⁸⁸

- Ressourcenzentrierte Analyse des Nutzungspotenzials von Standorten
- Identifizierung und Erklärung von Standortmustern einzelner Wirtschaftsbranchen sowie geographischer Innovations- und Diffusionsprozesse
- Bestimmung des optimalen Standortes für ökonomische Aktivitäten,
- Untersuchung der Raumwirksamkeit von Standortentscheidungen im Hinblick auf Standortgründungen, -verlagerung und -schließungen
- Analyse der räumlichen Mobilität von Gütern und Produktionsfaktoren (z.B. Pendler- und Lieferverflechtungen, Technologietransfers, Ausdehnung von Kundeneinzugsbereichen)

⁸⁶ Vgl. Maier/Tödting, 2012: 20

⁸⁷ Vgl. Haas/Neumair, 2015: 26

⁸⁸ Vgl. Haas/Neumair, 2015: 27

Kritik am gegenständlichen Ansatz bezieht sich insbesondere auf die weitgehende Ausklammerung von sozial- und verhaltenswissenschaftlichen Aspekten. Die Modellannahme des *homo oeconomicus* beschreibt lediglich, wie aus wirtschaftlicher Perspektive vom Menschen gehandelt werden soll, ohne jedoch auf darauf einzugehen, wie Handlungen in der Praxis getroffen werden.⁸⁹

Der raumwirtschaftliche Ansatz basiert auf ökonomischen Theorien wie Webers Industriestandorttheorie, von Thünens Lagerentenmodell, Christallers System der Zentralen Orte oder Löschs Marktnetze und betrachtet in diesem Sinne Raum zumeist als Kostenfaktor.⁹⁰

3.2.2 Verhaltens- und entscheidungsorientierter Ansatz

Dieser Ansatz geht davon aus, dass der Mensch nicht ökonomisch rational handelt, sondern dass er anspruchsniveauorientierte Zielsetzungen verfolgt und diesbezüglich – im Gegensatz zum *homo oeconomicus* – Gewinn- und Nutzenmaximierung hinten anstellt. Es stehen die im Inneren des Menschen ablaufenden Prozesse, welche dem raumwirksamen Verhalten vorgelagert sind, im Vordergrund, wodurch sich demnach die räumliche Differenzierung der Wirtschaft erklärt. In Bezug auf einem realitätsnäheren Menschenbild, gekennzeichnet durch begrenzt rationales Handeln, begrenzter Informationen, stark eingeschränkten Vorstellungen von seiner Umwelt und geringen Kapazitäten zur Informationsverarbeitung, spielen persönliche Präferenzen, subjektive Wertvorstellungen oder Zufälligkeiten eine wichtige Rolle und führen häufig zu ökonomisch suboptimalen Entscheidungen. Die Entscheidung für einen Standort fällt durch einen Vergleich zwischen den subjektiv wahrgenommenen Handlungsalternativen und dem eigenen Anspruchsniveau. Es handelt sich um einen stark deskriptiv orientierten Ansatz, bei dem räumliches Handeln beschrieben wird und auf einer Abstraktion von individuellem Handeln auf gesamtgesellschaftliche Umweltbedingungen basiert.⁹¹ Aufgrund von unvorhersehbaren Zufälligkeiten und schwer kalkulierbaren persönlichen Präferenzen, eignet sich dieses Modell nicht für Prognosen.⁹²

Gemäß Maier und Tödtling ist dieser These ebenso der Ansatz der **Innovativen Milieus** zuzuordnen. Demnach ist der Innovationsprozess nicht vordergründlich aus einzelunternehmerischer Perspektive (Produktzyklustheorie) zu betrachten, sondern als innovative Region, wobei das innovative Unternehmen Produkt seiner Umgebung (des Milieus) ist.⁹³ Ausgangspunkt dessen ist die Beobachtung, dass es weltweit Regionen mit einer sehr hohen Dichte an Hochtechnologiebetrieben und innovativen Aktivitäten gibt, wie beispielsweise das Gebiet von *Silicon Valley*. In ihrer Entstehung treten sie sowohl autonom in der Nähe von Universtäten, als auch geplant in Technologieparks auf. Maier und Tödtling beschreiben weiters folgende Aspekte, die charakteristisch für das Innovationsklima in diesen Regionen sind:⁹⁴

⁸⁹ Vgl. Haas/Neumair, 2015: 27

⁹⁰ Vgl. Haas/Neumair, 2015: 26-27

⁹¹ Vgl. Haas/Neumair, 2015: 28-33

⁹² Vgl. Kulke, 2017: 100

⁹³ Vgl. Maier/Tödtling, 2012: 89

⁹⁴ ebd.

- Innovation beschreibt sich als arbeitsteiliger und kollektiver Prozess unter Einbezug einer Vielzahl an Akteuren (große/kleine Unternehmen, private/öffentliche Forschungs-, Ausbildungs-, Transfer- und Beratungseinrichtungen, Produzentendienste und Förderstellen)
- Bildung von Netzwerken zwischen den Akteuren und Unternehmen als Quelle für Wissen, Information, finanziellen Ressourcen und potentiellen Kooperationen. Die räumliche Nähe wird dafür als wichtiger, aber nicht garantierender Aspekt betrachtet.
- Der Milieu-Ansatz ist trotz der Bedeutung von räumlicher Nähe als kultureller Ansatz zu verstehen, bei dem ein gemeinsames Verständnis für sozioökonomische Probleme und Lösungsmuster bestehen.
- Es wird nicht das Vorhandensein einzelner Faktoren als wesentlich für den Innovationsprozess betrachtet, sondern die Synergie derer.

3.3 Unterteilung von Standortfaktoren im gewerblichen Kontext

Als Standortfaktoren werden in diesem Zusammenhang die variablen standortspezifischen Bedingungen, Einflüsse und Kräfte bezeichnet, welche sich positiv wie auch negativ auf ein Unternehmen auswirken. Sie werden als Standortbedürfnisse bezeichnet, sofern es sich um Aspekte handelt, welche das Unternehmen an einen potenziellen Standort stellt (z.B. Art der hergestellten Produkte bzw. Dienstleistungen oder den erforderlichen externen Verflechtungen, wie Rohstoffindustrie und Nähe zu Beschaffungs- und Absatzmärkten). Als Standortqualitäten werden jene Aspekte bezeichnet, die das räumlich selektive Auftreten von Standortfaktoren in unterschiedlichen Kombinationen und Ausprägungen betreffen. Im Allgemeinen ist ein Standortfaktor dann von Bedeutung, wenn er sich unter Berücksichtigung nichtmonetärer Größen in den Kosten bzw. Erlösen des Unternehmens niederschlägt bzw. wenn sich jeder Standortfaktor in Qualität, Quantität als auch räumlich unterscheidet. Zur Relevanz von Standortfaktoren sind insbesondere der Grad von Lokalisierung sowie deren Mobilität von Bedeutung, d.h. je konzentrierter und immobil der Standortfaktor ist, desto größer ist die Standortrelevanz, und je disperser und mobiler, desto geringer ist sie.⁹⁵ Als konzentriert an wenigen Standorten können Universitäten und Forschungszentren, Flughäfen, Anzahl an hoch qualifizierten Arbeitskräften oder seltene Rohstoffvorkommen genannt werden. Der Faktor Mobilität bezieht sich auf die Möglichkeit und die Kosten ein Gut zu transportieren, beispielsweise bezüglich Grund und Boden oder auch Agglomerationsfaktoren.⁹⁶

Gemäß Haas/Neumair können Standortfaktoren in vier Kategorien eingeteilt werden.⁹⁷ Die Abarbeitung dieser unterschiedlichen Zugänge wird als wichtig erachtet, um eine umfassende Perspektive auf die Einflüsse der Standortentscheidung zu erlangen. Aus dieser Erkenntnis sollen im weiteren Verlauf jene

⁹⁵ Vgl. Haas/Neumair, 2015: 14-15

⁹⁶ Vgl. Maier/Tödting, 2012: 37

⁹⁷ Vgl. Haas/Neumair, 2015: 16-23

Kriterien erschlossen werden, welche aus möglichst rationaler Sicht am wesentlichsten für die Erstellung des gegenständlichen Standortbewertungsmodells sind.⁹⁸

3.3.1 Zugehörigkeit zur Leistungserstellung von Standortfaktoren

Hierbei erfolgt eine Unterscheidung entsprechend dem Materialfluss zwischen beschaffungsbezogenen, produktionsbezogenen und absatzbezogenen Standortfaktoren. Erstere liefern alle zur Güterproduktion notwendigen Inputfaktoren an das Unternehmen, also beispielsweise Grund und Boden, Rohstoffe, Energie oder Arbeitskräfte und letztere beziehen sich auf die für die Leistungsverwertung erforderlichen Einflüsse, wie z.B. das Nachfragepotenzial durch Konsumenten. Unter produktionsbezogenen Standortfaktoren werden Rahmenbedingungen durch das ökonomische, soziale, politisch-staatliche, geologische und technologische etc. Umfeld bezeichnet.⁹⁹ Folgende Darstellung soll einen Überblick darüber geben:

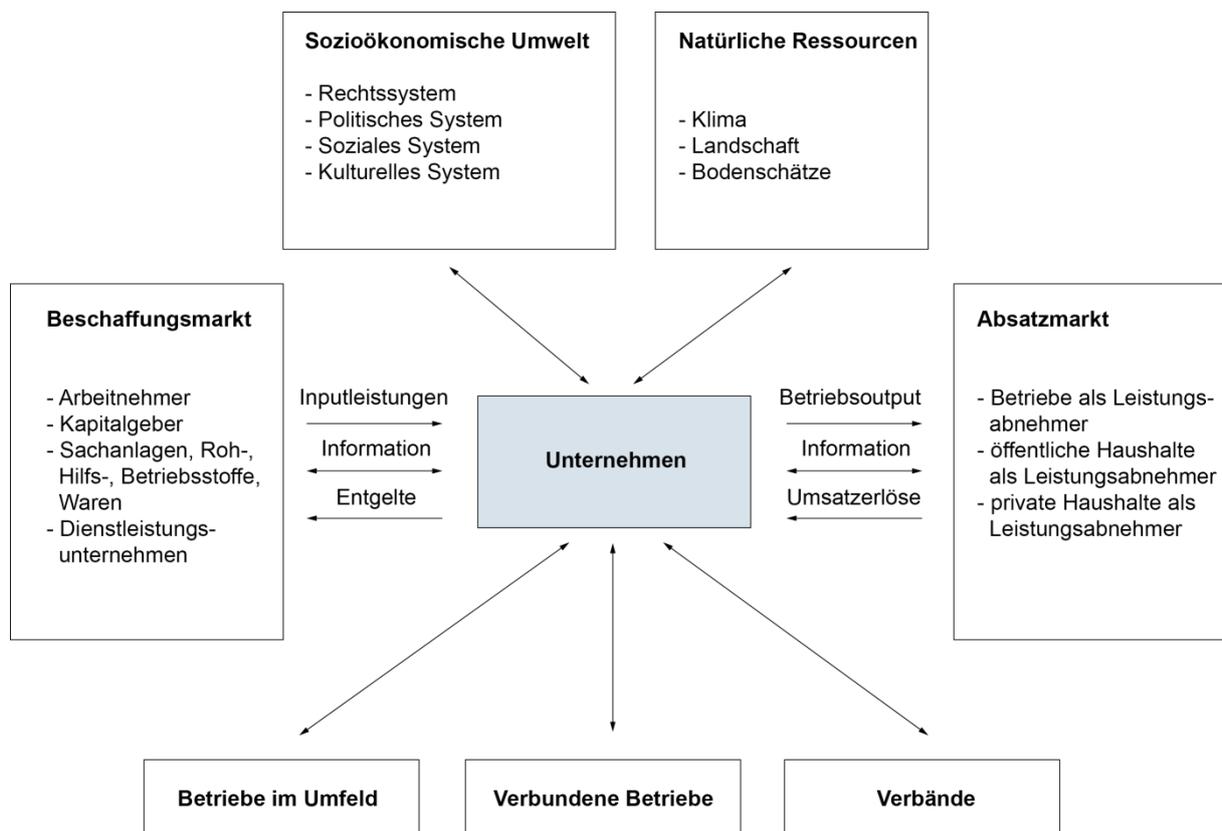


Abbildung 5 - Umweltbeziehungen eines Unternehmens, Quelle: Maier/Tödtling, 2012: 20, eigene Darstellung (überarbeitet)

⁹⁸ ebd.

⁹⁹ Vgl. Kulke, 2017: 38 sowie Haas/Neumair, 2015: 14-15

3.3.2 Grad der Quantifizierbarkeit von Standortfaktoren („harte“ und „weiche“ Standortfaktoren)

Dieser Aspekt bezeichnet die Unterscheidung in harte und weiche Standortfaktoren, wobei eine eindeutige Abgrenzung nicht möglich ist. Es handelt sich eher um einen fließenden Übergang unter Berücksichtigung des jeweiligen Betrachtungszusammenhangs sowie um komplementäre Faktoren, die das volle Spektrum an Bestimmungsgrößen der Standortbestimmung abdecken.¹⁰⁰

Als harte Standortfaktoren werden solche bezeichnet, die sich direkt auf die Kosten und Erlöse eines Unternehmens auswirken und überwiegend in Geldeinheiten quantifizierbar sind. Sie können zur notwendigen Grundausstattung von Regionen gezählt werden und bilden dabei die Basis zur Profilierung im Standortwettbewerb. Beispielhaft können folgende genannt werden:¹⁰¹

- Nähe zu Kunden und Lieferanten sowie Unternehmen der gleichen Branche,
- Arbeitskräfte,
- Rohstoffe,
- Verkehrs- und Kommunikationsmöglichkeiten,
- Angebot an Betriebsflächen,
- Grundstücksreserven,
- Lohnkosten,
- Entsorgungseinrichtungen,
- Kommunale Wirtschaftsförderung,
- Gewerbesteuer etc.

In den Industrieländern sind sie im Wesentlichen in ähnlicher Art und Weise vorzufinden, wodurch es weiterer Faktoren bedarf um sich als Wirtschaftsstandort zu positionieren. Als weiche Standortfaktoren werden all jene bezeichnet, die einerseits direkte Auswirkungen auf die Unternehmertätigkeit haben und dabei entweder schwer messbar sind oder Fakten durch Einschätzungen überlagert bzw. ersetzt werden sowie andererseits kaum bzw. keine direkten Auswirkungen auf die wirtschaftliche Tätigkeit haben, jedoch für die Beschäftigten oder die Entscheidungsträger/Entscheidungsträgerinnen von Bedeutung sind.¹⁰²

Gemäß Grabow et al lassen sich weiche Standortfaktoren in zwei Typen unterteilen:¹⁰³

Weiche unternehmensbezogene Faktoren sind von unmittelbarer Relevanz für die Unternehmenstätigkeit, also beispielsweise:

- Das Verhalten der öffentlichen Verwaltung oder politischer Entscheidungsträger,
- die Arbeitnehmermentalität,
- das Wirtschaftsklima sowie

¹⁰⁰ Vgl. Grabow et al, 1995: 14

¹⁰¹ Vgl. Haas/Neumair, 2015: 16

¹⁰² Vgl. Grabow et al, 1995: 14

¹⁰³ Vgl. Grabow et al, 1995: 67

- das Image einer Region.

Weiche personenbezogene Faktoren spiegeln die persönlichen Präferenzen der Entscheidungsträger/Entscheidungsträgerinnen und Beschäftigten wider. Es handelt sich um subjektive Einstellungen der Lebens- und Arbeitssituation am Standort gegenüber, als z.B.:

- Landschafts- und Stadtqualitäten,
- Wohnsituation,
- Bildungsmöglichkeiten sowie
- Kulturangebot

Insgesamt decken diese drei Kategorien (harte, weiche unternehmensbezogene, weiche personenbezogene) alle für das Unternehmen wesentlichen Standortfaktoren ab, wenngleich eine Zuordnung nicht immer einfach ist. Weiters stehen sie in einem engen Wechselverhältnis zueinander, wobei die Situation der Kompensation von „schwachen“ weichen Faktoren durch harte unstrittig ist, allerdings jene von harten durch weiche Qualitäten in Frage gestellt wird.¹⁰⁴

3.3.3 Maßstabsebene von Standortfaktoren

Der Prozess der Standortanalyse erfolgt auf unterschiedlichen räumlichen Ebenen. Beginnend bei einer Makrostandortanalyse auf Staaten bzw. großregionaler Ebene werden jene Gebiete ausgeschlossen, welche den politischen, wirtschaftlichen, sozialen, infrastrukturellen usw. Anforderungen nicht gerecht sind.¹⁰⁵ Als Makrostandort werden im Allgemeinen großräumige Zusammenhänge verstanden, deren räumliche Abgrenzung nicht eindeutig festgelegt werden kann, da sie insbesondere abhängig von der jeweiligen Nutzung zu definieren ist.¹⁰⁶ Es kann sich unter anderem um folgende Aspekte handeln:

¹⁰⁴ Vgl. Grabow et al, 1995: 15

¹⁰⁵ Vgl. Haas/Neumair, 2015: 19

¹⁰⁶ Vgl. Ertle-Straub, 2003: 28-29

wirtschaftliche Stabilität	politische Stabilität	Infrastruktur	Arbeitsmarkt	Zulieferungen	Imageauswirkungen	Personalkosten
Wechselkursrisiko, Inflation, Außenwert der Währung	Außen- / innenpolitisches Konfliktpotenzial	Straßennetz (Dichte, Qualität, Anschluss)	Anzahl und Know-how der Universitätsabsolventen, Facharbeiter, Angelernten	Anzahl / Verfügbarkeit qualifizierter Lieferanten	Image des Landes im Ausland	Effektive Arbeitskosten
Industriestruktur	Regierungsstärke / -kontinuität	Eisenbahnnetz	Sprachliche / kulturelle Barrieren	Local content-Vorschriften	Image der Marke / Firma im Land	Arbeitsproduktivität
Natürliche Ressourcen	Unterstützung durch Politik	Wasserwegenetz	Industrieerfahrung	Import- / Exportzölle	Leistungsfähigkeit der nationalen Kfz-Industrie	
Öffentliche Verschuldung, Devisenreserven	Zuverlässigkeit der Verwaltung	Flughäfen / Fluglinien	Motivation, Lernfähigkeit	Just-in-time Versorgungssicherheit		
Bankensystem, Kapitalverkehr	Investitionsbestimmungen	Telekommunikationsnetze	Mobilität, Flexibilität			
Allgemeine Wirtschaftsentwicklung		Versorgung (Strom, Gas, Wasser etc.)				
		Entsorgung (z.B. Abfall)				

Abbildung 6 - Makrostandortanalyse (länderspezifisch), Quelle: Renschler, 1995: 45, eigene Darstellung

Als nächstes erfolgt die Untersuchung von Standortvorteilen bzw. Standortnachteilen auf Mesoebene, d.h. in Teilgebieten innerhalb eines Landes oder einer Region, insbesondere in Bezug auf qualifizierte Arbeitskräfte, Nähe zu lokalen wie überregionalen Absatz- und Beschaffungsmärkten etc. Zuletzt werden die speziellen Ausprägungen der in Frage kommenden Standorte auf Mikroebene analysiert, wie z.B. örtliche Bodenpreise, wirtschaftspolitische Maßnahmen oder subjektive Wertschätzungen.¹⁰⁷ Gemäß Ertle-Straub wird der Begriff des Mikrostandortes in der Fachliteratur sehr unterschiedlich ausgelegt und ist demnach vom jeweiligen Forschungsinteresse abhängig. Ein wirtschaftsgeographischer Zugang bezeichnet ihn als lokale Situation, über einzelne Orte und Gemeinden, die zumindest Agglomerationen umfasst. In der Immobilienwirtschaft wird zumeist vom Umfeld einer bestimmten Liegenschaft gesprochen, ohne dabei zu konkretisieren.¹⁰⁸

¹⁰⁷ Vgl. Haas/Neumair, 2015: 19

¹⁰⁸ Vgl. Ertle-Straub, 2003: 23

Folgende Tabelle zeigt Standortfaktoren auf Meso- und Mikroebene:

unternehmerisches Klima bzgl. Standorte	Grundstücksgegebenheiten	Risiken / Termine / Genehmigungen	Ver- / Entsorgung, Kommunikation	Verkehrsanbindung	Aus- / Weiterbildungsmöglichkeit	Arbeitsmarktpotenzial	Lebensqualität
Professionalität / Kompetenz der Behörden und Gesprächspartner	Grunddaten (Fläche, Emissionen, Topographie, Art des Bodens, Belastungen des Bodens)	Umweltauflagen	Elektrizität	Autobahnanschluss	Universitäten	Ausbildungsstand	Öffentliche Rahmenbedingungen (Kindergärten, Schulen, Krankenhäuser, Kriminalität, Sprache regional)
Lokale Entscheidungskompetenz	Besondere Gegebenheiten wie Nachbarschaft zu Wohngebieten, externe Belastungen (Lärm, Geruch, Staub etc.)	Grundstückserwerb (Anzahl der Eigentümer, spezielle Rechtsverhältnisse)	Energieversorgung	Seehafen	Technische / kaufmännische Ausbildung	Hochschulabgänger	Konsumbedingungen
Industrieansiedlungen		Baugenehmigung	Wasser	Bahnananschluss	Einrichtungen wie Berufsschulen	Anteil kaufmännischer und technischer Fachkräfte	Lebenshaltungskosten, Mieten
Einstellung der Bevölkerung gegenüber Industrieansiedlungen in ihrer Gemeinde		Stand der industriellen Erschließungsmaßnahmen	Erdgas	Flughafen	Anlauf- / Schulungsprogramme	Anteil der deutschsprachigen Unternehmensgründungen	Freizeitwert (Sport, Kultur, Gastronomie)
			Entsorgungssystem	Geplante Infrastruktur		Arbeitslosenquote	
			Kommunikationseinrichtungen (Post, Telekommunikation, Transport)	Staudichte			
			Vorhandene Dienstleistungen				

Abbildung 7 - Meso- und Mikrostandortanalyse (standortspezifisch), Quelle: Renschler, 1995: 45, eigene Darstellung

Mit Blick auf die vorliegende Forschungsthematik werden insbesondere Faktoren auf Meso- und Mikroebene von Bedeutung sein, da das räumliche Betrachtungsfeld auf Makroebene bereits im Vorhinein auf die Bundeshauptstadt Wien beschränkt ist.

3.3.4 Grad der Spezialität von Standortfaktoren

In diesem Zusammenhang wird zwischen allgemeinen und speziellen Standortfaktoren unterschieden. Zu ersteren zählen insbesondere die aus den harten Standortfaktoren bekannten Einflüsse, wie Transportbedingungen, Verkehrsanbindung, Flächen und Gebäude, Verfügbarkeit und Kosten der Arbeitskräfte oder Höhe von Steuern und Gebühren. Als spezielle Standortfaktoren werden jene bezeichnet, welche abhängig von der jeweiligen Branche relevant sind. Beispielsweise für den primären Sektor, die Qualität und Beschaffenheit des Bodens, für den sekundären Sektor, die Qualität der Arbeitskräfte oder Umweltschutzauflagen sowie für den tertiären Sektor, Absatzmarktnähe, Kundenkontakte und Erreichbarkeit.¹⁰⁹

3.4 Standortspezifische Eigenschaften von ausgewählten Immobiliennutzungsarten

Abschließend in Bezug auf dieses Kapitel findet eine Zusammenfassung von standortspezifischen Eigenschaften der gegenständlichen Gewerbe-Nutzungskategorien Büro, Handel und Produktion statt. Diese Aspekte sind von zusätzlicher Bedeutung für die Erstellung eines Zielsystems und sollen dabei insbesondere eine Grundlage zur Gewichtung der Bewertungskriterien ermöglichen. Die folgenden Unterkapitel sind jeweils so aufgebaut, dass zu Beginn eine allgemeine Definition und Beschreibung der Immobiliennutzungsart skizziert wird. Daran anschließend werden spezifische Standortaspekte anhand einer Literaturanalyse sowie in Anlehnung an das – insbesondere in der Immobilienbewertung etablierte – Objekt- und Markt-rating¹¹⁰ des *Verbandes Deutscher Pfandbriefbanken* beschrieben. Dieses wurde vor dem Hintergrund erstellt, eine standardisierte Beurteilung der Qualität von Immobilien zu ermöglichen und ist dabei am Bewertungsleitfaden *Property and Market Rating* der europäischen Sachverständigenorganisation *TEGoVA* orientiert.¹¹¹

Vorab werden die größten Unterschiede zwischen den Nutzungsarten dargestellt, welche in einer Studie von Goebel/Hamm identifiziert wurden.¹¹² Die Autoren führten zwischen 2002 und 2008 drei breit angesetzte Unternehmensbefragungen durch, bei denen die Bedeutung von Standortfaktoren in den Kategorien Dienstleistung, Handel und Industrie, abgefragt wurde. Demnach wurden grundsätzlich starke Ähnlichkeiten zwischen Handel und Dienstleistungen identifiziert und größere Unterschiede zwischen diesen und der Industrie erkannt. Den Industrieunternehmen werden insbesondere folgende Präferenzen gegenüber den anderen Kategorien unterstellt:¹¹³

- Die Qualität von Arbeitskräften sowie deren Weiterbildungsmöglichkeiten sowie generell der Bedarf an Forschung und Entwicklung ist den Industrieunternehmen wichtiger als den anderen beiden Kategorien

¹⁰⁹ Vgl. Haas/Neumair, 2015: 17

¹¹⁰ Bärwald et al, 2005

¹¹¹ Vgl. Bärwald et al, 2005: 5

¹¹² Vgl. Goebel/Hamm, 2010: 202

¹¹³ ebd.

- Aufgrund speziellerer Auflagen sind Genehmigungsverfahren und behördliche Regulierung von größerer Bedeutung
- Grundstückspreise, Informations- und Kommunikationsinfrastruktur sowie die Nähe zu Zulieferern ist ebenfalls wichtiger als in den anderen beiden Kategorien

Den Kategorien Handel und Dienstleistungen sind jene Faktoren deutlich wichtiger, die generell stärker an den Endverbraucher orientiert sind. Ein sauberes Stadtbild, das Image des Quartiers, das Parkplatzangebot, die Bestandspflege durch Wirtschaftsförderungen sowie die Nähe zu Lieferanten dem Handel sind diesbezüglich von besonderer Bedeutung. Informations- und Kommunikationsinfrastruktur und Fördermittelberatung sind Dienstleistungsunternehmen von größerer Bedeutung.¹¹⁴

Gemeinsam ist allen befragten Unternehmen, dass kostenseitige Aspekte (Energiekosten, Kosten der Abfallbeseitigung, Wasser- und Abgabegebühren, Steuern und Gebühren) insgesamt als am wichtigsten eingestuft wurden. Darauf folgen traditionelle Standortkriterien, wie Verkehrsanbindung über die Straße, die Qualifikation der Arbeitskräfte sowie ein wirtschaftsfreundliches Klima. Eine wachsende Bedeutung wird dem Bereich Wissenschaft und Forschung beigemessen, die auf einer stärkeren Ausrichtung auf Innovationen basieren könnte, sowie generell den weichen Standortfaktoren, da die harten aufgrund ihrer Ubiquität an standortbestimmender Kraft verloren haben.¹¹⁵

3.4.1 Standort spezifische Eigenschaften von Büroimmobilien

Grundlegendes zu Büronutzungen

Gemäß der Definition des Duden hat der Begriff Büro folgende Bedeutung: „*Arbeitsraum, in dem schriftliche oder verwaltungstechnische Arbeiten eines Betriebes, einer Organisation o. Ä. erledigt werden*“¹¹⁶ Schulte et al schreibt darüber hinaus, dass aus immobilienwirtschaftlicher Perspektive nur marktfähige Büroflächen von Bedeutung sind, also jene die gesondert vermietbar sind und nicht Teil einer anderen Nutzung sind, wie z.B. ein Büro innerhalb einer Wohnung oder ein Bürotrakt in einer Werkstätte.¹¹⁷ Grundsätzlich existieren mehrere Büroformen und Nutzungskonzepte, denen unterschiedliche Standortansprüche unterstellt werden können. Gängige Formen von Büros sind insbesondere:¹¹⁸

- Zellenbüros (Aneinanderreihung von Einzel- und Mehrpersonenbüros)
- Großraumbüros (open space, für etwa 25 bis 100 Mitarbeiter)
- Gruppenbüros (ca. bis zu 25 Personen pro Raum)
- Desk Sharing (non territoriale Arbeitsplätze zur Förderung von Kommunikation)
- Kombibüro (Mischung aus Einzel- und Gruppenbüros durch Multifunktionszonen und kleinen Arbeitskojen)

¹¹⁴ Vgl. Goebel/Hamm 2010: 202-203

¹¹⁵ Vgl. Goebel/Hamm 2010: 213-214

¹¹⁶ Duden, 2018: online

¹¹⁷ Vgl. Schulte et al, 2016: 17

¹¹⁸ Kovacic, 2017: 25-27

- Coworking („Jeder Arbeitsraum mit flexiblen Strukturen, der von und für Menschen mit neuen, atypischen Arbeitsformen konzipiert ist, und der nicht ausschließlich von Menschen aus einem einzigen, bestimmten Unternehmen genutzt wird.“)¹¹⁹

Es zeigt sich bereits an dieser Vielzahl an unterschiedlichen Kategorien, dass die Standortentscheidung grundsätzlich nicht abgekoppelt von der Nutzungsart betrachtet werden kann. Demnach war es für die vorliegende Arbeit notwendig, eine Abgrenzung zu schaffen, um eindeutig festzulegen, für welche Nutzungsart die Bewertung gültig ist.¹²⁰

Determinanten der Standortbestimmung von Büronutzungen

Im Bereich der Immobilienentwicklung kommt es seit dem wirtschaftlichen Strukturwandel in Richtung Dienstleistungsberufe seit Beginn der 1960er Jahre immer wieder zu Marktungleichgewichten, beispielsweise in Form von Überproduktionen aus spekulativ errichteten Immobilien und dadurch entstehenden Leerständen. Dies wird insbesondere auf die damals stark technisch- und wenig marktorientierte Planung zurückgeführt. Eine marktorientierte Planung bezieht absatzpolitische Aspekte mit ein, die wiederum stark standortabhängig sind, wodurch sich die Lage als das entscheidende Erfolgskriterium etablierte.¹²¹

Gemäß dem Objekt- und Marktrating des vdp werden Büroimmobilien unter standortspezifischer Perspektive insbesondere den Aspekten Verkehrsanschluss (ÖPNV, Straße, Bahn, Flugzeug, Schiff) und die Eignung des Mikrostandortes für die Objektkategorie und die Nutzerzielgruppe (exponierter Standort) hohe Bedeutung beigemessen.¹²² Hierauf folgt der Aspekt der höheren Gewalt, in Bezug auf Sicherheit gegenüber Natureinflüssen und Gewalteinwirkungen sowie bezüglich dem Grad der Immissionsbelastungen. Des Weiteren werden noch das Image des Umfeldes und die Qualität der Nahversorgung als bedeutende Aspekte für die Eignung als Bürostandort gesehen.¹²³

3.4.2 Standort spezifische Eigenschaften von Handelsimmobilien

Grundlegendes zu Nutzungen des Handels

Folgendes wird gemäß Gablers Wirtschaftslexikon als Handel bezeichnet: „Absatz von Waren und sonstigen Leistungen an Letztverbraucher, z.B. direkter Vertrieb landwirtschaftlicher Erzeuger, industrieller Hersteller, Groß- oder Einzelhändler an Konsumenten.“¹²⁴ Doppelbauer stellt fest, dass im groben zwischen den Handelstypen Großhandel, Einzelhandel und Handelsvermittlung unterschieden wird, wobei er den Fokus seiner Ausführungen – gleichsam wie in der vorliegenden Forschungsarbeit – auf

¹¹⁹ Pohler, 2011: online

¹²⁰ Anmerkung: Das im Anschluss erstellte Bewertungsmodell basiert auf einer Einschränkung der Büronutzung im kleineren Rahmen, also insbesondere Einzelbüros und keine Bürotower, da die Bewertung grundsätzlich auf die Perspektive von Klein- und Kleinstunternehmen zugeschnitten wurde.

¹²¹ Vgl. Ertle-Straub, 2003: 253

¹²² Vgl. Bärwald et al, 2005: 38

¹²³ ebd.

¹²⁴ Gabler Wirtschaftslexikon, 2018a: online

Einzelhandel legt.¹²⁵ Eine detaillierte Darstellung der Subkategorien des Einzelhandels bietet die nachstehende Tabelle:

Traditionelle Betriebs- typen	Food- und Nearfood Betriebstypen	Nonfood und neuere Betriebstypen	Traditionelle und neu Vertriebstypen
Boutique, Fachgeschäft, Gemeinschaftswaren- haus, Kaufhaus, Spezialgeschäft, Warenhaus	Convenience Store, Discounter, Drogeriemarkt und Drugstore, SB-Warenhaus und Hy- permarkt, Supermarkt, Verbrauchermarkt	Ab-Hof-Verkauf, Ambulanter Handel, Automatenhandel, Duty-free-Shop, Factory-Outlet, Fachdiscounter, Fachmarkt, Flagship-Store, Gemischtwarengeschäft, Kiosk und Tankstellens- hop, Off-Price-Store	Direktvertrieb, Katalogschauraum, Internet-Handel, Pop-Up-Store, Versandhandel, Teleshopping und Tele- selling, Drive.thru-Store

Tabelle 5 - Betriebs- und Vertriebstypen des Einzelhandels, Quelle: Doppelbauer, 2012: 35, eigene Darstellung

Dies zeigt bereits die Heterogenität des Themenfeldes an, wodurch eine allgemein gültige Definition der Relevanz von Standortkriterien kaum möglich ist, da sich die Typen und Konzepte teilweise stark voneinander unterscheiden. Im Folgenden wird dennoch versucht allgemein gültige Aussagen zu treffen, um eine Grundlage für die nachfolgenden Kapitel zu schaffen.

Determinanten der Standortbestimmung von Einzelhandelsnutzungen

Doppelbauer stellt in seiner Dissertation zum Thema der Standortattraktivität für Einzelhandelsimmobilien fest, dass der Standort von überaus großer Bedeutung für den Einzelhandel ist, da er als physische Schnittstelle zwischen Angebot und Nachfrage fungiert.¹²⁶ Dennoch gilt, dass ein Betrieb auf einem guten Standort nicht alleine deswegen automatisch gut ist, jedoch ein schlechter Standort würde auch ein gutes Unternehmenskonzept zunichtemachen. Weiters fügt Doppelbauer hinzu, dass die in der wissenschaftlichen Literatur überwiegende Betrachtung aus Kundenperspektive zwar schlussendlich die Standortattraktivität bestimmt, allerdings eine Menge weiterer relevanter Faktoren der Standortplanung bestehen. In diesem Zusammenhang wurden aus einer Literaturrecherche vier Metafaktoren, „Konsum“, „Wettbewerb“, „Infrastruktur“ und „Raum“(objektbezogen) abgeleitet, die anschließend in Kategorien/Faktoren und Subfaktoren unterteilt wurden, woraus in Folge dessen Vorschläge zur Operationalisierung erschlossen wurden.¹²⁷ Aus einer empirischen Untersuchung, beschränkt auf den Lebensmittelsektor, kristallisierten sich folgende Faktoren als am wichtigsten heraus:¹²⁸

¹²⁵ Vgl. Doppelbauer, 2012: 21

¹²⁶ Diese bildeten eine zusätzliche Hilfestellung zur Herleitung eines Kriteriensets für die vorliegende Arbeit und sind im Anhang ersichtlich.

¹²⁷ ebd.

¹²⁸ Vgl. Doppelbauer, 2012: 249-253

- Lage der Kundenparkplätze
- Einwohnerpotenzial in der 5-Minuten Zone
- Anfahrtssituation zum Standort
- Wettbewerbsstruktur im Umfeld
- Grundstücks- und Verkaufsflächengröße
- Vor-Ort-Standortlage
- Raumkosten für Miete bzw. Eigentum

Zudem konnten häufig genannte **K.O.-Kriterien** identifiziert werden, die zu einem **Ausschluss** des Standortes führen würden:¹²⁹

- Standort mit Stellplätzen in einer Tiefgarage oder Parkpalette
- Nutzungskonflikte im Nahbereich der Immobilie (z.B. brachliegendes Industriegelände)
- Keine Hauptlage

Kemper und Altenschmidt sehen einen direkten Zusammenhang zwischen den Faktoren Standort, Nutzungsart und Nachfrage und bezeichnen Einzelhändler als extrem lageabhängige Nutzer.¹³⁰ Die Lagequalität entspricht einem Kostenfaktor sowie einem Umsatztreiber, daher sollten in der Bewertung neben der gegenwärtigen Situation, insbesondere auch Entwicklungsprognosen miteinbezogen werden. Die Autoren merken zudem an, dass bei der Bewertung Einzelhandelsimmobilien grundsätzlich mit qualitativen Methoden gearbeitet wird, indem eine Auseinandersetzung und Beschreibung der spezifischen Gegebenheiten erfolgt. Eine Bewertung durch die Zuteilung von gewichteten Nutzwerten betrachten sie ebenfalls als geeignet, wengleich eine Klarstellung zwischen Fakten und subjektiven Bestimmungen als zentral erachtet wird.¹³¹ Insgesamt werden vier wesentliche Aspekte einer standortbezogenen Bewertung innerstädtischer Einzelhandelsbetriebe genannt:¹³²

- **Demographische Situation:** Demographische Kennzahlen sind insofern von Bedeutung, da sie Aufschluss über Nachfragepotenzial und damit Umsatzerwartungen geben. Insbesondere Faktoren, wie Einwohnerzahl, Bevölkerungsentwicklung, Arbeitslosenquote sowie Besucherzahlen sind diesbezüglich von Interesse.¹³³
- **Einzelhandelskennziffern:** Einzelhandelskennziffern setzen demographische Kennzahlen in einen direkten Bezug zum Handel. Wichtige Indikatoren sind die Kaufkraftkennziffer, die Umsatzkennziffer, die Zentralität sowie die Passantenfrequenz. Insgesamt wird diese Kennziffern von höherer Relevanz als die demographische Situation.¹³⁴

¹²⁹ ebd.

¹³⁰ Vgl. Kemper/Altenschmidt, 2005: 139-140

¹³¹ ebd.

¹³² Vgl. Kemper/Altenschmidt, 2005: 140-142

¹³³ Vgl. Kemper/Altenschmidt, 2005: 140

¹³⁴ Vgl. Kemper/Altenschmidt, 2005: 140-141

- **Wettbewerbssituation:** In diesem Zusammenhang wird insbesondere der Branchenmix untersucht, zur Feststellung unterrepräsentierter Branchen. Weiters von Bedeutung ist der Filialisierungsgrad oder Präsenz von Einkaufszentren.¹³⁵
- **Allgemeine Mietpreissituation:** Die Mietpreissituation stellt einen wesentlichen Kostenfaktor für den Mieter dar, wobei im Speziellen Spitzenmieten über einen längeren Zeitraum betrachtet werden, um eine Trendaussage treffen zu können.¹³⁶

Gemäß dem Objekt- und Marktrating des vdp wird Einzelhandelsstandorten vor allem der Aspekt der Eignung des Mikrostandortes für die Objektkategorie eine hohe Bedeutung beigemessen.¹³⁷ Daran anschließend folgt das Image des Standortes, unter Betrachtung der Nutzerzielgruppe und der allgemein herrschenden Marktmeinung, sowie das Thema Höhere Gewalt, also insbesondere Sicherheit am Standort (Naturgefahren, Kriminalität) und Immissionen. Zudem werden die Qualität der Verkehrsanbindung sowie der Nahversorgung ebenfalls als wichtig erachtet. Zu beachten ist, dass es sich hierbei um einen weitaus allgemeineren Zugang handelt, als in der Dissertation von Doppelbauer, die wie bereits erwähnt auf den Lebensmittelhandel fokussiert ist.¹³⁸

3.4.3 Standort spezifische Eigenschaften von Immobilien der Produktion

Grundlegendes zu Nutzungen der Produktion

Gemäß Gablers Wirtschaftslexikon wird unter dem Begriff Produktion folgendes verstanden: „*Prozess der zielgerichteten Kombination von Produktionsfaktoren (Input) und deren Transformation in Produkte (Erzeugnisse, Output)*.“¹³⁹ Nach Voigt können Produktionsbetriebe zunächst in Sachleistungs- und Dienstleistungsbetriebe unterteilt werden.¹⁴⁰ Unter Dienstleistungsbetrieben werden jene des Handels, Bankwesens, Versicherungswesens und des Verkehrs subsummiert, welche in diesem Unterkapitel ausgeklammert werden, da sie im Grunde bereits zuvor thematisiert wurden. Bei Sachleistungsbetrieben wird zwischen Stoffgewinnung und Stoffbearbeitung oder Stoffverarbeitung unterschieden, also einerseits landwirtschaftliche Betriebe, andererseits Handwerksbetriebe und als Mischung beider Industriebetriebe.¹⁴¹ Im Folgenden werden allgemeine Aspekte in Bezug auf die Standortplanung von Industrieunternehmen dargestellt.

Determinanten der Standortbestimmung von Produktionsunternehmen

¹³⁵ Vgl. Kemper/Altenschmidt, 2005: 141

¹³⁶ Vgl. Kemper/Altenschmidt, 2005: 141-142

¹³⁷ Vgl. Bärwald et al, 2005: 42

¹³⁸ ebd.

¹³⁹ Gabler Wirtschaftslexikon, 2018b: online

¹⁴⁰ Vgl. Voigt, 2008: 4

¹⁴¹ ebd.

Gemäß Kulke sind zwischen unterschiedlichen Branchen verschiedene Standortfaktoren von besonderer Bedeutung.¹⁴² In Bezug auf eine kosten- und erlösorientierte Sichtweise kann unter Umständen eine Ausrichtung auf Rohstoffe und Materialeinsatz, auf Agglomerationen, auf Absatzmärkte oder auf Verkehrslagen erfolgen. Beispielsweise werden Betriebe, welche in Kontakt mit Input-Materialien wie leicht verderblichen Lebensmitteln sind, die Nähe der Fundorte aufsuchen, bzw. werden arbeitsintensive Betriebe den Fokus auf das Lohnniveau und das Qualifikationsprofil der Arbeitskräfte legen. Branchen, die mit vielfältigen Zulieferbeziehungen zu tun haben, legen größeren Wert auf Agglomerationsfaktoren, also Vorteile aus dem Vorhandensein mehrerer gleicher bzw. ergänzender Betriebe oder Vorteile aus der Nähe zu Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen. Absatzorientierungen zeigen die größte Relevanz in Bezug auf Produkte, die aufgrund ihrer Beschaffenheit mit hohen Transportkosten belastet sind (z.B. Möbel) oder leicht verderben (z.B. Backwaren) sowie insbesondere, wenn die Verkehrsinfrastruktur mangelhaft ist.¹⁴³

Des Weiteren erfolgt eine Differenzierung zwischen Standortfaktoren auf unterschiedlichen Maßstabsebenen, wobei grundsätzlich im Nahbereich die Faktoren Bodenpreis und Flächenverfügbarkeit und auf Makroebene Markt- und Kostenüberlegungen entscheidend sind.¹⁴⁴

Folgende Tabelle stellt eine Übersicht relevanter Standortfaktoren auf unterschiedlichen Maßstabsebenen dar:

Nahbereich (Stadt-Umland)	National (West-Deutschland)	International (Europäische Peripherie)
Bodenpreis	Flächenverfügbarkeit	niedrige Lohnkosten
Flächenangebot	Fernstraßenanbindung	Nähe zu Absatzmarkt
Straßenanbindung	Lage zu Absatzmarkt	Qualität der Arbeitskräfte
persönliche Gründe	Grundstückspreis	geringe Kosten
Nähe zu altem Standort	Fachkräfte	Nähe zu Zulieferern/Rohstoffen
günstige Miete/Pacht	Investitionsförderung	staatliche Förderung
Öffentliche Verkehrsmittel	hochqualifizierte Arbeitskräfte	
Arbeitskräfteangebot	Arbeit der Behörden vor Ort	
erschlossenes Gewerbegebiet	Lage im Raum	
niedrige Gewerbesteuern	Anlernkräftepotenzial	

Tabelle 6 - Standortkriterien auf verschiedenen Maßstabsebenen, Quelle: Kulke, 2017: 97, eigene Darstellung (überarbeitet)

Gemäß dem Objekt- und Marktrating des vdp werden Produktionsstandorten insbesondere die Qualität der Verkehrsanbindung von Grundstück und Quartier, eine hohe Bedeutung beigemessen.¹⁴⁵ Danach folgen rechtliche und wirtschaftliche Rahmenbedingungen, bezüglich Einschränkungen, Steuern und Kosten und als nächstes die Eignung des Mikrostandortes für die Objektart und die Nutzerzielgruppe

¹⁴² Vgl. Kulke, 2017: 95-97

¹⁴³ ebd.

¹⁴⁴ Vgl. Kulke, 2017: 97-98

¹⁴⁵ Vgl. Bärwald et al, 2005: 46

(Agglomerationsfaktoren). Aspekte der höheren Gewalt, also Sicherheit gegenüber Kriminalität und Naturkatastrophen, Freiheit von Immissionsbeeinträchtigungen sowie ökologische Altlasten, wird weniger Priorität beigemessen.¹⁴⁶

¹⁴⁶ ebd.

4 RÄUMLICHE ANALYSEN MIT GEOINFORMATIONSSYSTEMEN (GIS)

4.1 Allgemeines zu Geoinformationssystemen

Die Bedeutung von räumlichen Analysen mit Geoinformationssystemen nimmt in einer dynamisch wachsenden Wissens- und Informationsgesellschaft eine Schlüsselfunktion ein. Insbesondere die Bereitstellung von flächendeckend verfügbaren und aktuellen Geodaten wird diesbezüglich immer wichtiger. Als wesentlichste Eigenschaft geographischer Information ist der Raumbezug zu nennen. Diese Information ist – im Unterschied zu herkömmlicher Information – georeferenzierbar, also einem bestimmten Ort zugeordnet und bezieht sich dabei auf ein bestimmtes Koordinatensystem. Innerhalb von GIS wird zwischen Geometriedaten und Sach- oder Attributdaten unterschieden.¹⁴⁷

Im Allgemeinen reichen die Funktionen der Datenverarbeitung eines GIS von der Datenerfassung, über das Datenmanagement und der Datenanalyse bis hin zur Ergebnisdarstellung. Letztere erfolgt über kartographische Darstellungen.¹⁴⁸ Typische Anwendungsfelder sind Raumplanung, Verkehrsplanung, Immobilienwirtschaft, Geologie und Vermessungswesen.

4.1.1 Typisierung räumlicher Phänomene

Zu beachten ist, welcher Typ eines räumlichen Phänomens dargestellt werden soll. Grundsätzlich wird zwischen kontinuierlichen und diskreten räumlichen Phänomenen unterschieden.¹⁴⁹ Zu ersteren werden beispielsweise Niederschlagsmengen oder die Meereshöhe gezählt, also Phänomene die sich räumlich nicht eindeutig abgrenzen lassen. Um die Niederschlagsmenge räumlich darstellen zu können, würde man eine räumliche Stichprobe an Messpunkten setzen und die Werte dazwischen interpolieren. In diesem Beispiel käme der Anordnung der Messstationen, bezüglich der Eigenschaften Repräsentativität, Homogenität, räumlich optimaler Verteilung und Anzahl, besondere Bedeutung zu.¹⁵⁰ Diskrete Phänomene zeichnen sich durch klare räumliche Abgrenzbarkeit aus. Es handelt sich um konkrete räumliche Objekte¹⁵¹, also zum Beispiel Grundstücksgrenzen, Gebäudekanten oder Landesgrenzen.

Diese Unterscheidung zwischen kontinuierlichen und diskreten Phänomenen ist zudem kontextabhängig. Würde beispielsweise ein Fußballplatz in einem Stadtplan dargestellt werden, so wäre er als abgegrenztes Geoobjekt abgebildet. Betrachtet man den Fußballplatz aus einem anderen Interesse, zum Beispiel der Qualität des Rasens, würde er als kontinuierliches Feld zu sehen sein.¹⁵²

¹⁴⁷ Vgl. Kappas, 2012: 9-13

¹⁴⁸ Vgl. Kappas, 2012: 46

¹⁴⁹ Vgl. Mummenthay, 2015: 22

¹⁵⁰ Vgl. Lorup & Flitter, 2016: 27

¹⁵¹ Vgl. Reudenbach, 2011: online

¹⁵² ebd.

4.1.2 Räumliche Datenmodelle

Je nach Anwendungsfall erfolgt die Verarbeitung – also Herstellung, Darstellung und Analyse – von Daten in GIS, über Rasterdaten oder Vektordaten. Die Bestimmung, welches Format im konkreten Anwendungsfall sinnvoller ist, sollte bereits vorab getroffen werden. Eine spätere Konvertierung ist zwar möglich, kann allerdings nicht verlustfrei umgesetzt werden.¹⁵³

Das Vektordatenmodell beschreibt die Lage räumlicher Phänomene direkt über Koordinatenangaben, wobei zwischen punkt-, linien- und flächenförmigen Ausprägungen unterschieden wird. Basiselemente sind Punkte, welche über ihre x-, y- bzw. z-Koordinate georeferenziert werden. Die Aneinanderreihung mindestens zweier Punkte wird als Linie, bzw. bei einer geschlossenen Linie (Aneinanderreihung mindestens dreier Punkte) als Fläche (Polygon), bezeichnet. Geographische Merkmale werden also durch eine sequentielle Folge von Punkten wiedergegeben.¹⁵⁴

Rasterdatenmodelle nutzen eine Gitterdatenstruktur, um räumliche Phänomene abzubilden, wobei der abzubildende Raum in Zellen unterteilt wird. Die Koordinaten einer Rasterzelle lassen sich aufgrund der Matrixstruktur relativ schnell ermitteln, sofern der Ursprungspunkt des Gitters und die Größe der Zelle bekannt sind. Eine geringere Distanz (Maschenweite) zwischen den einzelnen Rasterzellen bedeutet eine höhere Auflösung und Datengenauigkeit. Diesbezüglich ist zu beachten, dass es bei einer zu groß gewählten Maschenweite zu einer starken Generalisierung der abzubildenden Objekte kommt. Bei engen Maschenweiten dagegen werden große Datensätze produziert, welche die Verarbeitungsgeschwindigkeit des GIS stark beeinträchtigen.¹⁵⁵

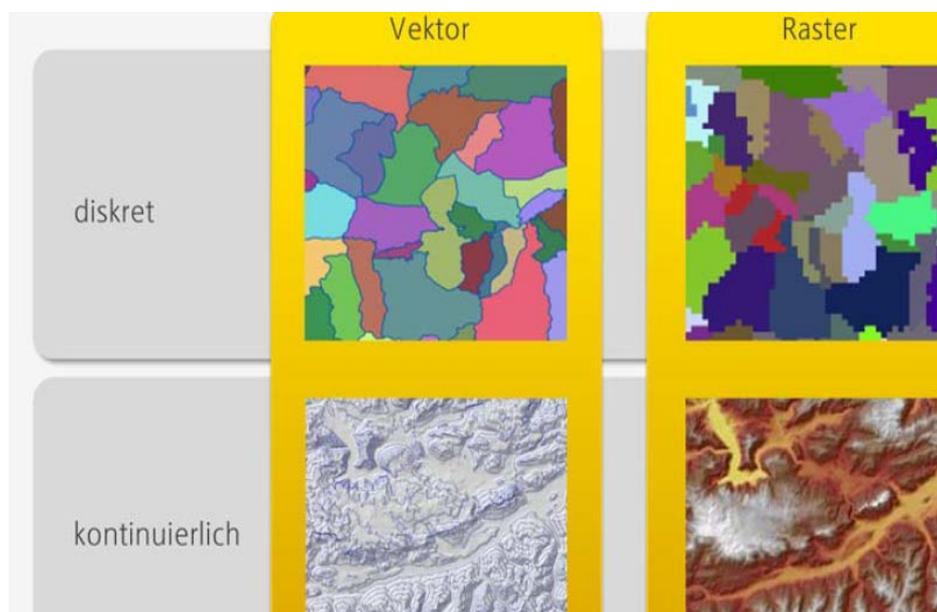


Abbildung 8 - Übersicht Datenmodelle, Quelle: Kalasek, 2013a: 13

¹⁵³ Vgl. Mummertney, 2015: 21

¹⁵⁴ Vgl. Kappas, 2012: 54-55

¹⁵⁵ Vgl. Kappas, 2012: 56-58

	Vektor	Raster
Generell	Komplexes Modell bei Integration topologischer Konzepte	Einfaches Modell
Analyse / Modellierung	Aufwendige Rechenoperationen v.a. bei Verschneidungen mehrerer Ebenen	Gute Eignung aufgrund der regelmäßig geformten Raumeinheiten für Analyse- und Simulationsaufgaben
Topologie	Gut abbildbar durch Knoten-Kanten-, Links-Rechts- und Polygon-Kanten-Topologie → Bessere Eignung für Netzwerkanalyse	Implizit enthalten für unmittelbare Nachbarschaft, sonst schwierig zu implementieren
Transformation	Geometrie, Topologie i.a. unverändert	Transformationen wirken i.a. formverändernd z.B. nach Drehen und Zurückdrehen einer Linie
Genauigkeit der Repräsentation	Hohe Lagegenauigkeit	Genauigkeit abhängig von der Maschenweite
Datenvolumen	Geringes Volumen durch Redundanzfreiheit und Speicherung von Punktkoordinaten	Große Volumina durch redundante Informationen (bei unkomprimierten Daten)
Grafikdarstellung	Gute Darstellung → bessere Eignung für kartographische Aufgaben	Gerasterte Darstellung – Ästhetik abhängig von Maschenweite und Zoom-Faktor
Diskrete Objekte	Klar abgrenzbar durch Arc	Näherungsweise Abbildung abhängig von Maschenweite
Kontinuierliche Phänomene	Modellierbar z.B. über Dreiecksvermaschungen	Einfache Abbildung – Zuordnung von Werten zu einzelnen Rasterzellen (besser geeignet als Vektormodell)

Tabelle 7 - Vergleich der Datenmodelle, Quelle: Kalasek, 2013a: 47, eigene Darstellung

4.2 Grundlagen der Umsetzung in *ArcGIS*

ArcGIS ist der Überbegriff für eine Produktfamilie an Softwareanwendungen, welche seit 1969 vom US-amerikanischen Softwarehersteller *ESRI* laufend entwickelt werden und in diesem Bereich als Weltmarktführer gelten.¹⁵⁶ Die räumlichen Analysen, im Hinblick auf den gegenständlichen Forschungskontext, wurden mithilfe der Desktop-Anwendung *ArcMap 10.5.1* (Studentenlizenz) durchgeführt. Bevor auf diese Software näher eingegangen wird, seien zwei für das Arbeiten mit Vektordaten wesentliche Datenformate erläutert – *Geodatabase* und *Shapefiles*.¹⁵⁷

4.2.1 Datentypen in *ArcGIS*

Geodatabase

Die Geodatabase ist eine Sammlung der drei wichtigen Dataset-Typen „Feature-Classes, Raster-Datasets und Tabellen“ und ist das primäre Datenformat für die Bearbeitung und Verwaltung von Daten in

¹⁵⁶ Vgl. GI-Geoinformatik-GmbH, 2015: 25

¹⁵⁷ Anmerkung: Im Kontext der vorliegenden Arbeit sind nahezu ausschließlich Vektordaten von Bedeutung und das Thema Rasterdaten in *ArcGIS* wird daher nicht explizit behandelt. Für nähere Information dazu sei beispielsweise auf das Online-Handbuch von *ArcMap* sowie auf „ArcGIS 10.3 - Das deutschsprachige Handbuch für *ArcGIS* for Desktop Basic und Standard“ verwiesen.

ArcGIS. Als „Feature“ bezeichnet man im Allgemeinen ein geometrisches Objekt. Unter einer Feature-Class werden Features gleichartiger Geometrie zusammengefasst. Grundsätzlich existieren drei Typen einer Geodatabase:¹⁵⁸

- **File-Geodatabase:** Wird als Ordner in einem Dateisystem gespeichert, der aus den einzelnen Datasets mit einer maximalen Größe von 1 TB besteht.
- **Personal-Geodatabase:** Datasets sind in einer *Microsoft Access*-Datei gespeichert. Die *Personal-Geodatabase* kann eine maximale Größe von 2 GB aufweisen.
- **Enterprise-Geodatabase:** Wird auch als Mehrbenutzer-Geodatabases bezeichnet und in einer relationalen Datenbank gespeichert (*Oracle, Microsoft SQL-Server, IBM DB2, IBM Informix* oder *PostgreSQL*), wobei keine Einschränkungen bezüglich Größe und Benutzeranzahl bestehen.

Im Kontext der gegenständlichen Arbeit ist insbesondere die *File-Geodatabase* relevant, welche generell für Einzelbenutzer konzipiert ist und das gesamte Informationsmodell der *Geodatabase* – bestehend aus *Topologien, Raster-Katalogen, Netzwerk Datasets, Terrain Datasets etc.* – unterstützt. In der *File-Geodatabase* können mehrere Editoren gleichzeitig arbeiten, sofern sie an verschiedenen *Feature-Datasets, Standalone-Feature-Classes* oder Tabellen arbeiten.¹⁵⁹

Shapefiles

Das Shapefile ist ein Vektordatenspeicherformat, das bereits 1990 von ESRI eingeführt wurde und sich seitdem als Standard im Desktop-GIS-Umfeld etabliert hat, da es bezüglich der Datenqualität nur geringe Ansprüche stellt. Es kennt keine Topologie¹⁶⁰, enthält ausschließlich *Simple-Feature-Classes* (Punkte, Linien, Flächen) und besteht aus mehreren Dateien, wovon die ersten drei Dateien in folgender Tabelle als besonders relevant gelten.¹⁶¹

Erweiterung	Beschreibung
.shp	Hauptdatei, in der die <i>Feature</i> -Geometrie (XY-Koordinaten, evtl. auch Z- und M-Werte) gespeichert ist.
.shx	Indexdatei, welche die Beziehung zwischen Geometrie- und Sachdaten über eine ID herstellt.
.dbf	<i>dBASE</i> -Tabelle, in der die Attributinformationen von <i>Features</i> gespeichert werden.
.sbn und .sbx	Dateien, in denen der räumliche Index der <i>Features</i> gespeichert wird. Verbessert die Darstellungsgeschwindigkeit am Bildschirm und erlaubt schnellere Abfragen (Dateien sind optional).
.atx	Wird für jedes Feld der Attributtabelle erzeugt, für welches ein Index angelegt wird (optional).
.prj	Datei, in der die Koordinatensysteminformationen gespeichert werden (optional).

¹⁵⁸ Vgl. ESRI, 2018b: online, sowie GI-Geoinformatik-GmbH, 2015: 355

¹⁵⁹ Vgl. ESRI, 2018b: online

¹⁶⁰ Anmerkung: Topologie im Sinne von Beziehungen von Objekten zueinander Informationen zu Nachbarschaft, Enthalten sein und Überschneiden

¹⁶¹ Vgl. GI-Geoinformatik-GmbH, 2015: 32

.xml	Metadaten für <i>ArcGIS</i> ; dienen dem Speichern von Informationen über das <i>Shapefile</i> (optional).
.cpg	Definiert den Zeichensatz, der von der dBase-Tabelle verwendet wird (optional).
.sdc	Komprimiertes Shapefile-Format; kann von <i>ArcGIS</i> -Software direkt gelesen werden.

Tabelle 8 - Shapefile-Komponenten und -Dateierweiterungen, Quelle: GI-Geoinformatik-GmbH, 2015: 32, eigene Darstellung

Im Gegensatz zu *Geodatabase-Feature-Classes* enthalten *Shapefiles* keine XY-Toleranz, welche Ausdruck des minimalen Abstandes zwischen Koordinaten ist, bevor sie als gleich betrachtet werden. Die Toleranz bei *Shapefiles* ist als Gitternetz vorstellbar. Punkte bzw. Stützpunkte von Linien oder Flächen können nur darauf erzeugt werden. Dieses Gitternetz wird intern bestimmt und weist eine bestimmte Maschenweite auf, die je nach räumlicher Ausdehnung größer oder kleiner ausgeprägt ist und vom Benutzer nicht beeinflusst werden kann. Bei der Geoverarbeitung von grobmaschigen und engmaschigen Gitternetzen kann dies zur Verschiebung von Koordinaten führen (wenn engmaschige Koordinaten auf großmaschigere Netze verschoben werden). Daher empfiehlt es sich *Geodatabase-Feature-Classes* zu verwenden.¹⁶²

4.2.2 Datenanalyse in *ArcGIS*

Der zentrale Mechanismus geographische Daten in *ArcGIS* zu bearbeiten erfolgt über *Layer*, welche auf *Datasets* verweisen und angeben, wie diese mit Symbolen und Beschriftungen dargestellt werden. Eine Karte besteht in der Regel aus mehreren *Layern*, die sich überlagern und gemäß ihrer Reihenfolge im *TOC* (Table of Content) angezeigt werden. Insbesondere folgende Eigenschaften von *Layern* in *ArcGIS* sind von Bedeutung:

- Festlegung von Symbologie, Beschriftung und Zeichenregeln
- Bestimmung welche Teilmenge von *Features* für die Datenquelle gezeichnet werden soll
- Auswahl des Speicherorts des *Dataset-Layers*
- Festlegung von Attributeigenschaften, Verbindungen und Beziehungen zum Arbeiten mit tabellarischen Informationen

Im Hinblick auf die Datenanalyse wird zwischen Datenabfrage und -manipulation unterschieden. Sofern vorhandene Daten nicht verändert werden bzw. keine neuen hinzugefügt oder hergeleitet werden, spricht man von einer Datenabfrage. Die Herleitung neuer Daten bzw. die Veränderung von Originaldaten wird hingegen als Datenmanipulation bezeichnet.¹⁶³ Die nachfolgende Darstellung verdeutlicht dies und im Anschluss werden beide Methoden näher beschrieben.

¹⁶² Vgl. GI-Geoinformatik-GmbH, 2015: 32

¹⁶³ Sutter et al 2011: 9.1

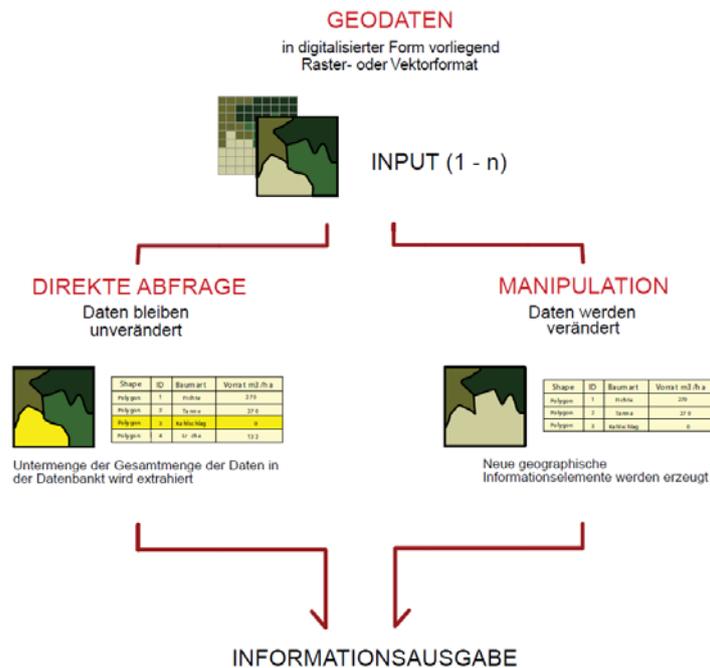


Abbildung 9 - Übersicht der Datenanalyse in ArcGIS, Quelle: Sutter et al, 2011: 9.1

Datenabfrage

Geoinformationen können im Wesentlichen in die drei Charakteristika Thematik, Topologie und Geometrie eingeteilt werden, wobei das Ergebnis jeweils eine Menge von Objekten, im Rahmen der Originaldaten, ist:¹⁶⁴

- **Thematische Selektion:** Abfrage erfolgt anhand von einem oder mehrerer Attribut(e) einer *Feature Class* – unter Einzug logischer Operatoren (AND, OR, XOR, etc.), oder *SQL-Syntax*. Z.B. könnte der Befehl lauten: „*Selektiere alle Adressen mit Straßennamen = Bürgerspitalgasse (OR Straßennamen = Millergasse)*“.
- **Topologische Selektion:** Abfrage erfolgt anhand der Beziehungen (Überschneidung, enthalten sein, vollständig enthalten sein, Berührung, Kreuzung) verschiedener geometrischer Objekte zueinander. Z.B. könnte der Befehl lauten: „*Selektiere alle Bäume im Umkreis von 100 Metern der Wohnadresse*“.
- **Geometrische Selektion:** Geometrische Abfrage, beispielsweise von Objekten in einem Koordinatenfenster, Flächen von Polygonen, Längen linienförmiger Objekte sowie *Buffering*.

¹⁶⁴ Vgl. Sutter et al, 2011: 9.1-9.7 sowie Kalasek, 2013b: 4-7

Nachstehende Abbildung stellt dies im Überblick dar:

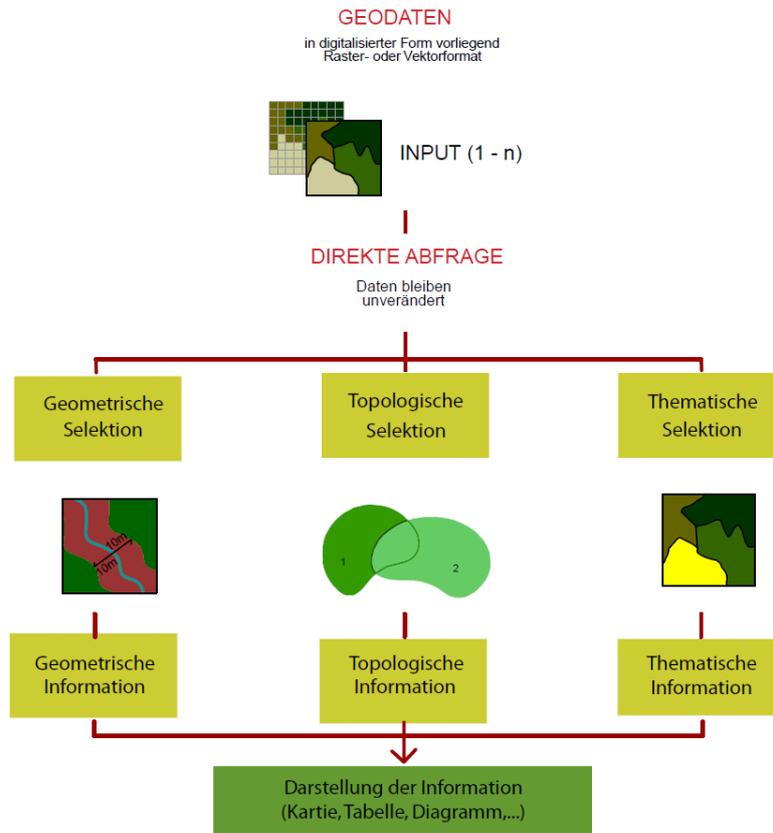


Abbildung 10 - Direkte Datenabfrage in ArcGIS, Quelle: Sutter et al, 2011: 9.2

Datenmanipulation

Zur Datenmanipulation in ArcGIS stehen einige Analysewerkzeuge zur Verfügung. Sie sind in die Hauptgruppen *Extract*, *Overlay*, *Proximity* und *Statistics* unterteilt und ermöglichen demzufolge insbesondere Überlagerungen, Nachbarschaftsanalysen, das Erstellen von Puffer sowie die Berechnung von Statistiken. *Extract* und *Overlay* sind von wesentlicher Bedeutung im Erstellungsprozess des gegenständlichen Bewertungsmodells, daher werden sie im Folgenden näher beschrieben:

- **Extract:** Nachdem GIS-Datasets oftmals mehr Daten als notwendig enthalten, ist es zweckmäßig, *Features* oder *Attribute* einer *Feature-Class* oder Tabelle, basierend auf einer Abfrage (SQL-Ausdruck) oder räumlicher und Attributextraktion, auswählen zu können und als neue *Feature-Class* oder Tabelle zu exportieren. Von Bedeutung sind insbesondere diese Werkzeuge:

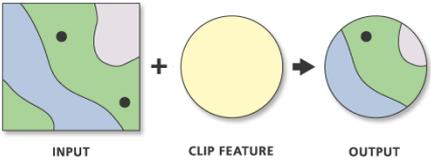
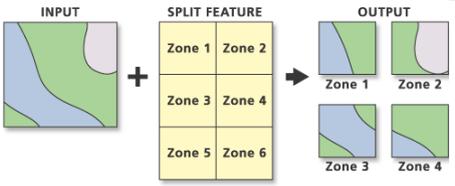
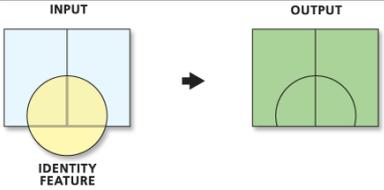
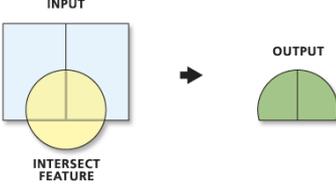
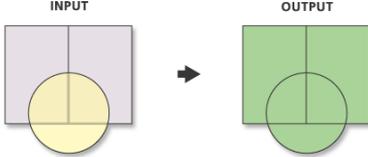
Name	Erläuterung	Funktion
Clip	Dient dazu, eine <i>Feature Class</i> mithilfe einer anderen zu extrahieren (auszustechen). Z.B. wenn Österreichs Straßennetz (Input) auf die Gemeindegrenze von Wien (<i>Clip Feature</i>) begrenzt werden soll.	
Select	Extrahiert <i>Features</i> aus einer <i>Input Feature-Class</i> und speichert diese in eine <i>Output Feature-Class</i>	
Split	<i>Input Feature Class</i> wird anhand der <i>Split Features</i> in mehrere <i>Output Feature Classes</i> exportiert (beide müssen Polygone sein).	

Tabelle 9 - Analysewerkzeuge der Kategorie *Extract*, Quelle: ESRI, 2018c: online, eigene Darstellung

- **Overlay:** Werkzeuge dieser Kategorie dienen dem Überlagern und Verschneiden mehrerer Feature-Classes, wodurch die räumliche Beziehung ermittelt und in einer neuen Feature Class gespeichert wird.

Name	Erläuterung	Funktion
Erase	<i>Input Features</i> , welche lagegleich mit <i>Erase Features</i> sind, werden gelöscht. Die außerhalb liegenden werden in einer <i>Output Feature Class</i> gespeichert.	
Identity	Jene Teile der <i>Input Features</i> , welche sich mit den <i>Identity Features</i> überlagern, erhalten die Attribute der <i>Identity Features</i> .	
Intersect	Die <i>Output Feature-Class</i> setzt sich aus dem geometrischen Schnittpunkt der <i>Input Features</i> zusammen.	
Union	Vereinigung aller <i>Input Features</i> .	

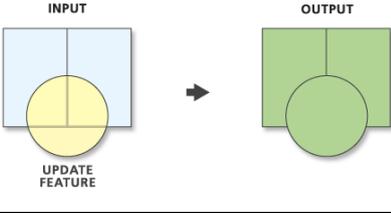
<p>Update</p>	<p>Berechnung von geometrischen Schnittpunkten. <i>Input Features</i> werden durch <i>Update Features</i> aktualisiert.</p>	
<p>Spatial Join</p>	<p>Vereint Attribute eines <i>Features</i> auf Basis räumlicher Beziehungen zu einem <i>Ziel Feature</i></p>	

Tabelle 10 - Analysewerkzeuge der Kategorie *Overlay*, Quelle: ESRI, 2018d: online, eigene Darstellung

5 ERSTELLUNG EINES MODELLS ZUR STANDORTBEWERTUNG VON GEWERBEIMMOBILIEN IN WIEN

5.1 Einleitung und wesentliche Aspekte im Erstellungsprozess

Wie eingangs erwähnt wurde die gegenständliche Forschungsarbeit durch das Unternehmen „Branchenfrei.at – Agentur für die Umnutzung von Gebäuden“ in Auftrag gegeben, baut aber auf ein zuvor in Auftrag gegebenes Konzept bezüglich der Abschätzung und Umsetzbarkeit eines multikriteriellen Ansatzes zur Bewertung von Standorten/städtischen Teilbereichen auf. In dieser damaligen Arbeit standen insbesondere die Ausarbeitung der Aspekte Datenverfügbarkeit, Datenqualität und räumliche Analysemethodik im Fokus.

In einem ersten Aufeinandertreffen zwischen Auftraggeber, Institut für Stadt- und Regionalforschung und Verfasser wurde die vorhandene Informationsbasis diskutiert und im Hinblick auf die Standortbewertung von Gewerbeliegenschaften präzisiert. Die vorhandene Indikatorenmenge wurde im weiteren Verlauf durch den Diplomanden mittels Literaturrecherchen ausgebaut und anschließend durch Online-recherchen auf ihre Verfügbarkeit überprüft. Aufgrund von Einschränkungen des Zugriffs und lizenzrechtlicher Bedingungen musste auf frei verfügbare Geodatenbestände (sogenannte *Open Geo Data*) – insbesondere *Open Government Data (OGD)* und *Open Street Map (OSM)* – zurückgegriffen werden. Diese wurden einer ersten Qualitätsprüfung unterzogen und bei besonders großen Mängeln aussortiert. Der Vorgang von Datenbeschaffung und Datenüberprüfung kann als schleifenförmiger Prozess gesehen werden – sofern die Daten nicht den Qualitätsanforderungen entsprachen, musste die Recherche fortgeführt/wiederholt werden. Im Zuge dessen wurden, in Abstimmung mit dem Auftraggeber, fünf Hauptkategorien bestimmt, welche die notwendigen Aspekte zur Standortbewertung von Gewerbeimmobilien abdecken. Es handelt sich um die Faktoren Mobilität, Ambiente, Nahversorgung, soziale Infrastruktur und sozioökonomisches Umfeld, die schlussendlich als gewichteter Mittelwert den Gesamtnutzwert darstellen. Auf diese Kategorien wird detailliert in eigenen Unterkapiteln eingegangen.

Wie bereits in Kapitel 2 angesprochen, stehen Zielsetzungen und Handlungsalternativen in multikriteriellen Entscheidungssituationen in starker Wechselbeziehung zueinander. Die Bestimmung von zu untersuchenden Handlungsalternativen hängt maßgeblich von den vorgegebenen Zielsetzungen ab. Umgekehrt bestimmen die verfügbaren Handlungsalternativen in hohem Maße die Zielsetzungen. Im konkreten Bewertungsmodell erübrigte sich eine Auswahl von Handlungsalternativen, da diese bereits im Vorfeld durch die Abgrenzung des Analyse-raums – sämtliche Adressen Wiens – bestimmt waren. In diesem Zusammenhang bestand die Herausforderung darin, geeignete Zielsetzungen bzw. Kriterien zu finden, welche in Bezug auf eine Standortbewertung innerhalb Wiens von Bedeutung sind. Beispielsweise würde die Bewertung der Nähe zum nächsten Meerzugang unter den gegebenen räumlichen Bedingungen kaum sinnvoll sein. Wäre der Analyse-raum allerdings auf eine Stadt in Meeresnähe be-

zogen, könnte dies durchaus von Bedeutung sein. Dementsprechend fand die Auswahl der Bewertungskriterien stets unter dem Aspekt der Relevanz für die Stadt Wien – und ohne Einbezug von Zukunftsprognosen und Eventualitäten – statt.

Grundsätzlich wurde bezüglich der Indikatorenmenge zwischen umgebungsrelevanten und erreichbarkeitsrelevanten Indikatoren unterschieden. Auf diesen Aspekt wird in Kapitel 5.2.2 nochmals näher eingegangen. Anhand von eigens programmierten Bewertungsfunktionen wurde jedem Indikator ein Nutzwert im Wertebereich von 0 bis 1 zugeordnet. Daraufhin wurden die Indikatoren gewichtet und je Kategorie zu einem Mittelwert zusammengefasst. Als Ergebnis erscheint im gegenständlichen Bewertungsmodell ein Gesamtindex, der die Lagegüte als Wert zwischen 0 und 1 darstellt, wobei 0 minimale Eignung und 1 maximale Eignung darstellt.

Aufgrund der hohen Anzahl an Kriterien, war es im Rahmen der vorliegenden Arbeit nicht möglich, auf jeden Aspekt im Detail einzugehen. Dennoch wurde versucht, die Auswahl der Indikatoren fundiert zu begründen und die wesentlichsten Gesichtspunkte zu reflektieren.

Nachstehendes Diagramm stellt den Erstellungsprozess im Überblick dar:

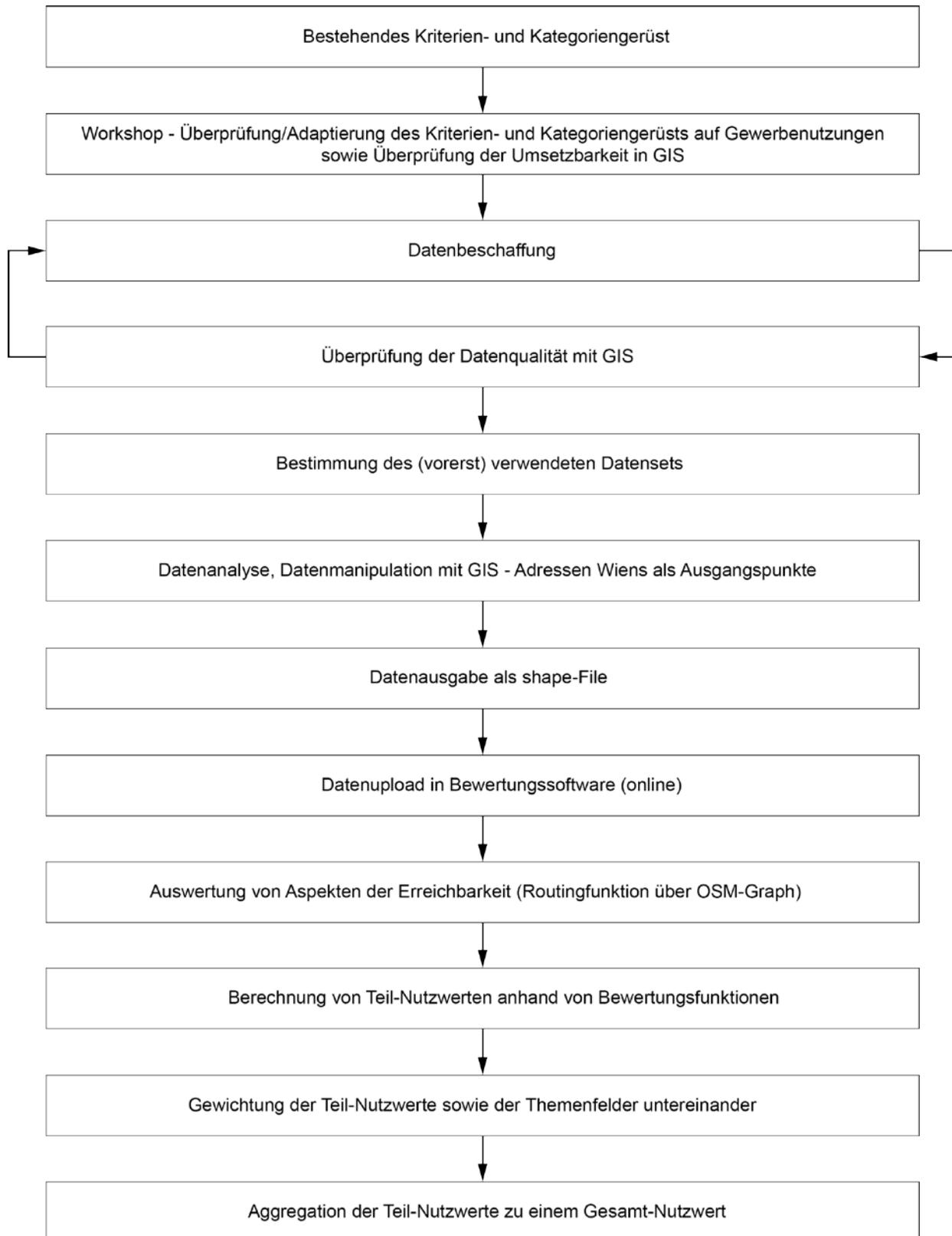


Abbildung 11 - Erstellungsprozess zum gegenständlichen Bewertungsmodell, eigene Darstellung

5.2 Allgemeine Aspekte der Datenbeschaffung und Datenanalyse

5.2.1 Datenbeschaffung

Im Rahmen des kooperativ angelegten Arbeitsprozesses, welcher in Form von mehreren Diskussionsrunden zwischen dem Auftraggeber, dem Softwareentwickler, den Diplomarbeitsbetreuern und dem Diplomanden stattfand, entschied man sich auf frei verfügbare Geodatenbestände zurückzugreifen (sogenannte *Open Geo Data*). Dies begründete man einerseits mit dem Problem der Finanzierung von nicht frei verfügbare *Geo-Daten*, andererseits mit der Hoffnung bei uneingeschränkten Nutzungsrechten auf eine längerfristige Verfügbarkeit sowie stabile rechtliche Voraussetzungen. Die Ausnahme bildeten vereinzelte Datensätze, die durch das Institut für Stadt- und Regionalforschung der TU Wien zur Verfügung gestellt wurden und für welche keine lizenzrechtlichen Einschränkungen bestanden. Eine weitere Ausnahme war der Datensatz *Lärmzonen der Umgebungslärmkartierung Österreichs*, welcher unter laerminfo.at¹⁶⁵ zum Download bereit steht.

Im Wesentlichen beschränkte sich der Prozess der Datenbeschaffung auf zwei Anbieter von *Open Geo Data*:

- *Open Government Data* der Stadt Wien (OGD) (<https://open.wien.gv.at/site/>)
- *Open Street Map* (OSM) (<https://www.openstreetmap.org/>)

Grundsätzlich wurde dem Datenbestand der Stadt Wien Vorzug gegeben und nur in Fällen fehlender Verfügbarkeit auf *OSM* zurückgegriffen, da letztes zum Großteil eine mangelnde Qualität/Vollständigkeit in Bezug auf den relativ groß gewählten Betrachtungsraum aufweist. Im Folgenden wird auf beide Anbieter näher eingegangen:

Datenbeschaffung via *Open Government Data (OGD)* der Stadt Wien¹⁶⁶

Die Stadt Wien veröffentlicht (Geo-)Daten – unter einfachen Nutzungsbedingungen – für die weitere Nutzung durch Bevölkerung, Wirtschaft und Forschung. Die Daten dürfen unter Beachtung spezieller Bestimmungen – mit welchen die vorliegende Arbeit im Einklang steht – vervielfältigt, verbreitet, öffentlich zugänglich gemacht, kommerziell genutzt sowie abgewandelt und bearbeitet werden.¹⁶⁷ Das frei zugängliche Datenmaterial der Stadt Wien nimmt in Sachen Angebot und Service eine Vorreiterrolle in Österreich ein.¹⁶⁸ Eine Vielzahl dieser Informationen ist insbesondere durch den Stadtplan unter wien.gv.at bekannt, der sich durch ein breites Angebot an frei abrufbaren Karteninhalten auszeichnet.¹⁶⁹ Die Datensätze wurden als „shp“-Files heruntergeladen und im Anschluss in *ArcMap* weiterverarbeitet.

¹⁶⁵ Anmerkung: Die Lärmkartierung Österreichs wurde im Rahmen der INSPIRE-Richtlinie der EU veröffentlicht. Die Daten sind abrufbar unter: <http://www.laerminfo.at/laermkarten/methoden/inspire.html>

¹⁶⁶ Anmerkung: abrufbar unter: <https://open.wien.gv.at/site/>

¹⁶⁷ Vgl. Stadt Wien, 2018: online

¹⁶⁸ Vgl. Kalasek/Weninger, 2015: 23

¹⁶⁹ Vgl. <https://www.wien.gv.at/stadtplan/>

Durch diesen Datenbestand und unter den gegebenen Umständen – lediglich auf *Open Geo Data* zurückzugreifen – konnte bereits das Fundament für eine den Anforderungen entsprechende Lagebeurteilung gelegt werden.

Datenbeschaffung via *OpenStreetMap* (OSM)

Das Projekt *OpenStreetMap* startete im Jahr 2004. Die Plattform ist gegenwärtig einer der bedeutendsten Anbieter von *Open Geo Data* weltweit. Das Projekt beruht im Wesentlichen auf der Mitwirkung von Freiwilligen, die mithilfe von GPS-Daten und frei verfügbaren Karten sowie durch zur Verfügung gestellte Werkzeuge, Daten erfassen, ergänzen, erweitern und verbessern.¹⁷⁰

OpenStreetMap bietet so eine hohe Vielfalt an frei verfügbaren Daten an. Es sollte in Betracht gezogen werden, dass die Daten über einen größeren Betrachtungsraum wie beispielsweise Wien, mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht vollständig erfasst sind. Auch in der hier gegenständlichen Arbeit ist anzunehmen, dass die innerstädtischen Gebiete wahrscheinlich besser erfasst sind, als die Randgebiete der Stadt. Auf dieses Qualitätsdefizit wird in der Beschreibung der Bewertungskategorien explizit hingewiesen, es stellt jedoch im Rahmen der vorliegenden Diplomarbeit, aufgrund mangelnder Ressourcen, eine unüberwindbare Hürde dar. Da aber ohnehin der Aufbau des Bewertungsmodells im Fokus dieser Arbeit steht, könnte es in weiterführenden Projekten durch Daten besserer Qualität adaptiert werden, um eine gültigere Aussage zu ermöglichen. Der Datendownload erfolgte über *overpass turbo*, einem Daten-Filterungs-Werkzeug für *OpenStreetMap*, bei dem einzelne Kategorien abgefragt und als *kml-File* heruntergeladen werden können. Mittels der freien Softwareanwendung *QGIS*¹⁷¹ wurden die Daten in *shp-Files* exportiert und anschließend in *ArcMap* weiterverarbeitet.

5.2.2 Datenanalyse

Grundsätzlich wurde bei der Analyse zwischen umgebungs- und erreichbarkeitsrelevanten Indikatoren unterschieden. Mit ersteren ist insbesondere eine Beschreibung räumlicher Strukturen im Umfeld der angegebenen Adresse gemeint, wobei das Bewertungsmodell sowohl Indikatoren zur physischen als auch zur sozialräumlichen Kennzeichnung der Umgebung enthält. Beispiele für Indikatoren der physischen Umgebung sind der Anteil an Grün- und Wasserflächen oder die Länge des Radwegenetzes. Bevölkerungsdichte und Altersverteilung können als Beispiele für die sozialräumliche Umgebung genannt werden.

Bezüglich der Bewertung von Indikatoren der Erreichbarkeit wurde durch den Softwarehersteller eine Routingapplikation nach unterschiedlichen Mobilitätsarten (PKW, Fußgänger, Fahrrad) für den konkreten Anwendungsfall erstellt. Beispiele dieser Indikatoren sind die fußläufige Erreichbarkeit von Stationen des öffentlichen Verkehrs, Supermärkten oder Parkanlagen bzw. die Erreichbarkeit von Autobahnanchlussstellen mit dem PKW. Es handelt sich demzufolge um die Nähe – respektive die Zeit bis – zu bestimmten *Points of Interests* unter Berücksichtigung der vorherrschenden räumlichen Strukturen. Zu

¹⁷⁰ Vgl. Kalasek / Weninger, 2015: 18

¹⁷¹ Anmerkung: freier download unter <https://www.qgis.org/de/site/>

beachten ist, dass das Routing, insbesondere bezüglich des *MIV*, von idealen Verkehrsbedingungen ausgeht und dementsprechend dynamische Fahrzeiten ausgegeben werden.

Die vorhandene Datenmenge wurde im ersten Schritt auf Qualität, Informationsdichte und das zu Grunde liegende Koordinatensystem überprüft, um Problemfelder möglichst zu Beginn aufdecken zu können. Diese einleitende Analyse wurde in *ArcMap 10.5.1* durchgeführt und beinhaltet folgende Aspekte:

- **Überprüfung Bezugskordinatensystem:** Grundsätzlich werden Geoobjekte bei der Herstellung (Digitalisierung) mit X/Y-Koordinaten eines bestimmten Bezugskordinatensystems versehen, um ihre Lage im Raum zu bestimmen. Generell existiert eine Vielzahl unterschiedlicher Möglichkeiten, die gekrümmte Oberfläche der Erde auf eine 2D-Ebene zu übertragen, wodurch sich, je nach Projektion, die X/Y-Koordinaten für denselben Standort stark unterscheiden können. In *ArcMap* besteht die Möglichkeit unterschiedliche Projektionen auf eine einheitliche Projektion umzuwandeln. Beispielsweise sind die Daten von *OGD Wien* grundsätzlich nach dem Koordinatensystem *WGS84* erstellt, hingegen die Lärmkarte des Bundesministeriums für Nachhaltigkeit und Tourismus¹⁷² nach dem Koordinatensystem *MGI*. In diesem Fall wurde die Lärmkarte auf das Koordinatensystem *WGS84* umgewandelt, da die Lärmzonen ansonsten leicht verschoben angezeigt und verarbeitet worden wären.
- **Überprüfung Datenqualität und Informationsdichte:** Die Vollständigkeit der Daten wurde anhand von Vergleichen mit etablierten Online-Kartendiensten (*google-maps*, *bing-maps*, *herold*) stichprobenartig überprüft. Zusätzlich konnte ein erster Einblick gewonnen werden, mit welchen Risiken und Gefahren in der Weiterverarbeitung (Datenmanipulation) aufgrund einer mangelhaften Digitalisierung zu rechnen ist. Solche Mängel können beispielsweise doppelt verortete Haltestellen des ÖV (Hin und Rückrichtung) oder eine ungenaue Verortung von Geoobjekten betreffen. Auf aufgetretene Probleme wird in den gegenständlichen Unterkapiteln näher eingegangen.

Unter der Überprüfung der Informationsdichte ist die Durchsicht der Attribute je Datensatz gemeint, um einen ersten Überblick zu erhalten, welche Analysemethoden möglich und geeignet sind. Die zugehörige Attributtabelle bietet hierzu einen ersten Einblick, welcher durch die Darstellung in thematischen Karten bezüglich einer räumlichen Verteilung erweitert werden kann.

Nach dieser ersten Überprüfung wurde entschieden, welcher Datensatz sich für die weitere Verarbeitung und somit als Indikator im gegenständlichen Bewertungsmodell eignet. Dies geschah unter Berücksichtigung, dass die Datenqualität bezüglich des *Open Geo Data* beschränkten Zugangs generell nicht von höchster Priorität sein kann. Daher wurden auch relativ unvollständige Datensätze ins Modell miteinbezogen.

Aufgrund der hohen Datenmenge wurde davon abgesehen, die tatsächlich verwendeten Daten, die grundsätzlich relevanten – aber nicht verfügbaren – Daten sowie die durchgeführten Datenanalysen als

¹⁷² Anmerkung: abruf- und downloadbar unter: <http://www.laerminfo.at/laermkarten/methoden/inspire.html>

Gesamtüberblick darzustellen. Die nachstehenden Kapitel (5.3-5.7) stellen eine thematische Gliederung in den fünf festgelegten Kategorien (Mobilität, Ambiente, Nahversorgung, Freizeit- und Kulturangebot sowie Sozioökonomisches Umfeld) dar. Innerhalb dieser Kapiteln/Kategorien werden sämtliche Teilaspekte (respektive Subkategorien) nacheinander abgehandelt. Eine vollständige Darstellung des verwendeten Indikatorenbündels und aller Gewichtungaspekte erfolgt in Kapitel 5.8.

5.3 Kategorie Mobilität

5.3.1 Allgemeine Aspekte zur Kategorie Mobilität

In der vorliegenden Arbeit wird der Mobilitätsbegriff ausschließlich im physischen Kontext gesehen und umfasst die Möglichkeit, Bereitschaft und letztlich die räumliche Bewegung von Personen und Gütern.¹⁷³ Im Vordergrund der Kategorien Öffentlicher Verkehr (ÖV) und Individualverkehr, stehen Angebot und Qualität des Anschlusses. Der Faktor Mobilität wird in sämtlichen Nutzungskategorien (Büro, Handel und Produktion) als besonders bedeutender Standortfaktor betrachtet, wenngleich die Priorität auf unterschiedlichen Verkehrsträgern liegen kann. In diesem Zusammenhang wurde das Mobilitätsangebot Wiens analysiert und im weiteren Verlauf auf Datenverfügbarkeit überprüft. Folgende Subkategorien zum Faktor Mobilität werden als besonders relevant für die Standortbewertung betrachtet:

- **Anschluss an das höherrangige Verkehrsnetz (MIV):** Relevant ist die Fahrzeit zum nächsten Anschlussknoten an das höherrangige Straßennetz (Bundesstraßen und insbesondere Autobahnen und Schnellstraßen). Temporäre Barrieren wie Staus, Baustellen und Straßensperren werden generell nicht berücksichtigt.
- **Parkplatzsituation im Umfeld:** Wie in Kapitel 3.4.2 beschrieben, wird im Handel die Verfügbarkeit von Stellplätzen als wesentlich erachtet. Grundsätzlich gilt dieser Aspekt für alle Gewerbenutzungsarten – wenn auch in geringerem Ausmaß.
- **Anschluss an den ÖPNV:** In der Planung von ÖV-Haltestellen wird meist von Einzugsbereichen im Bereich von 600-1000 Metern ausgegangen – je nach Wertigkeit des Verkehrsmittels. Das entspricht einer Gehzeit bis etwa 15 Minuten. In der späteren Bewertung wird grundsätzlich davon ausgegangen, dass die Wege zu Haltestellen des ÖPNV zu Fuß zurückgelegt werden, da das Stadtgebiet von Wien im Prinzip flächendeckend durch Haltestellen des ÖPNV erschlossen ist. Längere Gehzeiten zur nächsten Haltestelle stellen daher eine Seltenheit dar.
- **Radverkehrsinfrastruktur:** In dieser Subkategorie werden Angebot und Qualität der Radverkehrsinfrastruktur untersucht.

¹⁷³ Vgl. Tischler, 2015: 20

In Bezug auf Faktoren, welche grundsätzlich relevant wären, allerdings nicht explizit berücksichtigt werden konnten, sei folgendes angemerkt:

- Die Qualität des zu Fuß gehens wird insbesondere über die Kategorie Ambiente impliziert. Im OGD-Datenraum der Stadt Wien existiert ein Datensatz zu Gehsteigbreiten, allerdings wurde dieser aufgrund mangelnder Aussagekraft nicht miteinbezogen.
- Der Anschluss zum Flughafen Wien-Schwechat wurde aufgrund der festgelegten räumlichen Systemgrenze auf die Stadt Wien nicht miteinbezogen.

Nachfolgendes Unterkapitel widmet sich den verwendeten Daten sowie den Indikatoren der Kategorie Mobilität.

5.3.2 Indikatoren der Kategorie Mobilität

Die Kategorie Mobilität gliedert sich in vier Subkategorien: Qualität und Quantität des ÖV-Anschlusses, Anschluss an das höherrangige Straßennetz, Parkplatzsituation und Fahrradinfrastruktur. Unter der Qualität von Haltestellen ist die Anzahl unterschiedlicher Linien und die Art der Linien, welche eine Haltestelle bedienen, subsummiert.

Die Quantität und Qualität des ÖV-Anschlusses berücksichtigt Anzahl und „verkehrsplanerische Bedeutung/Kapazität“ der Linien bzw. Linien in Planung im Liegenschaftsumfeld. Genauere Aspekte zur Bewertung werden in Kapitel (5.8) beschrieben.

Zur Bewertung des Anschlusses für den MIV wurde die Erreichbarkeit von Knotenpunkten des höherrangigen Straßennetzes, also von Hauptverkehrsadern im Stadtgebiet, sowie von Autobahn-/Schnellstraßen-Anschlussstellen, herangezogen. Von Aspekten wie die Erreichbarkeit bestimmter zentraler Einrichtungen (z.B. Stephansdom) wurde abgesehen, da das Modell so aufgebaut wurde, auch ohne weiteres in anderen räumlichen Gebieten angewendet werden zu können. Die Bestimmung dieser POIs wäre grundsätzlich schwierig zu begründen – insbesondere mit Blick auf den Fokus gewerblicher Nutzungen.

Aus den theoretischen Grundlagen in Kapitel 3 konnte erschlossen werden, dass die Parkplatzthematik eine sehr wesentliche bei der Standortentscheidung für Gewerbeimmobilien sein kann. Eine flächendeckende Analyse der Parkplatzauslastung in Wien konnte diesbezüglich nicht beschafft werden, wodurch versucht wurde die Qualität der Parkplatzsituation durch die Aspekte, „Nähe zu Garagen/Park and Ride-Anlagen“ und die „Art der Parkraumbewirtschaftung“ darzustellen.

Als letzte Subkategorie wurde die Fahrradinfrastruktur im Umfeld miteinbezogen. Neben der Nähe zu City-Bike-Stationen und Abstellanlagen wurde die Weglänge getrennter Radfahranlagen – als vermutlich komfortabelste Möglichkeit des Radfahrens in der Stadt – im Umkreis von 250 Metern berücksich-

tigt. Aspekte, welche die Sicherheit betreffen, also einerseits Raddiebstähle und andererseits Unfallhäufungspunkte, wären ebenso relevant, konnten aufgrund der Datenverfügbarkeit nicht berücksichtigt werden.

Die Tabelle im Anschluss stellt die verwendeten Daten im Überblick dar, wobei zusätzlich Auskunft gegeben wird, ob der Datensatz direkt als Indikator diente oder indirekt durch Weiterverarbeitung verwendet wurde. Im Anschluss daran erfolgt eine Auflistung von Indikatoren, welche anhand der Ausgangsdaten, mithilfe von ArcGIS, erstellt wurde. Den Abschluss bildet eine Darstellung von Indikatoren, die aufgrund verschiedener Aspekte, nicht miteinbezogen werden konnten.

Ausgangsdaten Mobilität						
Nr. ¹⁷⁴	Sub-Kategorie	Datensatz / Indikator	Beschreibung	Daten-Stand	Quelle	Anmerkungen
1	ÖV	Haltestellen ÖPNV / Erreichbarkeit	Punktdatensatz enthält sämtliche Haltestellen des U-Bahn-, S-Bahn-, Tram-, WLB-, Bus- (Wiener Linien, Postbus, Dr Richard, Wieselbus, VAL) und ASTAX-Netzes von Wien	12/2017	data.gv.at	Haltestellen teilweise in Hin- und Rückrichtung digitalisiert, das zu Doppelzählungen in der Bewertung führen kann
2	ÖV	U-Bahnlinien in Planung / Erreichbarkeit	Punktdatensatz (Haltestellen) + Polyliniendatensatz (Linienführung)	12/2017	data.gv.at	Zur Abbildung des Potenzials
3	ÖV	Straßenbahnlinien in Planung / Erreichbarkeit	Punktdatensatz (Haltestellen) + Polyliniendatensatz (Linienführung)	12/2017	data.gv.at	Zur Abbildung des Potenzials
4	MIV-Anschluss	Straßengraph / kein direkter Indikator	Polyliniendatensatz mit Informationen wie Straßenname und Bedeutung in der Straßenhierarchie etc.	12/2017	data.gv.at	Indirekte Verwendung, zur Erzeugung von Straßenknotenpunkten mit höherrangigen Straßen
5	MIV-Anschluss	Autobahnen / kein direkter Indikator	Polyliniendatensatz mit Informationen wie Straßenname und Funktion, also Abfahrts-/ Auffahrtsrampe oder tatsächliche Autobahn	12/2017	data.gv.at	Indirekte Verwendung, zur Erzeugung von Knotenpunkten mit Autobahn-Anschlussstellen
6	MIV-Parken	Garagen + Park and Ride Anlagen / Erreichbarkeit	Punktdatensatz der Garagen und Park and Ride Anlagen Wiens;	12/2017	data.gv.at	Hauseigene Garagen sind nicht abgebildet; i.E. nur solche, die durch ein Betreiberunternehmen betrieben werden
7	MIV-Parken	Kurzparkzonen / Qualitativ	Polygondatensatz mit Informationen zur Gültigkeit der Kurzparkzonen	12/2017	data.gv.at	keine
9	Rad	Citybikestationen / Erreichbarkeit	Punktdatensatz zur Verortung von Citybikestationen in Wien	12/2017	data.gv.at	keine
10	Rad	Fahrradabstellanlagen / Erreichbarkeit	Punktdatensatz zur Verortung von Fahrradabstellanlagen in Wien	12/2017	data.gv.at	keine
11	Rad	Radfahranlagen / kein direkter Indikator	Polyliniendatensatz zum Radewegenetz in Wien mit Informationen zur Art der Führung (getrennt, markiert etc.)	12/2017	data.gv.at	keine

Tabelle 11 - Ausgangsdaten Mobilität, eigene Darstellung

¹⁷⁴ Anmerkung: Die Nummernvergabe dient der Zuweisung der Quellen im Literaturverzeichnis

Erzeugte Indikatoren Mobilität				
Sub-Kategorie	Indikator	Zweck	Verwendete Ausgangsdaten und Werkzeuge	Beschreibung der Datenmanipulation
MIV-Anschluss	Autobahnanschlusstellen	Autobahnanschlusstellen, um später die Wegzeit jeder Adresse zum nächsten Anschluss bestimmen zu können	Daten: Straßengraph, Autobahnen; Werkzeuge: Select, Feature Vertics To Points, Intersect	Im ersten Schritt werden alle An/Abfahrtsrampen aus dem Autobahnengraphen selektiert. Im Autobahnengraphen wird jede Polylinie zumindest an ihren Knotenpunkten (also auch Anschlusspunkten mit niederrangigen Straßen) in Teilsegmente unterteilt. Mithilfe des Werkzeugs "Feature Vertics To Points" können Start- und Endpunkte jedes Teilsegments erzeugt werden. Nun bestehen allerdings auch Knoten zwischen Anfahrts-/Abfahrtsrampe und Autobahn, welche eigentlich nicht gebraucht werden. Daher wurden via Intersect der Straßengraph mit den erzeugten Punkten verschnitten, um nur noch jene Punkte zu erhalten, welche mit einer niederrangigen Straße einen Knoten bilden
MIV-Anschluss	Anschluss ans höherrangige Straßennetz	Um die Wegzeit zur nächsten Hauptverkehrsader bestimmen zu können	Daten: Straßengraph; Werkzeuge: Select, Feature Vertics To Points	Im ersten Schritt werden alle Bundesstraßen selektiert. Im Straßengraph wird jede Polylinie zumindest an ihren Knotenpunkten (also Kreuzungspunkten) in Teilsegmente unterteilt. Mithilfe des Werkzeugs "Feature Vertics To Points" können Start- und Endpunkte jedes Teilsegments erzeugt werden. Somit erhält man alle Knotenpunkte einer Polylinie

Tabelle 12 - Erzeugte Indikatoren Mobilität, eigene Darstellung

Nicht-berücksichtigte Aspekte Mobilität - Öffentlicher Verkehr		
Sub-Kategorie	Bezeichnung	Anmerkungen
ÖV	Bedienungshäufigkeit der Haltestelle	Mangelnde Datenverfügbarkeit; Manuelle Zuweisung je Linie theoretisch möglich, aber zu aufwendig im Rahmen dieser Arbeit
ÖV	Schienenanschluss für Güterverkehr	Mangelnde Datenverfügbarkeit von Umschlagplätzen und Schienenverkehrsan-schlüssen
ÖV	Nähe zu Bahnhöfen des Fernverkehrs	Dieser Aspekt wird nicht explizit behandelt, sondern über einen guten Anschluss an den ÖPNV impliziert. Sofern eine guter ÖPNV-Anschluss besteht, ist in der Regel auch eine gute Erreichbarkeit von Bahnhöfen des Fernverkehrs gegeben, da diese generell hochrangige Verkehrsknoten des ÖVs darstellen
Parken	Parkplatzauslastung	Mangelnde Datenverfügbarkeit; Berichte zur Auslastung in einzelnen Bezirken vorhanden, jedoch nicht flächendeckend über Wien
Rad	Sicherheit	Mangelnde Datenverfügbarkeit von verorteten Unfall- und Diebstahlzahlen

Tabelle 13 – Nicht berücksichtigte Aspekte der Kategorie Mobilität, eigene Darstellung

5.4 Kategorie Ambiente

5.4.1 Allgemeine Aspekte zur Kategorie Ambiente

Wie bereits im ersten Unterkapitel (5.1) erwähnt, setzt sich das gegenständliche Bewertungsmodell zum Ziel, nicht nur Kosten- und Ertragsfaktoren in die Bewertung miteinzubeziehen, sondern auch Aspekte, welche die Aufenthaltsqualität, Erholungsqualität oder die allgemeine Lebensqualität des Standortes betreffen, zu berücksichtigen. Die Kategorie Ambiente versucht dem gerecht zu werden, wobei eine Bewertung einiger Aspekte, aufgrund subjektivem Befindens, nicht immer fundiert möglich ist. Themen wie Baukultur, Gebäudehöhen oder Bebauungsdichte wurden daher nicht in die Bewertung miteinbezogen. In einer Erweiterung der Software wäre es allerdings anzudenken, Gebietsprofile einzubauen, welche solche Aspekte als Zusatzinformation bereitstellen.

Zur Vereinfachung des Themenkomplexes erfolgte wiederum eine Unterteilung in Subkategorien:

- **Mikroklima:** Als Mikroklima werden kleinräumige Klimaerscheinungen der bodennahen Luftschicht bis etwa 2m Höhe bezeichnet. Sie stehen in einem engen Wechselverhältnis von Makroklima (allgemeine klimatische Faktoren) und lokaler Landschaft. Entscheidend sind die strukturellen Begebenheiten (Sonneneinstrahlung, Wind etc.) sowie die thermischen Eigenschaften von verwendeten Baumaterialien.¹⁷⁵ Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wird versucht, die Komplexität der Thematik durch einfach messbare Indikatoren zu beschreiben – insbesondere in Anbetracht der verfügbaren Geo-Daten. Es handelt sich dabei um ein Zusammenwirken aus Lärmimmissionen, Wasserflächen und Grünflächen. Weitere, ebenso mikroklimarelevante Faktoren, sind der Subkategorie Freiräume zugeordnet, welche neben ökologisch-klimatischen Funktionen, weitere Aspekte berücksichtigen.
- **Freiräume:** Unter städtischen Freiräumen werden im Allgemeinen die „nichtbebauten Flächen der Stadt“ bezeichnet. Diese werden in grün- und wasserbestimmte Freiräume (Parks, Gärten, Flüsse, Seen etc.) und in versiegelte Freiräume (Plätze, Verkehrsflächen, Höfe etc.) unterteilt, sowie zumeist auch in öffentliche und private. Zudem sind, aus ökologischen und stadtklimatischen Aspekten, auch Freiräume auf und in Gebäuden hinzuzuzählen, wie beispielsweise Dachgärten, Terrassen, Balkone sowie Fassaden, als potentielle Freiflächen. Neben umweltrelevanten und ökologischen Funktionen, werden Freiräumen auch soziale, gesellschaftliche, strukturelle und symbolische Funktionen zugewiesen.¹⁷⁶

Grundsätzlich kann festgehalten werden, dass die beiden gewählten Subkategorien nicht scharf getrennt voneinander betrachtet werden können, da wesentliche Wirkungszusammenhänge bestehen, wodurch sich beide Aspekte gegenseitig beeinflussen. Im vorliegenden Modell wurden ökologische und stadtklimatische Aspekte eher der Subkategorie Mikroklima zugeordnet und Aspekte mit insbesondere sozialen und gesellschaftlichen Funktionen der Unterkategorie Freiräume.

¹⁷⁵ Vgl. Stiles et al, 2010: 19

¹⁷⁶ Vgl. Stiles et al, 2010: 9

Nachfolgendes Unterkapitel widmet sich den verwendeten Daten sowie den Indikatoren der Kategorie Ambiente.

5.4.2 Indikatoren der Kategorie Ambiente

Als wesentlicher Faktor zur Beschreibung des Ambientes werden Immissionsbelastungen im Liegenschaftsumfeld erachtet. Diesbezüglich ist insbesondere die Belastung durch Umgebungslärm von Bedeutung, da sie für den Menschen unmittelbar spürbar ist und in der Regel ein Störgefühl auslöst. Das Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus nimmt sich seit Anfang der 2000er Jahre einer bundesweiten Lärmkartierung an, deren Umfang und Vorgehensweise auf einer Richtlinie des europäischen Parlaments, über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm, basiert.¹⁷⁷ Diese Daten stehen als Open Data zur Verfügung und wurden dementsprechend im vorliegenden Modell verarbeitet und implementiert. Der Faktor Schadstoffimmissionen geht in der Regel mit einer Lärmbelastung einher und ist in Bezug auf gesundheitliche Folgeschäden ebenso relevant. Allerdings ist diese Thematik in Bezug Messung, Auswertung und Verursacherbestimmung grundsätzlich komplexer – bedenkt man alleine die zahlreichen Schadstoffe (Aerosole, CO, HC, NOx, SO₂, CO₂, O₃ etc.). Eine flächendeckende Datenverfügbarkeit ist daher derzeit nicht gegeben.

Zudem wurden Grün- und Wasserflächen als Indikatoren für das Mikroklima herangezogen. Im Gegensatz zu versiegelten Flächen, speichern diese die Wärmeenergie der Sonneneinstrahlung nur im geringen Ausmaß und nehmen durch Verdunstungs- und luftreinigende Prozesse (Photosynthese bei Pflanzen) positiven Einfluss auf das Mikroklima.

Die Subkategorie „Freiräume“ umfasst Indikatoren der Erreichbarkeit von Plätzen, Parks, Fußgänger- und Begegnungszonen sowie das Ambiente des Straßenraums bezüglich der Gestaltung durch Baumbepflanzungen. Nachdem der Baumkataster der Stadt Wien lediglich „registrierte“¹⁷⁸ Bäume beinhaltet, wurde aufgrund dieser Unvollständigkeit davon abgesehen, sie in die Subkategorie Mikroklima miteinfließen zu lassen.

Im Anschluss folgt wiederum die Aufschlüsselung in verwendete Ausgangsdaten, daraus zusätzlich erzeugte Indikatoren sowie eine Auswahl nicht berücksichtigter Faktoren.

¹⁷⁷ Anmerkung: Richtlinie 2002/49/EG; ausführliche Informationen zur Lärmkartierung in Österreich sind unter laerminfo.at abrufbar.

¹⁷⁸ Anmerkung: zeichnen sich unter anderem dadurch aus, dass sie durch die Stadt Wien gepflegt werden

Ausgangsdaten Ambiente						
Nr	Sub-Kategorie	Name	Beschreibung	Daten-Stand	Quelle	Anmerkungen
12	Mikroklima	Lärmzonen Flug	Polygondatensatz der Umgebungslärmkartierung	2012	BMNT	Datensätze der Lärmkartierung nach Verkehrsträger wurden aggregiert
13	Mikroklima	Lärmzonen Straßenbahnen	Polygondatensatz der Umgebungslärmkartierung	2012	BMNT	Datensätze der Lärmkartierung nach Verkehrsträger wurden aggregiert
14	Mikroklima	Lärmzonen Autobahnen und Schnellstraßen	Polygondatensatz der Umgebungslärmkartierung	2012	BMNT	Datensätze der Lärmkartierung nach Verkehrsträger wurden aggregiert
15	Mikroklima	Lärmzonen Eisenbahn	Polygondatensatz der Umgebungslärmkartierung	2012	BMNT	Datensätze der Lärmkartierung nach Verkehrsträger wurden aggregiert
16	Mikroklima	Lärmzonen Landesstraßen	Polygondatensatz der Umgebungslärmkartierung	2012	BMNT	Datensätze der Lärmkartierung nach Verkehrsträger wurden aggregiert
17	Mikroklima	Grünflächen	Polygondatensatz zu Grünflächen in Wien	12/2017	data.gv.at	Zur weiteren Verarbeitung verwendet
18	Mikroklima	Wasserflächen	Polygondatensatz zu Wasserflächen in Wien	12/2017	data.gv.at	Zur weiteren Verarbeitung verwendet
19	Freiräume	Baumkataster	Punkt datensatz zum Baumkataster	12/2017	data.gv.at	Zur weiteren Verarbeitung verwendet
20	Freiräume	Fußgängerzonen	Polygondatensatz zu Fußgängerzonen in Wien	12/2017	OSM	Zur weiteren Verarbeitung verwendet
21	Freiräume	Begegnungszonen	Polygondatensatz zu Begegnungszonen in Wien	12/2017	OSM	Zur weiteren Verarbeitung verwendet
22	Freiräume	Plätze	Polygondatensatz zu Plätzen in Wien	12/2017	OSM	Zur weiteren Verarbeitung verwendet
23	Freiräume	Parks	Punkt datensatz zur Verortung von Parks	12/2017	data.gv.at	Erreichbarkeitsanalyse

Tabelle 14 - Ausgangsdaten Ambiente, eigene Darstellung

Erzeugte Indikatoren Ambiente				
Sub-Kategorie	Indikator	Zweck	Verwendete Ausgangsdaten und Werkzeuge	Beschreibung der Datenmanipulation
Mikroklima	Lärmimmissionen gesamt	Berücksichtigung des verkehrsbedingten Umgebungslärms	Daten: Lärmzonen aller Verkehrsträger; Werkzeuge: Feature to Raster; Raster Calculator; Reclassify; Raster to Polygon; Spatial Join	Um die verschiedenen Lärmkartierungen aggregieren zu können, wurden sie in einen 2x2 Meter Raster umgewandelt; danach wurden NoData-Zellen auf 0 gesetzt (da sie tatsächlich 0 dB darstellen und jede Verknüpfung mit NoData = NoData ergäbe, damit wäre keine sinnvolle Aggregation möglich); anschließend wurden die Lärmpegel aggregiert, wobei auf die logarithmische Skalierung zu achten war, also Pegel gesamt = $10 \times \log(10^{(0,1 \times \text{Pegel1})} + 10^{(0,1 \times \text{Pegel2})} + \dots)$; das Ergebnis wurde in Klassen zwischen 50 und 100 dB, bei 10dB Abständen, eingeordnet und zurück in Polygone umgewandelt; durch einen Spatial Join mit den Adressen konnte der nächstgelegene Lärmpegel zugeordnet werden
Mikroklima	Grünflächen im Umfeld	Berücksichtigung mikroklimatischer Aspekte	Daten: Grünflächen; Werkzeuge: Spatial Join	Spatial Join von Adressen mit deren Grünflächen im Umkreis vom 1km
Mikroklima	Wasserflächen im Umfeld	Berücksichtigung mikroklimatischer Aspekte	Daten: Wasserflächen; Werkzeuge: Spatial Join	Spatial Join von Adressen mit deren Wasserflächen im Umkreis vom 1km

Freiräume	Nähe zu Fußgängerzonen, Begegnungszonen und Plätzen	Berücksichtigung der Erreichbarkeit von Freiräumen	Merge, Generate Points Along Lines	Über das Werkzeug Merge werden die Datenschichten "Fußgängerzonen", "Begegnungszonen" und "Plätze" zusammengefügt. Um aus den Polygondaten Zielpunkte für das Routing zu erzeugen, wurden mithilfe des Werkzeugs "Generate Points Along Lines" im Abstand von 20 Metern Punkte erzeugt
Freiräume	Bäume pro Meter Straßenlänge	Berücksichtigung des Straßenraumambientes	Daten: Baumkataster, Straßengraph; Werkzeuge: Spatial Join, Calculate Field	Spatial Join von Bäumen zu Straßen (30m Radius); Aufgrund dessen, dass die Straßensegmente unterschiedlich lang sind, wurde die Kennzahl Bäume pro Meter Straßenlänge gewählt; Diese Information wurde durch einen Spatial Join den nächst gelegenen Adressen weitergegeben

Tabelle 15 - Erzeugte Indikatoren Ambiente, eigene Darstellung

Nicht-berücksichtigte Aspekte Ambiente		
Sub-Kategorie	Bezeichnung	Anmerkungen
Mikroklima	Schadstoffimmissionen	Mangelnde Datenverfügbarkeit
Mikroklima	Grünflächen	Baumkataster wurde nicht miteinbezogen, da die Bäume nicht vollständig erfasst sind. Ebenso Gründächer und begrünte Fassaden nicht, aufgrund mangelnder Datenverfügbarkeit. Flächenmehrzweckkarte beinhaltet genauere Daten zu den Grün- und Wasserflächen, allerdings war die Datenmenge zu groß zur Weiterverarbeitung

Tabelle 16 – Nicht berücksichtigte Aspekte der Kategorie Ambiente, eigene Darstellung

5.5 Kategorie Nahversorgung

5.5.1 Allgemeine Aspekte zur Kategorie Nahversorgung

Im Wesentlichen hat die Nahversorgung die Funktion der Versorgung der Bevölkerung mit Waren in räumlicher Nähe, wobei eine allgemeingültige Abgrenzung des Begriffs Nahversorgung nicht möglich ist. Ein Nahversorger kann zusätzlich eine weitere Funktion, nämlich als sozialer Treffpunkt der Bevölkerung (insbesondere in ländlichen Gebieten), einnehmen.¹⁷⁹ Im vorliegenden Fall wurde versucht eine Sammlung an Einrichtungen zusammenzustellen, welche unter Berücksichtigung der im Theorieteil erschlossenen Erkenntnisse, als wesentlich in der städtischen Versorgungsinfrastruktur erachtet werden. Es handelt sich dabei vielfach um Handelseinrichtungen, aber auch Gaststätten und sonstige Einrichtungen wurden dieser Kategorie zugeordnet. Je nach Art der Gewerbenutzung sind diese Aspekte von unterschiedlicher Bedeutung. Darauf wird in Kapitel 0 näher eingegangen.

5.5.2 Indikatoren der Kategorie Nahversorgung

Das vorliegende Indikatorenbündel stammt größtenteils aus dem Datenbestand von OpenStreetMap. Diesbezüglich sind jene in Kapitel 5.2.1 genannten Aspekte, bezüglich unvollständiger Datensätze zu beachten – insbesondere in Randgebieten.

Ausgangsdaten Nahversorgung						
Nr	Sub-Kat.	Name	Beschreibung	Daten-Stand	Quelle	Anmerkungen
24	NV	Restaurants	Punktdatensatz zu Restaurants in Wien	12/2017	OSM	Erreichbarkeitsanalyse
25	NV	Cafes	Punktdatensatz zu Cafes in Wien	12/2017	OSM	Erreichbarkeitsanalyse
26	NV	Imbisse	Punktdatensatz zu Imbisse in Wien	12/2017	OSM	Erreichbarkeitsanalyse
27	NV	Pubs	Punktdatensatz zu Pubs in Wien	12/2017	OSM	Erreichbarkeitsanalyse
28	NV	Bäcker	Punktdatensatz zu Bäcker in Wien	12/2017	OSM	Erreichbarkeitsanalyse
29	NV	Supermärkte	Punktdatensatz zu Supermärkte in Wien	12/2017	OSM	Erreichbarkeitsanalyse
30	NV	Märkte	Punktdatensatz zu Märkte in Wien	12/2017	data.gv.at	Erreichbarkeitsanalyse
31	NV	Handelseinrichtungen	Punktdatensatz zu Handelseinrichtungen in Wien	12/2017	OSM	Erreichbarkeitsanalyse
32	NV	Fitnesscenter	Punktdatensatz zu Fitnesscenter in Wien	12/2017	OSM	Erreichbarkeitsanalyse
33	NV	Postämter	Punktdatensatz zu Postämter in Wien	12/2017	OSM	Erreichbarkeitsanalyse
34	NV	Banken	Punktdatensatz zu Banken in Wien	12/2017	OSM	Erreichbarkeitsanalyse
35	NV	Bankomaten	Punktdatensatz zu Bankomaten in Wien	12/2017	OSM	Erreichbarkeitsanalyse
36	NV	Hotels	Punktdatensatz zu Hotels in Wien	12/2017	OSM	Erreichbarkeitsanalyse
37	NV	Hostels	Punktdatensatz zu Hostels in Wien	12/2017	OSM	Erreichbarkeitsanalyse
38	NV	WLAN-Standorte	Punktdatensatz zu WLAN-Standorte in Wien	12/2017	data.gv.at	Erreichbarkeitsanalyse
39	NV	Multimediastationen	Punktdatensatz zu Multimediastationen in Wien	12/2017	data.gv.at	Erreichbarkeitsanalyse

¹⁷⁹ Vgl. Schnedlitz et al, 2016: 8-10

Tabelle 17 - Ausgangsdaten Nahversorgung, eigene Darstellung

5.6 Kategorie soziale Infrastruktur

5.6.1 Allgemeine Aspekte zur Kategorie soziale Infrastruktur

Wie bereits in den Kategorien zuvor, bedarf auch der Begriff „Soziale Infrastruktur“ vorab einer Abgrenzung. Gemäß herrschender Lehre und insbesondere in der Raumplanung werden darunter vorwiegend Einrichtungen des Gesundheits- und Bildungswesens zusammengefasst. Zudem beinhalten sie oftmals Bereiche wie Erholung, Sport, Kultur sowie Schutz- und Sicherheitseinrichtungen. Für das gegenständliche Modell werden eben diese Aspekte zusammengefasst betrachtet und auf Erreichbarkeit überprüft. Mit Blick auf gewerbliche Gesichtspunkte werden solche Einrichtungen als Orte temporärer Frequenz bezeichnet. Beispielsweise Schulen oder Universitäten können damit von besonderem Interesse sein. Ebenso wie in der Kategorie „Nahversorgung“ hat auch die soziale Infrastruktur vorwiegend eine Versorgungsfunktion.

5.6.2 Indikatoren der Kategorie soziale Infrastruktur

Grundsätzlich bietet der Datenraum der Stadt Wien ein relativ umfassendes und vollständiges Angebot an Geo-Daten in Aspekten der sozialen Infrastruktur. Bei der Analyseverfahren handelt es durchwegs um Erreichbarkeitsüberprüfungen.

Ausgangsdaten Soziale Infrastruktur (Datenstand 12/2017)						
Nr	Sub-Kategorie	Name	Beschreibung	Daten-Stand	Quelle	Anmerkungen
40	Bildung	Kindergärten	Punktdatensatz zu Kindergärten in Wien	12/2017	data.gv.at	Erreichbarkeitsanalyse
41	Bildung	Schulen	Punktdatensatz zu Schulen in Wien	12/2017	data.gv.at	Erreichbarkeitsanalyse
42	Bildung	Universitäten, FHs	Punktdatensatz zu Universitäten, FHs in Wien	12/2017	data.gv.at	Erreichbarkeitsanalyse
43	Gesundheit	Krankenhäuser	Punktdatensatz zu Krankenhäuser in Wien	12/2017	data.gv.at	Erreichbarkeitsanalyse
44	Gesundheit	Ärzte	Punktdatensatz zu Ärzten in Wien	12/2017	OSM	Erreichbarkeitsanalyse
45	Gesundheit	Apotheken	Punktdatensatz zu Apotheken in Wien	12/2017	OSM	Erreichbarkeitsanalyse
46	Sicherheit	Polizeistationen	Punktdatensatz zu Polizeistationen in Wien	12/2017	OSM	Erreichbarkeitsanalyse
47	Kultur	Religion	Punktdatensatz zu Kirchen und Religionsgesellschaften in Wien	12/2017	data.gv.at	Erreichbarkeitsanalyse
48	Kultur	Sehenswürdigkeiten	Punktdatensatz zu Sehenswürdigkeiten in Wien	12/2017	data.gv.at	Erreichbarkeitsanalyse
49	Kultur	Museen	Punktdatensatz zu Museen in Wien	12/2017	data.gv.at	Erreichbarkeitsanalyse
50	Kultur	Kino	Punktdatensatz zu Kino in Wien	12/2017	OSM	Erreichbarkeitsanalyse
51	Kultur	Theater	Punktdatensatz zu Theater in Wien	12/2017	OSM	Erreichbarkeitsanalyse
52	Freizeit	Schwimmbad	Punktdatensatz zu Schwimmbad in Wien	12/2017	data.gv.at	Erreichbarkeitsanalyse
53	Freizeit	Badestellen	Punktdatensatz zu Badestellen in Wien	12/2017	data.gv.at	Erreichbarkeitsanalyse
54	Freizeit	Sporteinrichtungen	Punktdatensatz zu Sporteinrichtungen in Wien	12/2017	data.gv.at	Erreichbarkeitsanalyse

Tabelle 18 - Ausgangsdaten soziale Infrastruktur, eigene Darstellung

5.7 Kategorie sozioökonomisches Umfeld

5.7.1 Allgemeine Aspekte zur Kategorie sozioökonomisches Umfeld

In diesem Zusammenhang wird versucht, anhand des beschafften Datenbestandes, ein Abbild des sozioökonomischen Umfeldes zu schaffen. Mithilfe der zur Verfügung gestellten Bevölkerungs-, Beschäftigten- und Arbeitsstättenzahlen in Kombination mit Daten, welche die Gebäudenutzungen betreffen, sollen wirtschaftlich und gesellschaftlich dynamische Gebiete, angepasst an die Nutzungen Büro, Handel und Produktion, lokalisiert werden. Aus der Theorie konnte bereits erschlossen werden, dass Agglomerationen von besonderer Bedeutung für Unternehmen sein können. Als Hauptargumente werden diesbezüglich kurze Transportwege, das Schaffen von Netzwerken und Kooperationen sowie die Förderung von Innovation genannt. Dieser Versuch, wirtschaftlich relevante Milieus zu identifizieren, basiert unter Einbezug hochrangiger Bildungseinrichtungen, wie Universitäten und Fachhochschulen, welche aufgrund forschungsbezogener Aspekte mitberücksichtigt werden.

5.7.2 Indikatoren der Kategorie sozioökonomisches Umfeld

Zur Beschreibung der Standortdynamik wurden zum einen Bevölkerungs-, Arbeitsstätten- und Beschäftigtenzahlen absolut aus dem Jahr 2011 bzw. 2013 herangezogen und zum anderen die Entwicklung seit dem Jahr 2001 abgebildet. Bei den Datensätzen handelt es sich um 250 x 250 Meter Raster, wodurch die Genauigkeit der Ergebnisse grundsätzlich eingeschränkt ist. Der Datensatz bezüglich der Arbeitsstättenanzahl aus dem Jahr 2013 enthält als weitere Information eine Aufschlüsselung nach ÖNACE-Klassen, welche hinsichtlich der Identifikation von Milieus zwar von Bedeutung ist, allerdings aufgrund der Maschenweite des Rasters als ungeeignet erachtet wurde. Zudem stand der Gebäude- und Wohnungsregister des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen zur Verfügung, welcher Gebäudenutzungen auf Adressebene darstellt. Dieser wurde zur Bestimmung des Anteils relevanter Nutzungen – aus Sicht der bewerteten Gewerbenutzung – herangezogen.

In Bezug auf die Standortbewertung von Nutzungen des Handels, wurde versucht, Handelszonen, anhand der Anzahl an Handelseinrichtungen im Adressumfeld im Radius von 50 Metern, zu identifizieren. Der Radius wurde aufgrund des wesentlichen Bedeutungsunterschiedes zwischen Haupt- und Nebenzonen entsprechend klein gewählt.

Im Anschluss erfolgt wiederum eine Darstellung des Daten- und Indikatorenbestandes, sowie nicht berücksichtigter Aspekte:

Ausgangsdaten sozioökonomisches Umfeld						
Nr	Sub-Kategorie	Name	Beschreibung	Daten-Stand	Quelle	Anmerkungen
55	Standortdynamik	Bevölkerungszahlen 2001	250x250 Meter Rasterdatensatz (bereits als Umwandlung in Polygon zur Verfügung gestellt), mit Informationen zu Hauptwohnsitzen gesamt aus dem Jahr 2001 in Wien	2001	Statistik Austria	Wurde herangezogen um die Bevölkerungsentwicklung zum Jahr 2013 abzubilden
56	Standortdynamik	Bevölkerungszahlen 2013	250x250 Meter Rasterdatensatz (bereits als Umwandlung in Polygon zur Verfügung gestellt), mit Informationen zu Hauptwohnsitzen gesamt sowie nach Geschlecht und Altersklasse aus dem Jahr 2013 in Wien	2013	Statistik Austria	Einerseits ein Indikator der Wohnbevölkerung im Umfeld; andererseits zur Abbildung einer Dynamik seit 2001
57	Standortdynamik	Arbeitsstätten 2001	250x250 Meter Rasterdatensatz, mit Informationen zu den Arbeitsstätten gesamt aus dem Jahr 2001 in Wien	2001	Statistik Austria	Wurde herangezogen um die Arbeitsstättenentwicklung zum Jahr 2013 abzubilden
58	Standortdynamik	Beschäftigten 2001	250x250 Meter Rasterdatensatz, mit Informationen zu Beschäftigten gesamt aus dem Jahr 2001 in Wien	2001	Statistik Austria	Wurde herangezogen um die Beschäftigtenentwicklung zum Jahr 2013 abzubilden
59	Standortdynamik	Arbeitsstätten und Beschäftigte 2011	250x250 Meter Rasterdatensatz, mit Informationen zu den Arbeitsstätten und Beschäftigten gesamt, nach Geschlecht, nach Art der Beschäftigung, nach ÖNACE-Klassen sowie nach Rechtsform aus dem Jahr 2011 in Wien	2011	Statistik Austria	Einerseits ein Indikator der Wohnbevölkerung im Umfeld; andererseits zur Abbildung einer Dynamik seit 2001
60	Nutzungen im Umfeld	Gebäude- und Wohnungsregister	Klassifizierung von Gebäuden nach ihrer Haupteigenschaft (Nutzung) in Wien		BEV	ab 50% Wohnanteil wird eine Wohnnutzung unterstellt, ansonsten jene Nutzung, die neben Wohnen den größten Anteil darstellt
61	Nutzungen im Umfeld	Universitäten, FHs	Punktdatensatz zu Universitäten, FHs in Wien	12/2017	data.gov.at	Erreichbarkeitsanalyse
62	Nutzungen im Umfeld	Handelseinrichtungen	Punktdatensatz zu Handelseinrichtungen in Wien	12/2017	OSM	Zur weiteren Verarbeitung verwendet

Tabelle 19 - Ausgangsdaten sozioökonomisches Umfeld, eigene Darstellung

Erzeugte Indikatoren sozioökonomisches Umfeld				
Sub-Kategorie	Indikator	Zweck	Verwendete Ausgangsdaten und Werkzeuge	Beschreibung der Datenmanipulation
Standortdynamik	Bevölkerungszahlen 2013	Berücksichtigung der Bevölkerungszahl im Umfeld	Daten: Bevölkerungszahlen 2013; Werkzeuge: Spatial Join	Spatial Join mit Adressen; jede Adresse erhält jenen Bevölkerungswert in dessen Raster sie liegt bzw. der ihr am nächsten ist

5 ERSTELLUNG EINES MODELLS ZUR STANDORTBEWERTUNG VON GEWERBEIMMOBILIEN IN WIEN

Standortdynamik	Bevölkerungsentwicklung 2001-2013	Berücksichtigung der Bevölkerungsentwicklung im Umfeld	Daten: Bevölkerungsanzahl 2001 und 2013; Werkzeuge: Intersect, Add Field, Calculate Field, Erase, Merge, Select, Spatial Join	Intersect beider Raster(Polygon!) um nur jene Zellen zu selektieren, welche für beide Jahre Werte enthalten; Neues Attributfeld anlegen und Verhältnis berechnen; Zu diesem Raster werden jene Zellen des BevRasters 2013 hinzugefügt, welche vorhin aussortiert wurden, weil für 2001 keine Daten vorhanden waren, und zwar über Erase beider Ausgangsraster und anschließend Merge zwischen dem eben erzeugten Output und dem im ersten Schritt erzeugten Bevölkerungsentwicklungs-raster; Zum Abschluss Spatial Join mit Adressen, wobei jede Adresse den Rasterwert erhält, in dem sie liegt bzw. welcher ihr am nächsten ist
Standortdynamik	Arbeitsstättenzahlen 2011	Berücksichtigung der Arbeitsstättenanzahl im Umfeld	Daten: Arbeitsstättenanzahl 2011; Werkzeuge: Spatial Join	Spatial Join mit Adressen; jede Adresse erhält jenen Arbeitsstättenwert in dessen Raster sie liegt bzw. der ihr am nächsten ist
Standortdynamik	Arbeitsstättenentwicklung 2001-2011	Berücksichtigung der Arbeitsstättenentwicklung im Umfeld	Daten: Arbeitsstättenanzahl 2001 und 2011; Werkzeuge: Raster to Polygon, Spatial Join, Add Field, Calculate Field	Arbeitsstättenraster 2001 musste zunächst in Polygone umgewandelt werden; danach Spatial Join mit Arbeitsstättenraster 2011 (Intersect); Add Field und Calculate Field Arbeitsstättenentwicklung; Zum Abschluss Spatial Join mit Adressen, wobei jede Adresse den Rasterwert erhält, in dem sie liegt bzw. welcher ihr am nächsten ist
Standortdynamik	Beschäftigtenzahlen 2011	Berücksichtigung der Beschäftigtenanzahl im Umfeld	Daten: Beschäftigtenanzahl 2011; Werkzeuge: Spatial Join	Spatial Join mit Adressen; jede Adresse erhält jenen Beschäftigtenwert in dessen Raster sie liegt bzw. der ihr am nächsten ist
Standortdynamik	Beschäftigtenentwicklung 2001-2011	Berücksichtigung der Beschäftigtenentwicklung im Umfeld	Daten: Beschäftigtenanzahl 2001 und 2011; Werkzeuge: Raster to Polygon, Spatial Join, Add Field, Calculate Field	Beschäftigtenraster 2001 musste zunächst in Polygone umgewandelt werden; danach Spatial Join mit Beschäftigtenraster 2011 (Intersect); Add Field und Calculate Field Beschäftigtenentwicklung; Zum Abschluss Spatial Join mit Adressen, wobei jede Adresse den Rasterwert erhält, in dem sie liegt bzw. welcher ihr am nächsten ist
Nutzungen im Umfeld	Handelszonen	Berücksichtigung ob sich eine Adresse in einer durch Handel geprägten Lage befindet	Daten: Handelseinrichtungen; Werkzeuge: Spatial Join	Spatial Join von Adressen mit Einzelhandelseinrichtungen aus OSM, wobei ein Radius von 50 Meter gewählt wurde; Dieser Indikator dient dazu "extreme" Handelszonen darzustellen.
Nutzungen im Umfeld	Anteil Bürogebäude im Umfeld	Berücksichtigung der Nutzungen im Umfeld	Daten: Gebäude- und Wohnungsregister; Werkzeuge: Select, Spatial Join	Spatial Join von Adressen mit GWR, wobei Gebäude im Umkreis von 200 hinzugefügt werden, somit hat jede Adresse die Information wie viel Gebäude aus dem GWR innerhalb von 200m zu ihr liegen; Anschließend wurden wiederum aus dem ursprünglichen GWR die Bürogebäude selektiert und daraufhin mit dem im ersten Schritt erzeugten Adress- und Gebäudelayer über Spatial Join (wiederum 200m Umkreis) vereint. Damit hat jede Adresse die Information wie viele Gebäude und wie viele Bürogebäude im Umkreis von 200m liegen. Über Add Field und Calculate Field wurde der Anteil an Bürogebäuden berechnet
Nutzungen im Umfeld	Anteil Handelsgebäude im Umfeld	Berücksichtigung der Nutzungen im Umfeld	Daten: Gebäude- und Wohnungsregister; Werkzeuge: Select, Spatial Join	siehe Anteil Bürogebäude im Umfeld, außer dass diesmal Handelsgebäude selektiert wurden

Nutzungen im Umfeld	Anteil Industrie/Lager-Gebäude im Umfeld	Berücksichtigung der Nutzungen im Umfeld	Daten: Gebäude- und Wohnungsregister; Werkzeuge: Select, Spatial Join	siehe Anteil Bürogebäude im Umfeld, außer dass diesmal Industrie- und Lagergebäude selektiert wurden
---------------------	--	--	---	--

Tabelle 20 - Erzeugte Indikatoren sozioökonomisches Umfeld, eigene Darstellung

Nicht-berücksichtigte Aspekte sozioökonomisches Umfeld		
Sub-Kategorie	Bezeichnung	Anmerkungen
Sicherheit	Anzeigen/1000 EW	Nur bezirksweise Daten vorhanden; Bezirke zu heterogen um Daten miteinfließen zu lassen
Sicherheit	Subjektives Sicherheitsgefühl	Nur bezirksweise Daten vorhanden; Bezirke zu heterogen um Daten miteinfließen zu lassen
Sozialraum	Jahreseinkommen	Nur bezirksweise Daten vorhanden; Bezirke zu heterogen um Daten miteinfließen zu lassen
Sozialraum	höchster Bildungsabschluss	Nur bezirksweise Daten vorhanden; Bezirke zu heterogen um Daten miteinfließen zu lassen
Sozialraum	Arbeitslosenquote	Nur bezirksweise Daten vorhanden; Bezirke zu heterogen um Daten miteinfließen zu lassen

Tabelle 21 - Nicht berücksichtigte Aspekte der Kategorie sozioökonomisches Umfeld, eigene Darstellung

5.8 Nutzwertberechnung anhand der Indikatoren im gegenständlichen Bewertungsmodell

Den abschließenden Schritt zur Standortbewertung bildet die Umwandlung der Merkmalsausprägungen in Teilnutzwerte und später in einen Gesamtnutzwert. Dieser Prozess wird von zwei wesentlichen Aspekten bestimmt, auf welche im Folgenden näher eingegangen wird:

Umwandlung der Merkmalsausprägung in einen Nutzwert

Das gegenständliche Bewertungsmodell basiert auf insgesamt 61 Indikatoren, anhand derer die Lagegüte in Bezug auf gewerbliche Nutzungen (Büro, Handel und Produktion), überprüft wird. Die Indikatoren unterscheiden sich dabei insbesondere in ihren Messeinheiten, ihren Ausprägungen sowie ihren Skalenniveaus, wodurch eine spezifische Bestimmung der Umwandlung in Nutzwerte notwendig ist. Grundsätzlich wurde der Ansatz gewählt, für alle Merkmalsausprägungen Nutzwerte im Wertebereich von 0 bis 1 zu vergeben, um eine einfache Vergleichbarkeit für den Anwender zu ermöglichen. In diesem Zusammenhang kamen folgende Umrechnungsmethoden zum Einsatz:

Abkürzung	Methode zur Nutzwertberechnung
A5	Anzahl der fußläufig erreichbaren Einrichtungen innerhalb von 5 Minuten; Es wird zusätzlich die Anzahl der zu erreichenden Einrichtungen (ER) für den Wert = 1 angegeben, danach folgt eine lineare Abstufung bis ER = 0
A10	Anzahl der fußläufig erreichbaren Einrichtungen innerhalb von 10 Minuten; Es wird zusätzlich die Anzahl der zu erreichenden Einrichtungen (ER) für den Wert = 1 angegeben, danach folgt eine lineare Abstufung bis ER = 0
A15	Anzahl der fußläufig erreichbaren Einrichtungen innerhalb von 15 Minuten; Es wird zusätzlich die Anzahl der zu erreichenden Einrichtungen (ER) für den Wert = 1 angegeben, danach folgt eine lineare Abstufung bis ER = 0
B5	Gehzeit zur nächsten Einrichtung, wobei gilt: wenn Zeit ≤ 1 Min, dann Wert =1, danach Wert linear abfallend bis Zeit ≥ 5 Min, dann Wert = 0
B10	Gehzeit zur nächsten Einrichtung, wobei gilt: wenn Zeit ≤ 2 Min, dann Wert =1, danach Wert linear abfallend bis Zeit ≥ 10 Min, ab dann Wert = 0
B15	Gehzeit zur nächsten Einrichtung, wobei gilt: wenn Zeit ≤ 3 Min, dann Wert =1, danach Wert linear abfallend bis Zeit ≥ 15 Min, ab dann Wert = 0
C5	Fahrzeit (PKW) zur nächsten Einrichtung, wobei gilt: wenn Zeit ≤ 1 Min, dann Wert =1, danach Wert linear abfallend bis Zeit ≥ 5 Min, dann Wert = 0
C10	Fahrzeit (PKW) zur nächsten Einrichtung, wobei gilt: wenn Zeit ≤ 2 Min, dann Wert =1, danach Wert linear abfallend bis Zeit ≥ 10 Min, ab dann Wert = 0
C15	Fahrzeit (PKW) zur nächsten Einrichtung, wobei gilt: wenn Zeit ≤ 3 Min, dann Wert =1, danach Wert linear abfallend bis Zeit ≥ 15 Min, ab dann Wert = 0
ÖPNV	Anzahl der fußläufig erreichbaren gewichteten Haltestellen innerhalb von 5 Gehminuten; ab 30 Punkten Wert = 1, von 30 bis 0 Punkten Wert = linear abfallend; siehe "Besondere Anmerkungen" am Anfang des Kapitels Mobilität
KPZ	Wenn Adresse nicht in Kurzparkzone, dann Wert = 1; wenn Zone 2h (Mo-Fr = 9-22 Uhr), dann Wert = 0,25; wenn Zone 3h (Mo-Fr = 9-19h), dann Wert = 0,5; wenn Zone 1,5h, dann Wert = 0,75
D	Bemessungsgrundlage für den Nutzwert = 1, ist das oberste Dezantil der Ausprägungen, d.h. jene 10% aller Adressen, mit den höchsten Ausprägungen des jeweiligen Indikators erhalten den Nutzwert = 1; danach erfolgt eine lineare Abstufung bis zur Ausprägung = 0; dann ist auch der Nutzwert = 0
Lärm	Wenn Lärmpegel > 90dB, Wert = 0,03125; wenn Pegel = 90, dann Wert = 0,0625; wenn Pegel = 80, dann Wert = 0,125; wenn Pegel = 70, dann Wert = 0,25; wenn Pegel = 60, dann Wert = 0,5; sonst Wert = 1

Tabelle 22 - Überblick der angewendeten Methoden zur Bewertung der Indikator-Ausprägungen, eigene Darstellung

Die Begründung der Methodenauswahl folgt im Anschluss an die Übersichtsdarstellung der Indikatoren (Tabelle 23). Zuvor wird die Gewichtung der Teilnutzwerte beschrieben – als zweiter wesentlicher Faktor im Prozess der Bestimmung des Gesamtnutzwertes.

Gewichtung der Teilnutzwerte

Die grundlegendsten Aspekte zur Kriteriengewichtung wurden bereits in Kapitel 2.2.1 näher beschrieben. In diesem Zusammenhang wurde die Gewichtungsmethode **SMART** für den Anwendungsfall herangezogen. Jede der fünf Bewertungskategorien wurde für sich betrachtet und eine Rangfolge nach der Relevanz jedes Indikators gebildet. Der Ranghöchste Indikator bekam den Wert 100 zugewiesen und alle folgenden Indikatoren einen Wert zwischen 0 und 100 (100 nur falls mehrere erste Ränge vorliegen). Die Gewichtung errechnet sich aus dem Quotient zwischen dem jeweiligen Wert und der Summe aller vergebenen Werte. Der Prozess wurde für alle fünf Kategorien, in allen drei Nutzungen durchgeführt, wobei zum Schluss zusätzlich die Hauptkategorien zueinander gewichtet wurden. Dieser, durch subjektive Einschätzung geprägte Prozess, bedarf Transparenz, einen theoretischen Hintergrund und einer Begründung, um grundsätzlich eine Ergebnisinterpretation zu ermöglichen. Der theoretische Hintergrund wurde insbesondere in den Kapiteln zuvor (5.3-5.7) zusammengefasst. Die Tabelle im Anschluss stellt die gewählte Umrechnungsmethode von Merkmalsausprägungen in Nutzwerte dar. Zudem zeigt sie die Gewichtung der Indikatoren und der Hauptkategorie je Nutzungsklasse und sorgt damit für die notwendige Transparenz. Zuletzt folgt eine Begründung bzw. Erläuterung der Methode zur Nutzwertberechnung sowie eine Diskussion der Gewichtungsbestimmungen.

Nutzwertberechnung									
	Sub-Kategorie	Indikator	Methode Nutzwertberechnung	Gewichtung Büro		Gewichtung Handel		Gewichtung Produktion	
Mobilität	ÖV	Haltestellen ÖPNV	ÖPNV	30%	21%	20%	17%	35%	15%
	ÖV	U-Bahnlinien in Planung	B15		4%		3%		5%
	ÖV	Straßenbahnlinien in Planung	B10		2%		2%		3%
	ÖV	Taxistelle	B10		8%		10%		5%
	MIV	Autobahnanschlussstellen	C15		17%		12%		25%
	MIV	Anschluss ans höherrangige Straßennetz	C10		10%		10%		20%
	MIV	Garagen + Park and Ride Anlagen	B5		7%		13%		9%
	MIV	Kurzparkzonen	KPZ		8%		3%		6%
	Rad	Citybikestationen	B10		4%		3%		3%
	Rad	Fahrradabstellanlagen	B5		7%		13%		5%
Rad	Radfahranlagen	D	10%	13%	5%				
Ambiente	Mikroklima	Lärmpegel	Lärm	10%	23%	5%	23%	5%	9%
	Mikroklima	Mikroklima GF	D		14%		9%		14%
	Mikroklima	Mikroklima W	D		14%		9%		14%
	Freiräume	Bäume pro Meter Straßenslänge	D		14%		17%		17%
	Freiräume	Parks	B10		18%		14%		17%
	Freiräume	Freiräume	B10		18%		29%		29%
Nahversorgung	POI	Restaurants	A10	15%	7%	20%	7%	15%	7%
	POI	Cafes	A10		7%		7%		7%
	POI	Imbisse	A5		7%		7%		7%
	POI	Pubs	A10		7%		7%		7%
	POI	Bäcker	A5		7%		7%		7%
	POI	Supermärkte	A5		7%		7%		7%
	POI	Märkte	B10		7%		7%		7%
	POI	Handelseinrichtungen	A10		7%		7%		7%

	POI	Fitnesscenter	B10		7%		7%		7%
	POI	Postämter	B10		7%		7%		7%
	POI	Banken	A10		7%		7%		7%
	POI	Bankomaten	B10		7%		7%		7%
	POI	Hotels	A10		7%		5%		5%
	POI	Hostels	A10		4%		5%		5%
	POI	WLAN-Standorte	B5		2%		3%		3%
	POI	Multimedialstationen	B5		1%		2%		2%
Soziale Infrastruktur	Bildung	Kindergärten	A10	15%	5%	10%	7%	4%	4%
	Bildung	Schulen	A10				7%	4%	4%
	Bildung	Volkshochschulen	B10				7%	4%	4%
	Bildung	Universitäten, FHs	A10				7%	4%	4%
	Gesundheit	Krankenhäuser	B10				7%	7%	7%
	Gesundheit	Ärzte	A10				7%	7%	7%
	Gesundheit	Apotheken	B10				7%	7%	7%
	Sicherheit	Polizeistationen	B10				6%	7%	7%
	Kultur	Religiöse Einrichtungen	A15				6%	7%	7%
	Kultur	Sehenswürdigkeiten	A15				6%	7%	7%
	Kultur	Burgen und Schlösser	A15, 3 ER				6%	7%	7%
	Kultur	Museen	A15				6%	7%	7%
	Kultur	Theater	B10				6%	7%	7%
	Kultur	Kinos	B10				6%	7%	7%
	Freizeit	Schwimmbäder	B10				4%	4%	4%
Freizeit	Badestellen	B10	4%	4%	4%				
Freizeit	Sporteinrichtungen	A15	4%	4%	4%				
Sozioökonomisches Umfeld	Standortdynamik	Bevölkerungszahlen 2013	D	30%	50%	35%	11%	12%	9%
	Standortdynamik	Bevölkerungsentwicklung 2001-2013	D				11%	12%	9%
	Standortdynamik	Arbeitsstättenzahlen 2011	D				14%	8%	9%
	Standortdynamik	Arbeitsstättenentwicklung 2001-2011	D				14%	8%	9%
	Standortdynamik	Beschäftigtenzahlen 2011	D				14%	12%	9%
	Standortdynamik	Beschäftigtenentwicklung 2001-2011	D				14%	12%	9%
	Nutzungen im Umfeld	Handelszonen	D				0%	14%	9%
	Nutzungen im Umfeld	Anteil Bürogebäude im Umfeld	D				14%	8%	9%
	Nutzungen im Umfeld	Anteil Handelsgebäude im Umfeld	D				0%	14%	9%
	Nutzungen im Umfeld	Anteil Industrie/Lager-Gebäude im Umfeld	D				0%	0%	9%
	Nutzungen im Umfeld	Universitäten, FHs	A15				11%	0%	9%

Tabelle 23 - Nutzwertberechnung im gegenständlichen multikriteriellen Bewertungsmodell, eigene Darstellung

Überlegungen zur Auswahl der Methode der Nutzwertberechnung

Mit Blick auf die Menge der erreichbarkeitsrelevanten Indikatoren wurde grundsätzlich zwischen fußläufiger und PKW-bezogener Erreichbarkeit unterschieden. Bei letzterer wurden nur Zielpunkte die ausschließlich den MIV betreffen herangezogen, also Anschlussknoten ans höherrangige Straßennetz. Die fußläufige Erreichbarkeit stand klar im Fokus der Analysen. Sie wurde zusätzlich unterteilt in ihre Relevanz bezüglich der Nähe zur nächsten Einrichtung und in ihre Relevanz bezüglich der Nähe und Anzahl an Einrichtungen in einem spezifischen Zeitfenster.

Eine speziellere Methode zur Nutzwertbestimmung wurde den Haltestellen des ÖPNV zu Teil. Zunächst wurden die Haltestellen anhand ihrer Bedeutung, also von welchen Linien sie angefahren werden, gewichtet. Die Gewichtung erfolgte nach dem System: Anrufsammeltaxis (ASTAX) + Vienna Airport Lines (VAL) = 1; Wieselbus + Dr.Richard + Postbus + Nightline = 2; Linienbus = 4; Wiener Lokalbahn Baden (WLB) + Straßenbahn = 6; Schnellbahn (S-Bahn) = 8; U-Bahn = 10 Punkte. Anschließend wurde die Anzahl der Haltestellen im 5 Minuten-Umfeld untersucht und die Wertigkeiten dieser aufsummiert. Ab einem Gesamtwert von 30 Punkten wird der Nutzwert = 1 vergeben und darunter linear weniger bis zu 0, sofern keine Haltestelle im Zeitfenster erreicht wird.

Die Zuweisung von Nutzwerten des über 24 Stunden gemittelten Straßenlärmpegels, aggregiert über alle wesentlichen Verkehrsmittel, sowie die Zuweisung von Nutzwerten bei Kurzparkzonen erfolgte in *ArcMap*. Letztere nimmt sehr unterschiedliche Ausprägungen an, wobei bestimmt wurde, dass je strikter die Kurzparkzonenbeschränkung ist, desto geringer auch ihr Nutzwert ist. Im Vordergrund dieser Überlegung steht der Aspekt der Zugänglichkeit zu Parkraum. Aufgrund mangelnder Datenverfügbarkeit konnte nicht aufgelöst werden, ob die Parkplatzauslastung in Kurzparkzonen – aufgrund der Restriktionen – unter Umständen geringer ist, dies wurde daher nicht berücksichtigt. Zum Thema Lärm sei gesagt, dass die Messung des Pegels in (Dezi)-Bel (dB) erfolgt, einer logarithmisch skalierten Verhältniszahl. Dabei gilt, dass eine Veränderung des Pegels um 10 dB eine Verdoppelung bzw. Halbierung des Lautheitsdrucks zur Folge hat.¹⁸⁰ Die Planungsrichtwerte für den Lärmpegel in Bauland-Widmungen durch die WHO liegen bei 45-65 dB tags und 35-55 dB nachts.¹⁸¹ Bezüglich des städtischen Untersuchungsgebietes wurde für die Nutzwertberechnung festgelegt, dass Pegel unter 60 dB einen Nutzwert von 1 zugewiesen bekommen. Ab 60 dB liegt der Nutzwert bei 0,5, ab 70 dB bei 0,25, ab 80 dB bei 0,125 usw. Aufgrund der Verdoppelung der Lautstärke bei +10 dB wurde in diesen Abständen der Nutzwert halbiert.

Der Nutzen von Indikatoren deren Ausprägungen nicht einfach zu deuten sind (z.B. Grünflächen im 1000 Meter Umfeld bzgl. des Mikroklimas), wurden anhand ihrer relativen Ausprägung zur Grenze des obersten Dezentils aller Merkmalsausprägungen im Untersuchungsgebiet bestimmt. Besitzen z.B. 10% aller Adressen mehr als 1 km² Grünflächen im Radius von 1 km, dann ist der Nutzwert ab 1 km² = 1 und darunter linear abfallend bis 0 km² = 0.

¹⁸⁰ Vgl. BMLFUW, 2009: 24

¹⁸¹ Vgl. BMLFUW, 2009: 34

Zusammenfassende Aspekte der Indikatoren-Gewichtung

Im Zusammenhang mit dem Ziel eine Standortgüte für gewerbliche Nutzungen zu modellieren, konnten aus der Theorie die Kategorien „Mobilität“ und „sozioökonomisches Umfeld“ als am bedeutendsten identifiziert werden. Diesbezüglich sind sie in allen Nutzungskategorien (Büro, Handel und Produktion) am stärksten gewichtet. In Bezug auf einen geeigneten Handelsstandort wurde versucht insbesondere den Faktor Kunden-Frequenz anhand relevanter Indikatoren hoch zu werten. In diesem Zusammenhang wurde zwischen Orten/Einrichtungen dauerhafter Frequenz (Einkaufsstraßen) und Orten temporärer Frequenz (Schulen, Universitäten) differenziert. Den Nutzungen Büro und Industrie wurde eine höhere Bedeutung hinsichtlich des Faktors Mobilität beigemessen – Büro insbesondere ÖPNV-Anschluss und Produktion MIV-Anschluss. Der Aspekt räumlicher Nähe zu Betrieben ähnlicher Ausrichtung ist ebenso relevant. Das Ambiente wurde durchwegs als gering bewertet, da es aus ökonomischer Perspektive nicht wesentlich ist – anders wäre dies bei einer Standortbewertung von Wohnlagen. Die genaue Rangfolge der Indikatoren und die Herleitung der Gewichtung ist dem Anhang (Kapitel 10) zu entnehmen. In der Bewertungssoftware wurden Regler implementiert, um die Gewichtung der eigenen Vorstellung nach zu verändern, wobei jene der vorliegenden Arbeit als default-Einstellungen implementiert wurden. Die Beschreibung der Software sowie die Modellanwendung folgen im nun anschließenden Kapitel.

6 MODELLANWENDUNG IM RAHMEN DER ZUR VERFÜGUNG GESTELLTEN SOFTWARE

6.1 Funktionsbeschreibung der Bewertungssoftware

Die zur Verfügung gestellte Software ermöglicht insbesondere die Berechnung von Erreichbarkeiten, unter Einbeziehung eines Straßengraphen sowie Start- und Zielpunkten. Ebenso können die Umrechnung von Messwerten in Nutzwerte und die Ergebnisdarstellung im Rahmen der Software durchgeführt werden. Die folgende Grafik stellt die Funktionsabläufe der Software dar:

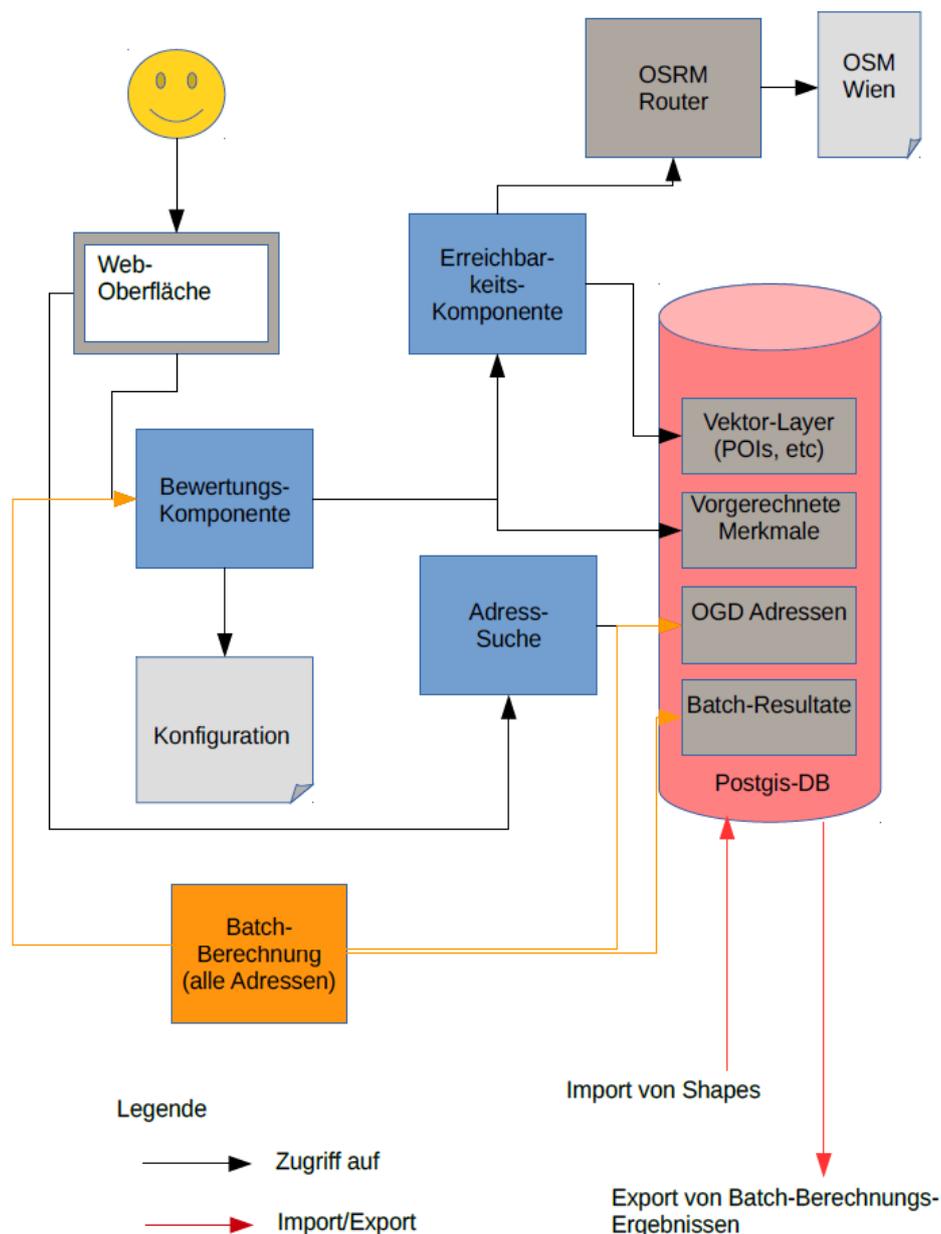


Abbildung 12 - Systemdiagramm der Bewertungssoftware, Quelle: Frese, 2018: 1

Funktionsweise der Software

Als ersten Schritt sind *Shape-Files* in die Datenbank der Software zu importieren. Die Datenbank dient im Prinzip als Informationsspeicher, in welchem sämtliche Vektor-Layer (Zielpunkte), Adressen (Startpunkte) und Batch-Resultate gespeichert sind. Der Batch-Modus ermöglicht eine gesamte oder bezirksweise Bewertung und einen anschließenden Export der Ergebnisse als *Shape-File*. Mithilfe einer geeigneten Software (z.B. *ArcMap*, *QGIS*) können diese Ergebnisse kartographisch dargestellt oder zur weiteren Analyse verwendet werden. Beispielsweise wäre es möglich, die Ergebnisse der Standortbewertung im gesamten Untersuchungsgebiet auf Gültigkeit zu überprüfen.

In der Standardanwendung erfolgt zunächst die Eingabe einer Adresse durch den Benutzer. Diese wird in der Datenbank gesucht. Im Anschluss werden sämtliche Erreichbarkeitskomponenten berechnet und Attributabfragen durchgeführt. Über die im Administratorenbereich festgelegten Bewertungsregeln erfolgt die Umrechnung der errechneten Ergebnisse in Teilnutzwerte. Die Gewichtung dieser Teilnutzwerte, für die Berechnung des Nutzwertes je Kategorie, erfolgt einerseits in der Administratorebene – als default-Einstellung – und ist andererseits auch durch den Anwender konfigurierbar.

6.1.1 Anwenderperspektive

Benutzeroberfläche bei Abruf der Software

Nach Aufruf der Software erscheint zunächst folgende Ansicht, bei der die gewünschte Nutzungskategorie sowie der zu bewertende Standort auf Adressebene in Wien auszuwählen ist:



Abbildung 13 - Benutzeroberfläche des Bewertungstools, eigene Darstellung

Benutzeroberfläche nach Adresseingabe und Profilauswahl

Nach Bestimmung der Eingabeparameter erfolgt automatisch die Berechnung der Standortgüte. Die Bewertungsoberfläche ermöglicht eine Anpassung der Gewichtungsparemeter den eigenen Ansprüchen und Vorstellungen entsprechend und bietet zudem die Möglichkeit, die Ergebnisse der erreichbarkeitsrelevanten Indikatoren in Form einer Kartendarstellung anzuzeigen. So kann beispielsweise das Routing zu allen ÖV-Haltestellen im Umfeld von 5 Gehminuten über das Auswählen von „Karte“ dargestellt werden.

Ergebnis der Auswertung [Einrichtungen, Minuten etc.]

Ergebnisumrechnung in Teilnutzwert

Möglichkeit zur Veränderung der Gewichtung

Kartendarstellung der Route zu Zielpunkten

	Ergebnis	Bewertung	Gewicht	
Haltestellertüchtigkeit innerhalb 5 min	138	1		Karte >
Gehzeit nächste U-Bahn-Station in Planung [max. 15 Min]	18.94	0		Karte >
Gehzeit nächste Tram-Station in Planung [max. 10 Min]	-	0		Karte >
Gehzeit nächste Taxistelle [max. 10 Min]	4.98	0.63		Karte >
Fahrzeit (PKW) nächster Autobahnanschluss [max. 15 Min]	5.46	0.79		Karte >
Fahrzeit (PKW) nächster Anschluss ans höherrangige Straßennetz [max. 10 Min]	0.82	1		Karte >
Gehzeit nächste Garage bzw. Park and Ride-Anlage [max. 5 Min]	3.92	0.27		Karte >
Bewertung der Kurzparkzone [je restriktiver desto geringer die Bewertung]	0.25	0.25		Karte >
Fußweg nächste Citybike-Station [max. 10 Min]	2.25	0.97		Karte >
Gehzeit nächste Fahrradabstellanlage [max. 5 Min]	0.39	1		Karte >
Erreichte Radwegelänge (R=250m) [3279 Meter = 1]	1975.94	0.6		Karte >
Summe		0.72		
Ambiente				

Gewichteter Mittelwert der Teilnutzwerte zu einem „Kategorie-Nutzwert“

Abbildung 14 - Ergebnisdarstellung des Bewertungstools, eigene Darstellung

6.1.2 Administrationsoberfläche

Die Administrationsoberfläche besteht aus folgenden fünf Ebenen:

- **Daten:** Stellt die Daten der Datenbank im Überblick dar, inklusive der Möglichkeit die Informationen jedes Shape-Files aufzurufen. Weiters besteht hier die Möglichkeit zum Datenupload und dem Tabellenexport.
- **Auswertungsfunktionen:** Ermöglicht die Implementierung von Funktionen zur Bestimmung der unterschiedlichen Routingmethoden (siehe Tabelle 22). Die Funktionen werden dabei in Form von Javascripts erstellt.
- **Auswertungen:** Jedem Indikator wird eine Auswertungsfunktion zugewiesen sowie zusätzlich ein Javascript, welches für die Umrechnung der Routingergebnisse in Teil-Nutzwerte sorgt.
- **Profile:** Hier können Profile für unterschiedliche Anwendungsfälle erstellt werden, je nachdem welche Indikatoren oder Gewichtungen von Bedeutung sind. Für die gegenständliche Arbeit wurde jeweils eines für Büro-, Handel-, und Produktionsnutzungen angelegt.
- **Misc:** Ermöglicht die Batch-Kalkulation, also eine Auswertung über das gesamte Stadtgebiet bzw. über einzelne Bezirke. Diese werden in der Datenbank gespeichert und stehen im Anschluss zum Download bereit. Die Darstellung hat in einer geeigneten GIS-Software zu erfolgen (*ArcGIS*, *QGIS* etc.).

Im Anschluss werden die aufgezählten Punkte in der Softwareoberfläche genauer betrachtet:

Ebene „Daten“

Ausgewähltes shp-File

Auswahl der Ebene „Daten“

Informationsmenge des ausgewählten shp-Files

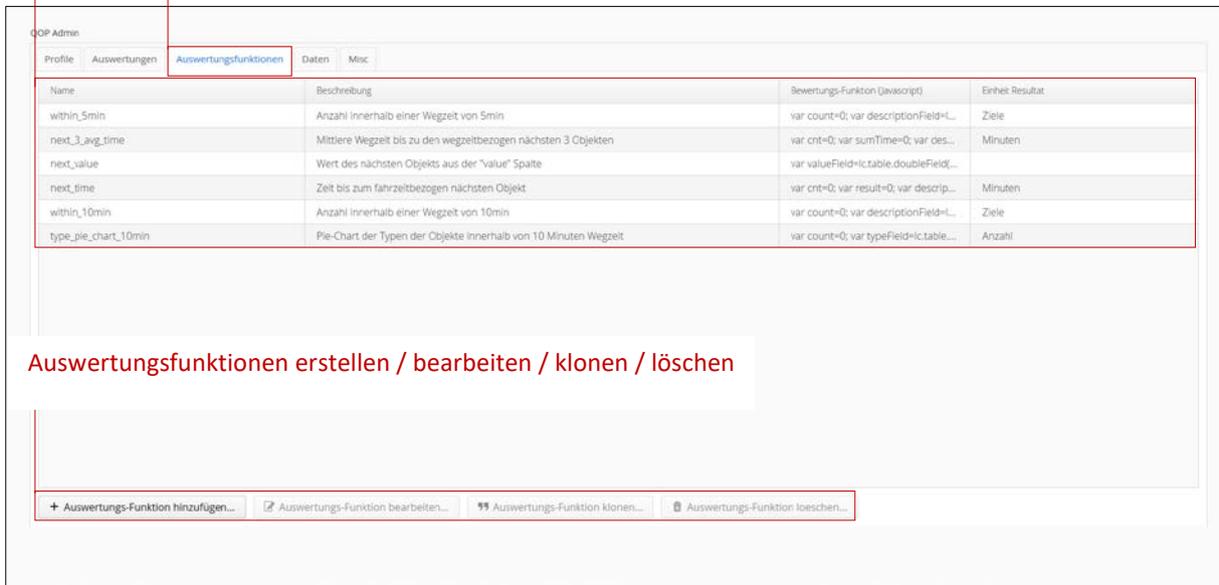
zgeb	antbuero	antbuero	antzeh	anteh	anzindlag	anzindl
44.0000000000	35.0000000000	0.2430555555...	26.0000000000	0.180555555556	0E-11	0E-11
3.0000000000	24.0000000000	0.2123893805...	18.0000000000	0.159292035398	2.000000000000	0.017
19.0000000000	40.0000000000	0.3180775193...	23.0000000000	0.178294573643	0E-11	0E-11
10.0000000000	27.0000000000	0.2076923076...	19.0000000000	0.146153846154	0E-11	0E-11
18.0000000000	39.0000000000	0.3046875000...	28.0000000000	0.218750000000	0E-11	0E-11
1.0000000000	19.0000000000	0.2580000000...	2.0000000000	0.0263157894737	2.000000000000	0.026
1.0000000000	19.0000000000	0.2467532467...	2.0000000000	0.0259740259740	2.000000000000	0.025
1.0000000000	19.0000000000	0.2602739726...	2.0000000000	0.0273972602740	2.000000000000	0.027
1.0000000000	19.0000000000	0.2580000000...	2.0000000000	0.0263157894737	2.000000000000	0.026
1.0000000000	19.0000000000	0.2467532467...	2.0000000000	0.0259740259740	2.000000000000	0.025
1.0000000000	19.0000000000	0.1984126984...	3.0000000000	0.0238095238095	0E-11	0E-11

Abbildung 15 - Administratorebene "Daten" im Bewertungstool, eigene Darstellung

Ebene „Auswertungsfunktionen“

Auflistung der erstellten Auswertungsfunktionen

Auswahl der Ebene „Auswertungsfunktionen“



Auswertungsfunktionen erstellen / bearbeiten / klonen / löschen

Abbildung 16 - Administratorebene "Auswertungsfunktionen" im Bewertungstool, eigene Darstellung

Ebene „Auswertungsfunktionen“ – Auswertungsfunktion bearbeiten

Name der Auswertungsfunktion

Beschreibung der Funktion

Java-Code der Routingmethode. Hier: Anzahl der Einrichtungen innerhalb von 5 Minuten

Einheit der Auswertung (Einrichtungen, Meter etc.)

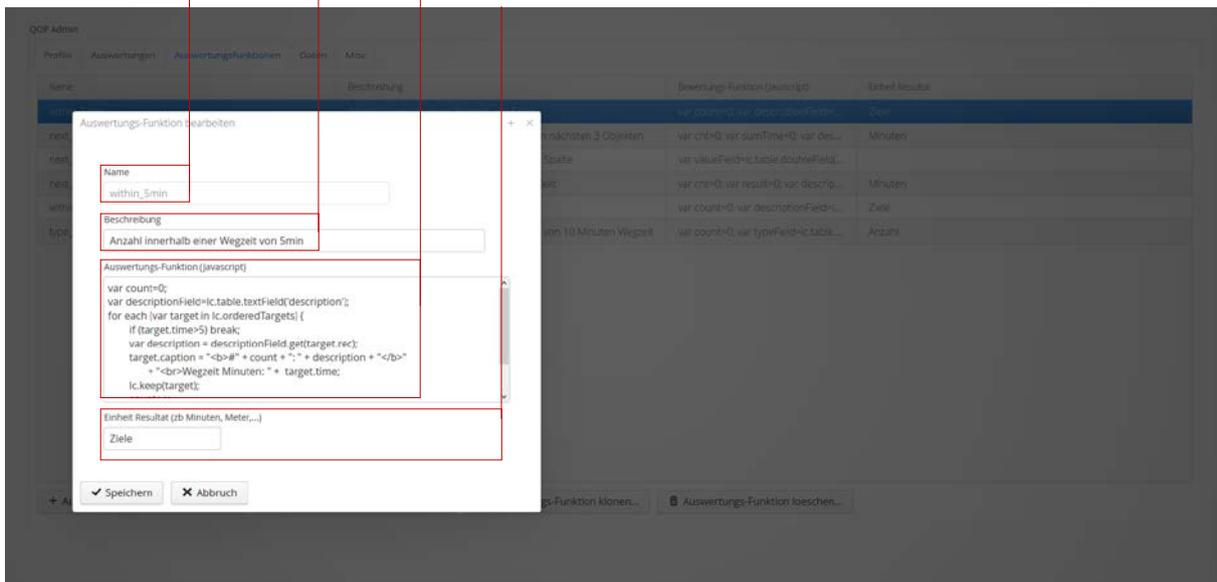


Abbildung 17 - Administratorebene "Auswertungsfunktion bearbeiten" im Bewertungstool, eigene Darstellung

Ebene „Auswertung“

Auflistung der erstellten Auswertungen

Auswahl der Ebene „Auswertungen“

Name	Beschreibung	SQL	Geometrie-Feld	Routing Modus	Auswertungs-Funktion	Rating-Funktion (JavaScript)
baeume_anz	Anzahl Bäume	select geom, baeume_anz as value ...	geom	Luftlinie (kein Routin...	next_value (Wert des nächsten Obj...	lc.rating = Math.min(lc.res...
bank	Mittlerer Fußweg zu den nächsten ...	select geom, name as description f...	geom	Fußgänger	next_3_avg_time (Mittlere Wegzeit ...	if (lc.result > 0) { lc.rating =
piechart_supermarkt_ketten_innerhalb_10m...	Chart Supermarkt-Typen innerhab...	select geom, name as type from su...	geom	Fußgänger	type_pie_cha_t_10min (Pie-Chart d...	lc.rating = Math.min(lc.res...
post	Gehzeit nächstes Postamt [max. 1...	select geom, name as description f...	geom	Fußgänger	next_time (Zeit bis zum fahrzeitbez...	if (lc.result > 0) { lc.rating =
Fitness-Center	Gehzeit nächstes Fitness-Center [...]	select geom, name as description f...	geom	Fußgänger	next_time (Zeit bis zum fahrzeitbez...	if (lc.result > 0) { lc.rating =
Imbiss	Anzahl der Imbisse in Gehdistanz (...)	select geom, name as description f...	geom	Fußgänger	within_5min (Anzahl innerhab eine...	if (lc.result > 0) { lc.rating =
Retail	Anzahl der Handelseinrichtungen l...	select geom, name as description f...	geom	Fußgänger	within_5min (Anzahl innerhab eine...	if (lc.result > 0) { lc.rating =
Markt	Gehzeit nächster Markt [max. 15 ...]	select geom, name as description f...	geom	Fußgänger	next_time (Zeit bis zum fahrzeitbez...	if (lc.result > 0) { lc.rating =
Schwimmbad	Gehzeit nächstes Schwimmbad [m...	select geom, name as description f...	geom	Fußgänger	next_time (Zeit bis zum fahrzeitbez...	if (lc.result > 0) { lc.rating =
cinema	Gehzeit nächstes Kino [max. 15 Min]	select geom, name as description f...	geom	Fußgänger	next_time (Zeit bis zum fahrzeitbez...	if (lc.result > 0) { lc.rating =
Multimediatestion	Gehzeit nächste Multimediatestion...	select geom, adresse as descriptio...	geom	Fußgänger	next_time (Zeit bis zum fahrzeitbez...	if (lc.result > 0) { lc.rating =
Sehenswürdigkeiten	Anzahl der Sehenswürdigkeiten in ...	select geom, name as description f...	geom	Fußgänger	within_10min (Anzahl innerhab ein...	if (lc.result > 0) { lc.rating =
apotheke	Gehzeit nächste Apotheke [max. 1...	select geom, name as description f...	geom	Fußgänger	next_time (Zeit bis zum fahrzeitbez...	if (lc.result > 0) { lc.rating =
Hotels	Mittlere Gehzeit zu den nächsten d...	select geom, name as description f...	geom	Fußgänger	next_3_avg_time (Mittlere Wegzeit ...	if (lc.result > 0) { lc.rating =
aerzte	Mittlere Gehzeit zu den nächsten 3...	select geom, name as description f...	geom	Fußgänger	next_3_avg_time (Mittlere Wegzeit ...	if (lc.result > 0) { lc.rating =

+ Auswertung hinzufügen... Auswertung bearbeiten... Auswertung klonen... Auswertung löschen...

Auswertungen erstellen / bearbeiten / klonen / löschen

Abbildung 18 - Administratorebene "Auswertung" im Bewertungstool, eigene Darstellung

Ebene „Auswertung“ – Auswertung bearbeiten

Name der Auswertung

Beschreibung der Auswertung

SQL-Abfrage der Feature Tabelle der „Ziele“ in der Datenbank

Auswahl des Routing-Modus (zu Fuß, Rad, PKW)

Name des Geometriefeldes im Ergebnis der zuvor definierten Abfrage

Auswahl der Auswertungsfunktion

Bestimmung der Umrechnung des Ergebnisses in einen Nutzwert. Hier: Wenn Postamt weiter als 2 Minuten entfernt, dann fällt der Nutzwert bis 10 Minuten linear von 1 bis 0, also bis 2 Minuten NW = 1, ab 10 Minuten NW = 0; Math.max sorgt dafür, dass der Nutzwert nicht unter 0 fallen kann.

Suchradius in Meter, von dem aus von der jeweiligen Adresse Ziele gesucht werden sollen → verringert den Rechenaufwand.

Name: post

Beschreibung: Gehzeit nächstes Postamt [max. 10 Min]

SQL: select geom, name as description from post

Routing Modus: Fußgänger

Geometrie-Feld: geom

Auswertungsfunktion: next_time (Zeit bis zum fahrzeitbezogenen nächsten Objekt)

Rating-Funktion (JavaScript):

```
if (lc.result > 0) {
  lc.rating = lc.result > 2 ? Math.max(0, (10 - lc.result) / 8) : 1;
} else {
  }

```

Radius Objektfilterung (0 bedeutet keine Einschränkung): 2000.0

Speichern Abbruch

Abbildung 19 - Administratorebene "Auswertung bearbeiten" im Bewertungstool, eigene Darstellung

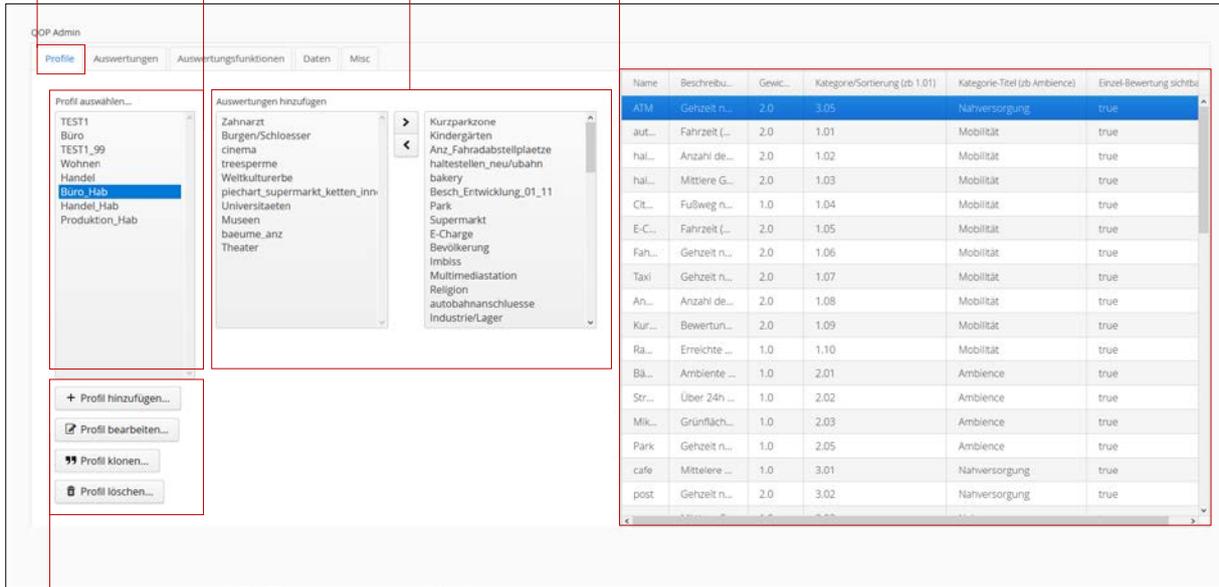
Ebene „Profile“

Auswahl der Ebene „Profile“

Erstellte Profile

Auswahl der Indikatoren für das jeweilige Profil

Hier wird bestimmt welche Gewichtung gewünscht ist, ob Gruppierungen/Kategorien gebildet werden sollen und ob die Bewertung generell sichtbar sein soll.



Profile erstellen / bearbeiten / klonen / löschen

Abbildung 20 - Administratorebene "Profile" im Bewertungstool, eigene Darstellung

Ebene „Misc“:

Auswahl für welches Profil die Batch-Auswertung durchgeführt werden soll

Eingabe des Bezirksfilters

Auswahl der Ebene „Misc“



Durchführen der Batch-Kalkulation

Abbildung 21 - Administratorebene "Misc" im Bewertungstool, eigene Darstellung

6.2 Modellanwendung und Validierung der Bewertung

Zur Validierung der Bewertungsergebnisse wurden zunächst gesamtstädtische Bewertungen über alle gegenständlichen Gewerbeklassen durchgeführt. Im Anschluss wurden diese Ergebnisse kartographisch dargestellt und statistisch ausgewertet. Die Darstellung aller Adresspunkte in einer Karte erschien aufgrund der hohen Anzahl an Adressen (285.246 Adresspunkte) als ungeeignet. Um einen einfacheren Überblick zu bekommen, wurden die Bewertungsergebnisse auf Adressebene über die Baublöcke Wiens gemittelt. Demzufolge entspricht der Wert für jeden Baublock dem arithmetischen Mittelwert seiner Adresspunkte. Diese Vereinfachung ermöglicht eine übersichtliche Darstellung von Eignungszonen in Wien – in Bezug auf die jeweilige Gewerbeklasse. Die statistische Auswertung erfolgt in einer Gegenüberstellung aller Gewerbeklassen im letzten Unterkapitel (6.2.4).

Im Zusammenhang mit der Validierung der Bewertungsergebnisse werden zwei Aspekte als wesentlich erachtet:

- Ein Vergleich der Bewertungsergebnisse mit tatsächlich bestehenden Nutzungsclustern soll Aufschluss darüber geben, wie sehr das Ergebnis der Praxis entspricht.
- Die genauere Betrachtung von sehr guten Eignungszonen, welche in der Realität durch andere Nutzungen gekennzeichnet sind, könnte auf potenzielle Gunststandorte hindeuten.¹⁸²

Um zusätzliche Klarheit über das Zustandekommen des Bewertungsergebnisses zu erlangen, werden in den folgenden Unterkapiteln alle fünf Hauptkategorien (Mobilität, Ambiente, Nahversorgung, soziale Infrastruktur, sozioökonomisches Umfeld) kartographisch dargestellt.

Grundsätzlich wurde aufgrund der hohen Anzahl an Adressen keine adressbasierte Validierung durchgeführt. Die im Anschluss beschriebenen Erkenntnisse beruhen daher vorwiegend auf gesamtstädtischer Betrachtungsebene.

¹⁸² Anmerkung: Diesbezüglich sollten rechtliche, naturräumliche und ähnliche Rahmenbedingungen bedacht werden, welche im gegenständlichen Modell nicht berücksichtigt sind. Dadurch könnte die tatsächliche Verfügbarkeit des Standortes unterbunden sein.

6.2.1 Standortbewertung der Nutzungskategorie Büro in Wien

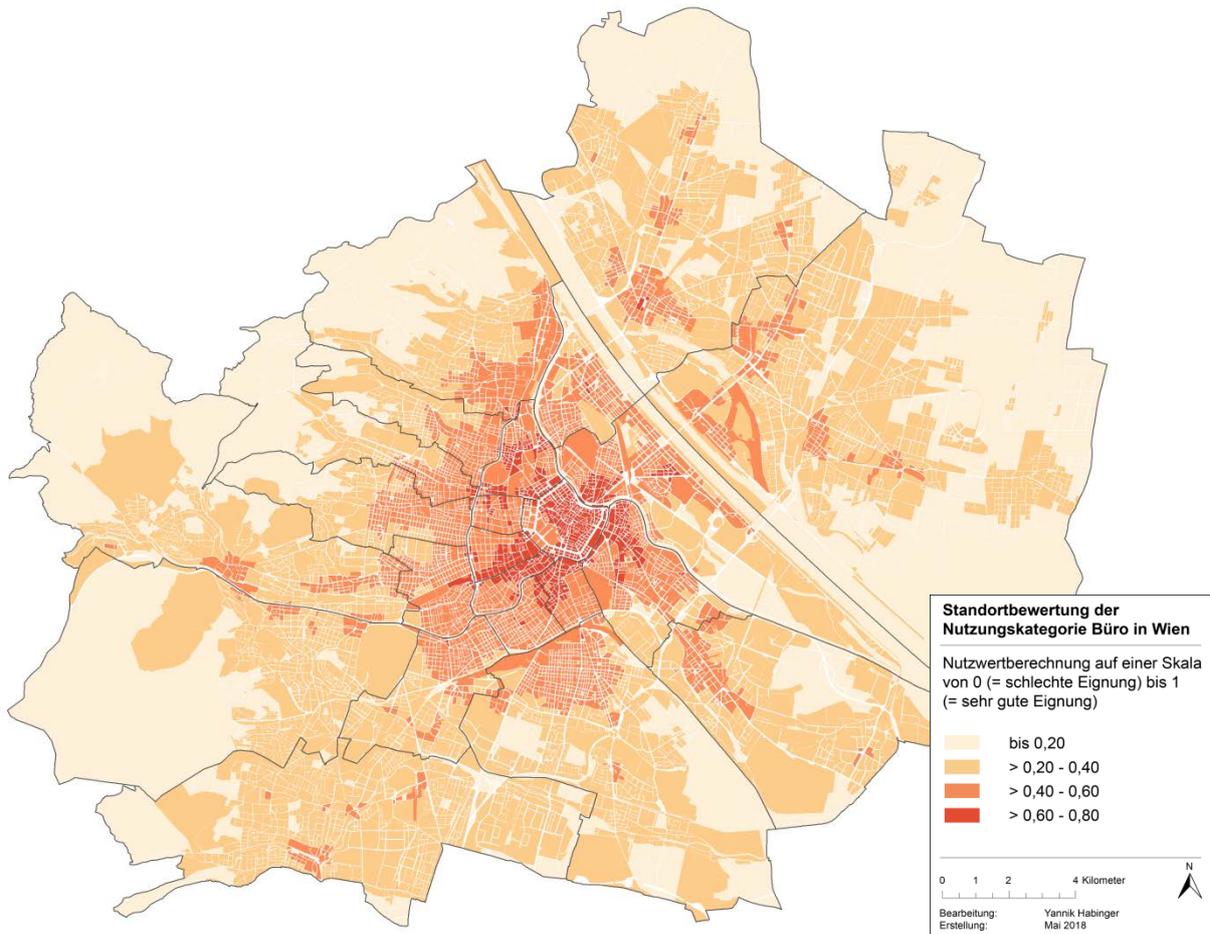


Abbildung 22 - Standortbewertung der Nutzungskategorie Büro in Wien, eigene Darstellung

Die vorliegende thematische Karte (Abbildung 22) zeigt das Ergebnis der Standortbewertung für Büronutzungen in Wien. Anhand dieser Darstellung können zunächst folgende Erkenntnisse abgeleitet werden:

- **Die Lagegüte nimmt im Wesentlichen mit der Distanz zur Innenstadt ab:** Insbesondere der erste Bezirk sowie die Mariahilfer Straße, das Gebiet um den Karlsplatz, das Gebiet Wien Mitte sowie Teile des 9. und 20. Bezirks weisen die beste Lagegüte in Bezug auf Büronutzungen auf.
- **Außerhalb der Innenbezirke (1.-9. + 20. Bezirk) sind gute Lagen entlang von Hauptverkehrsruuten erkennbar:** Standorte in Gürtelnähe, entlang der Wagramer Straße, Landstraßer Hauptstraße bzw. Simmeringer Hauptstraße, Wienzeile sowie der Brünner Straße weisen eine gute Eignung als Büronutzung auf.

Die Aufschlüsselung der Gesamtbewertung in ihre fünf Teilbewertungen ermöglicht einen tieferen Einblick in das Zustandekommen des Ergebnisses:

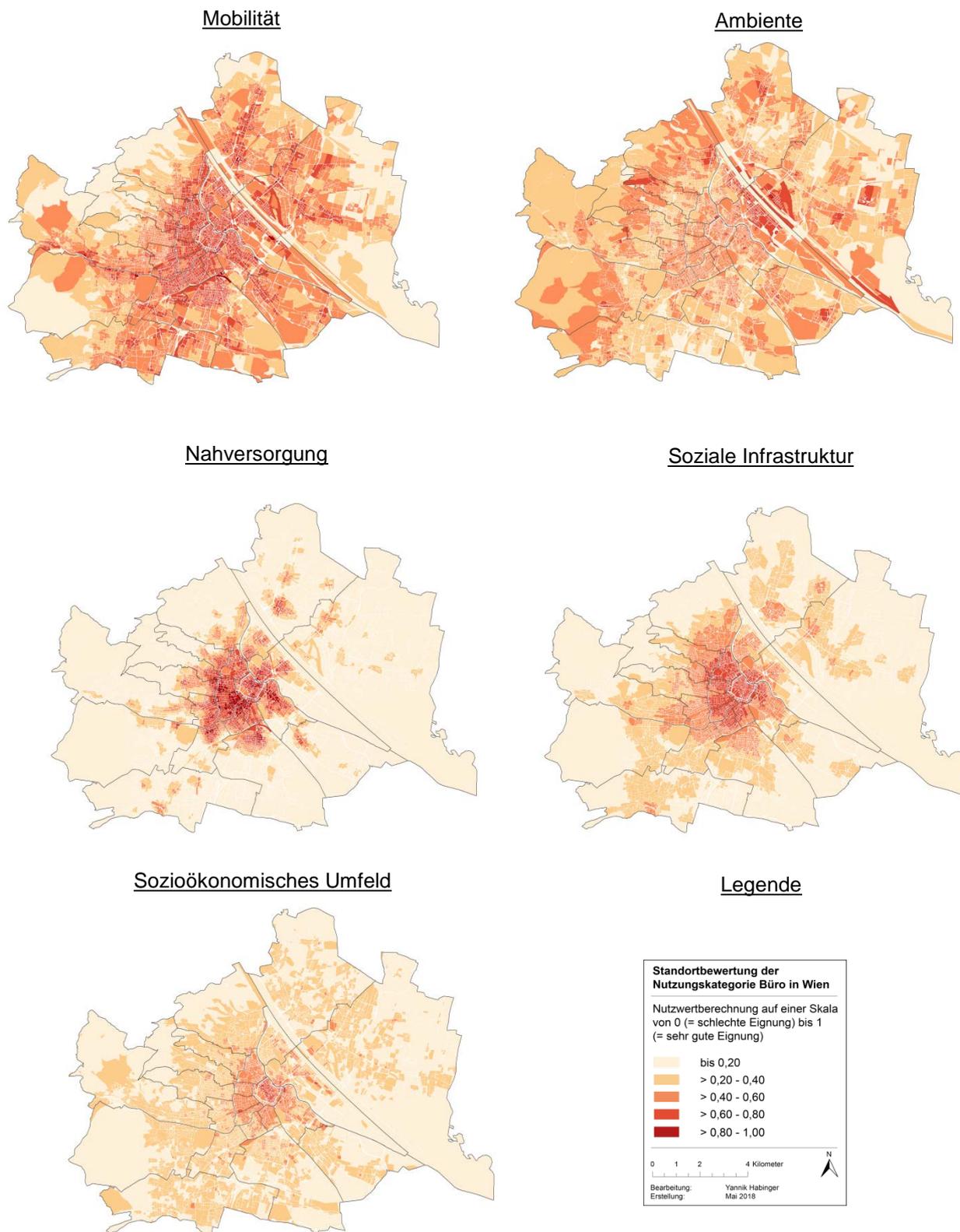


Abbildung 23 - Bewertungskategorien der Nutzung Büro im Überblick, eigene Darstellung

Kategorie	Mobilität	Ambiente	Nahversorgung	Soziale Infrastruktur	Sozioökonomisches Umfeld
Gewichtung	30%	10%	15%	15%	30%

Bezüglich der fünf Teilbewertungen kann Folgendes festgehalten werden:

- **Mobilität:** Es zeigt sich im Vergleich zu anderen Kategorien ein relativ homogenes Stadtbild auf gutem bis sehr gutem Bewertungslevel. Dieses Ergebnis kommt vor allem aufgrund der flächendeckenden Erschließung des Stadtgebietes von Wien durch den öffentlichen Verkehr, sowie einem gut ausgebauten Autobahn- und Schnellstraßennetz zustande. Die Kategorie Mobilität ist gemeinsam mit dem sozioökonomischen Umfeld am stärksten gewichtet und damit wesentlicher Faktor dafür, dass auch periphere Gebiete der Stadt insgesamt nicht schlecht bewertet sind.
- **Ambiente:** Ebenso wie bei der Kategorie Mobilität zeigt sich ein relativ homogenes Stadtbild, wenngleich Stadtrandgebiete tendenziell besser bewertet sind. Die grundsätzlich gleichmäßige Bewertung begründet sich an der Berücksichtigung von Grün- und Wasserflächen sowie Parks, Fußgängerzonen, Plätzen und ähnlichem. Dementsprechend sind sowohl außerstädtische als auch innenstadtbezogene Freiraumelemente miteinbezogen, das sich im Bewertungsergebnis widerspiegelt.
- **Nahversorgung:** Auffallend ist die starke Konzentration von guten bis sehr guten Bewertungsergebnissen im Stadtzentrum, wodurch auf den ersten Blick die Vermutung entsteht, dass die äußeren Stadtgebiete unterversorgt sind. Anhand eines Vergleiches zwischen dem Bewertungsergebnis und einer Darstellung aller Einrichtungen der Kategorie Nahversorgung zeigt sich, dass es sich nicht um eine Unterversorgung des Stadtrandes handelt, sondern Vielfalt und Anzahl grundsätzlich im Stadtzentrum überragen. Dementsprechend ist das Ergebnis eher als überdurchschnittliche hohe Versorgung des Stadtinneren und „normale“ Versorgung der Umgebung zu interpretieren.
- **Soziale Infrastruktur:** In Bezug auf die Versorgung durch Einrichtungen der sozialen Infrastruktur gilt im Prinzip ähnliches wie bezüglich der Nahversorgung, mit dem Unterschied einer schwächeren Konzentration auf das Stadtzentrum. Bedenkt man den Aspekt, dass Nahversorgungseinrichtungen ökonomische Ziele verfolgen und Einrichtungen der sozialen Infrastruktur vorwiegend eine flächendeckende Versorgungsfunktion einnehmen, erscheint das Ergebnis plausibel.
- **Sozioökonomisches Umfeld:** Wie bereits erwähnt, wurde dieser Kategorie ebenfalls höchste Priorität beigemessen. Im gegenständlichen Bewertungsmodell ist das sozioökonomische Umfeld im Wesentlichen Abbild der Bevölkerungs-, Beschäftigten- und Arbeitsstättenanzahl. Diesbezüglich sind die, durch dicht verbaute Strukturen und hohe Personen- und Arbeitsstättenfrequenz gekennzeichneten zentrumsnahen Stadtteile besonders hoch bewertet. In dieser Hinsicht erscheint die gute bis sehr gute Bewertung der inneren Bezirke (insbesondere 1 und 3. bis 9. Bezirk) plausibel.

Um einen Vergleich des Bewertungsergebnisses mit bestehenden Bürogebieten zu ermöglichen, wurde ein EHL-Büromarktbericht¹⁸³ herangezogen, welcher die bedeutendsten Bürogebiete Wiens ausweist:

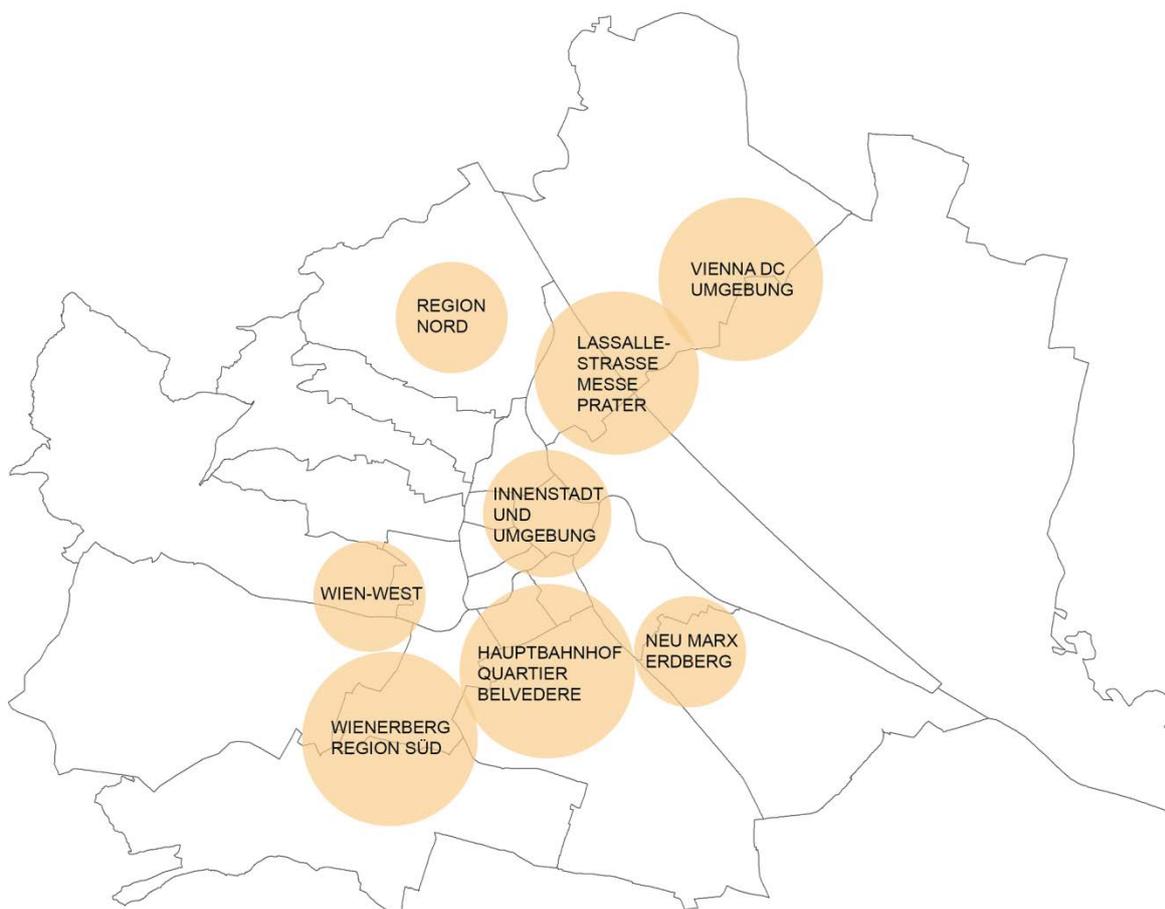


Abbildung 24 - Wiener Büroregionen, Quelle: Vgl. EHL Immobilien GmbH, 2016: 6-7, eigene Darstellung

Es zeigt sich, dass sämtliche Büroregionen Wiens – gemäß Marktbericht – zumindest dem Eignungsbereich 0,41-0,60 entsprechen, also der zweitbesten Klasse zugewiesen sind. Insbesondere die Region Innenstadt und Umgebung wird in der Bewertung als sehr gut geeignet dargestellt. Bestehende Büroregionen Wiens, welche gemäß Bewertung eine schlechte Eignung hätten, konnten demnach nicht identifiziert werden. Gleichermäßen scheinen kaum Gebiete mit bisher unerkanntem Potenzial für Büronutzungen auf.

¹⁸³ Vgl. EHL Immobilien GmbH, 2016: 6-7

Im Wesentlichen sind alle bedeutenden Büroregionen Wiens als gut bis sehr gut geeignet in der Bewertung abgebildet. Dies kann als Indiz für die Plausibilität des Bewertungsergebnisses erachtet werden. Das Stadtzentrum Wiens kennzeichnet grundsätzlich eine hohe Dichte an Infrastruktur- und Nahversorgungseinrichtungen und dabei eine gute Erreichbarkeit, wodurch die zentrumsfokussierte Eignungszone für Büronutzungen ebenfalls plausibel erscheint. Unter Berücksichtigung der Analyse von Gesamtbewertung und sämtlicher Teilbewertungen kann somit festgehalten werden, dass das gegenständliche Bewertungsmodell ein geeignetes Werkzeug zur Bewertung von Bürostandorten darstellt.

Abschließend folgt eine Auflistung der fünf höchsten Standortbewertungen für Büronutzungen in Wien:

Bezirk	Adresse	Bewertung Mobilität	Bewertung Ambiente	Bewertung Nahversorgung	Bewertung Soziale Infrastruktur	Bewertung Sozioökonomisches Umfeld	Bewertung Gesamt
1. Innere Stadt	Morzinplatz 2	0,81	0,48	0,87	0,72	0,7	0,74
1. Innere Stadt	Marc-Aurel-Straße 9	0,81	0,48	0,87	0,72	0,71	0,74
1. Innere Stadt	Sterngasse 3/1	0,78	0,45	0,89	0,73	0,73	0,74
1. Innere Stadt	Sterngasse 3/2	0,78	0,45	0,89	0,73	0,73	0,74
1. Innere Stadt	Marc-Aurel-Straße 8	0,79	0,47	0,88	0,72	0,71	0,74

Tabelle 24 - Darstellung der fünf höchsten Standortbewertungen Wiens in Bezug auf Büronutzungen, eigene Darstellung

6.2.2 Standortbewertung der Nutzungskategorie Handel in Wien

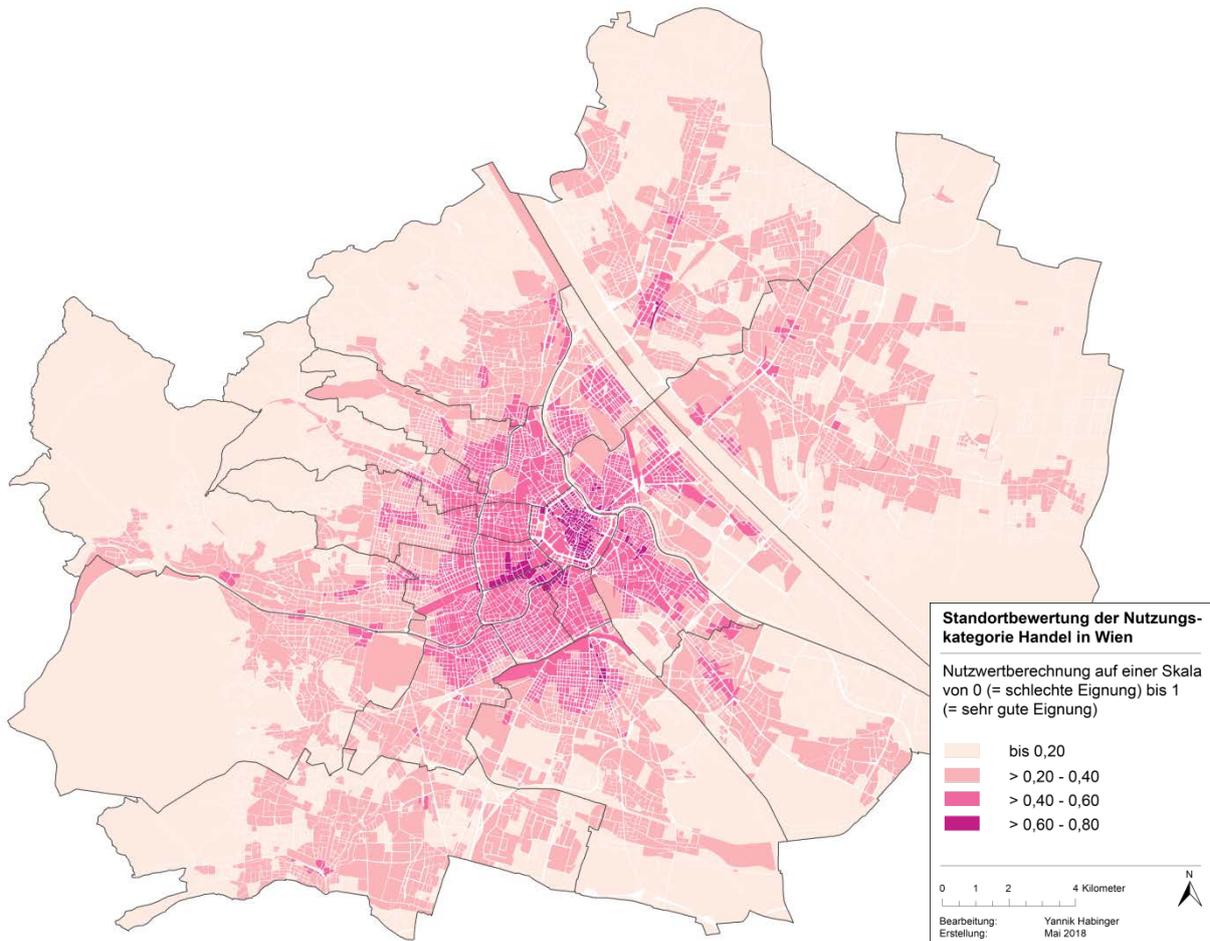


Abbildung 25 - Standortbewertung der Nutzungskategorie Handel in Wien, eigene Darstellung

Die gesamtstädtische Standortbewertung der Nutzungskategorie Handel (Abbildung 25) zeigt grundsätzlich ein sehr ähnliches Bild wie jene der Nutzungskategorie Büro. Wesentlichstes Unterscheidungsmerkmal ist die noch stärkere Konzentration von guten und sehr guten Bewertungsergebnissen auf das Stadtzentrum und dabei der Fokus auf Hauptlagen des Handels – beispielsweise Mariahilfer Straße und Kärntner Straße.

Betrachtet man die fünf Bewertungskategorien im Detail (Abbildung 26), zeigt sich ebenfalls ein sehr ähnliches Bild wie bei Nutzungskategorie Büro. Den wesentlichsten Unterschied stellt die Kategorie sozioökonomisches Umfeld dar. Dieser wurde mit 50% Gewichtung die bei weitem höchste Bedeutung beigemessen und im Gegensatz zur Nutzungskategorie Büro wurden bestehende Handelszonen explizit in die Gesamtbewertung miteinbezogen. Aus der Literaturrecherche konnte erschlossen werden, dass im Speziellen das Kundenpotenzial im Standortumfeld sowie der Lageaspekt besonders relevant sind. Dementsprechend wurde hochfrequentierten Geschäftslagen höchste Bedeutung beigemessen.

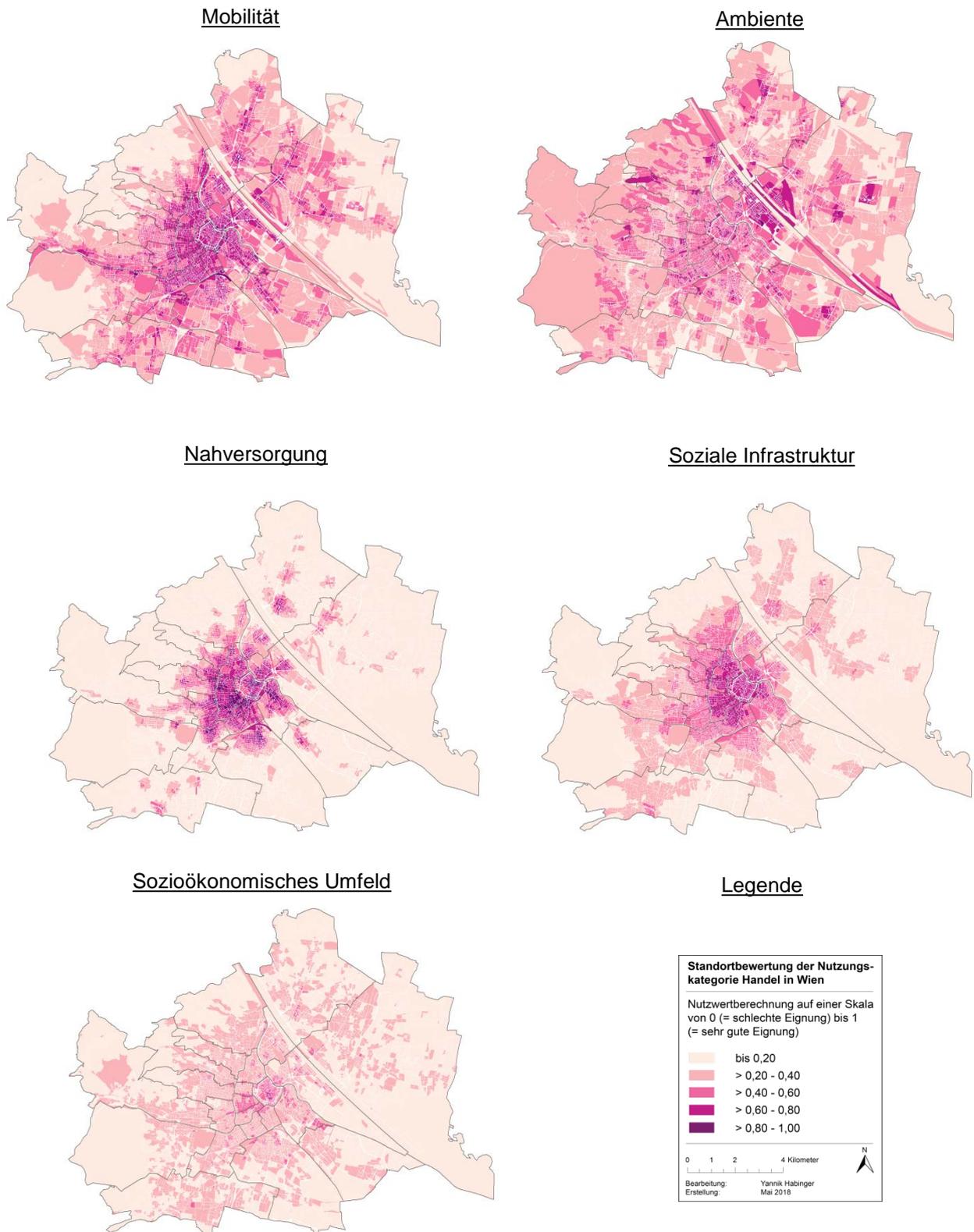


Abbildung 26 - Bewertungskategorien der Nutzung Handel im Überblick, eigene Darstellung

Kategorie	Mobilität	Ambiente	Nahversorgung	Soziale Infrastruktur	Sozioökonomisches Umfeld
Gewichtung	20%	5%	20%	5%	50%

Um einen Vergleich des Bewertungsergebnisses mit tatsächlichen Geschäftslagen zu ermöglichen, wurde wiederum ein Marktbericht herangezogen. Der EHL-Geschäftsflächenbericht 2018¹⁸⁴ weist diesbezüglich die wichtigsten Wiener Einkaufsstraßen und Einkaufszentren aus.



Abbildung 27 - Wiener Einkaufszentren und Einkaufsstraßen, Quelle: Vgl. EHL Immobilien GmbH, 2018: 12-13, eigene Darstellung

Aus diesem Vergleich lässt sich schließen, dass bestehende Einkaufsstraßen (Mariahilfer Straße, Neubaugasse, Kärntner Straße, Graben, Kohlmarkt, Landstraßer Hauptstraße und Favoritenstraße) vorwiegend gute und sehr gute Bewertungsergebnisse aufweisen. Im Gegensatz dazu sind Gebiete bestehender Einkaufszentren durchwegs eher schlecht bewertet – ausgenommen sie befinden sich auf einer Einkaufsstraße (z.B. Gerngross). Unter genauerer Betrachtung der Teilergebnisse auf Indikatorebene zeigt sich, dass das Umfeld um Einkaufszentren oftmals kein hohes Personenaufkommen aufweist und teilweise einen mäßigeren ÖV-Anschluss (z.B. Auhof Center). Einkaufszentren kennzeichnet in der Regel ein großer Flächenbedarf, wodurch sie zumeist außerhalb dicht bebauter Gebiete liegen und eine PKW-orientierte Erreichbarkeit aufweisen. Einkaufszentren zeichnen sich daher nicht vorwiegend aufgrund ihrer Lageeigenschaften aus, sondern aufgrund ihrer kompakten Struktur – im Sinne einer hohen Anzahl an Handelseinrichtungen im selben Gebäude. Dementsprechend wäre ein Standort dieser Art – ohne Umfeld des Einkaufszentrums – für einen einzelnen Kleinunternehmer kaum geeignet, wodurch

¹⁸⁴ Vgl. EHL Immobilien GmbH, 2018: 12-13

das Ergebnis mit Blick auf die Rahmenbedingungen der vorliegenden Arbeit – also aus Perspektive von Klein- und Kleinstunternehmen – als plausibel bezeichnet werden kann.

Abschließend folgt wiederum eine Auflistung der fünf höchsten Standortbewertungen für Handelsnutzungen in Wien:

Bezirk	Adresse	Bewertung Mobilität	Bewertung Ambiente	Bewertung Nahversorgung	Bewertung Soziale Infrastruktur	Bewertung Sozioökonomisches Umfeld	Bewertung Gesamt
1. Innere Stadt	Stephansplatz 12	0,7	0,66	0,81	0,75	0,72	0,73
1. Innere Stadt	Graben 31	0,7	0,65	0,81	0,75	0,72	0,73
1. Innere Stadt	Singerstraße 4	0,7	0,69	0,78	0,74	0,72	0,73
1. Innere Stadt	Graben 30	0,7	0,65	0,81	0,75	0,71	0,73
1. Innere Stadt	Singerstraße 3	0,7	0,68	0,78	0,74	0,72	0,73

Tabelle 25 - Darstellung der fünf höchsten Standortbewertungen Wiens in Bezug auf Handelsnutzungen, eigene Darstellung

6.2.3 Standortbewertung der Nutzungskategorie Produktion in Wien

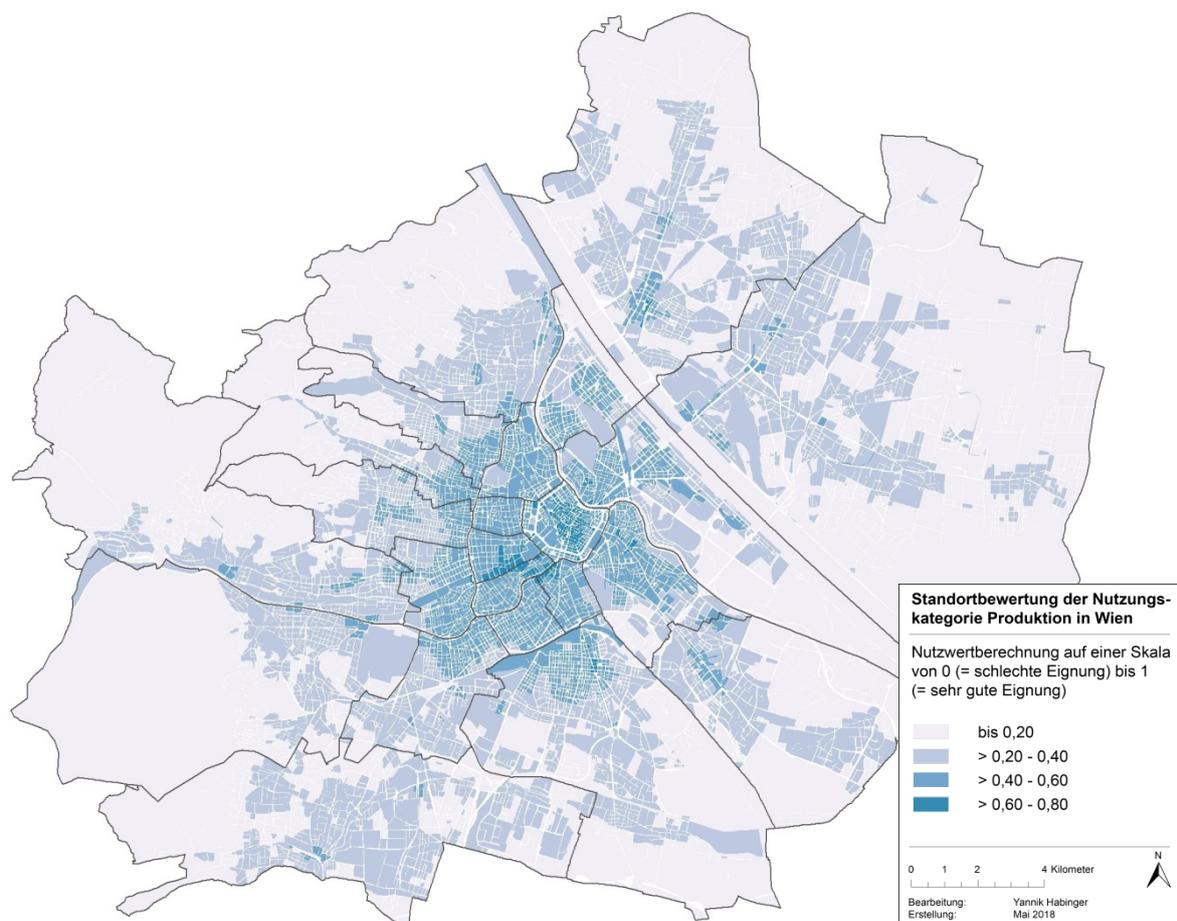


Abbildung 28 - Standortbewertung der Nutzungskategorie Produktion in Wien, eigene Darstellung

Mit Blick auf die Beschränkung auf Standorte für Klein- und Kleinstunternehmen in Wien war es bezüglich der Nutzungskategorie Produktion Ziel, geeignete Niederlassungen für Betriebe wie Bäcker, Uhrmacher oder Schneider zu finden. Die vorliegende Standortbewertung gilt also nicht für größere Industriebetriebe. Für diese wäre ein weitaus spezifischeres Indikatorenset sowie ein Blick über die Stadtgrenzen hinaus notwendig gewesen – beispielsweise hinsichtlich Anschluss an Schienen-, Schiffs-, und Flugverkehr sowie Flächenangebot und Nähe zu Beschaffungs- und Absatzmarkt.

Unter dieser Voraussetzung zeigt die gesamtstädtische Standortbewertung (Abbildung 28) ein sehr ähnliches Bild wie beide Nutzungskategorien zuvor. Die Eignungszonen sind auf die Innenstadtumgebung fokussiert, wobei bestehenden Handelszonen wiederum besondere Bedeutung beigemessen wird. Auch die Darstellung der fünf Bewertungskategorien (Abbildung 29) zeigt ein ähnliches Bild wie bei den anderen beiden Nutzungskategorien. Bezüglich der Gesamtbewertung besitzt die Kategorie sozioökonomisches Umfeld eine ähnliche Gewichtung wie bei Büronutzungen. Die Indikatoren innerhalb dieser Kategorie sind ähnlich der Handelsnutzungen gewichtet. Innerhalb der Kategorie Mobilität wird der Nähe zu Autobahnanschlüssen höhere Bedeutung als zuvor beigemessen.

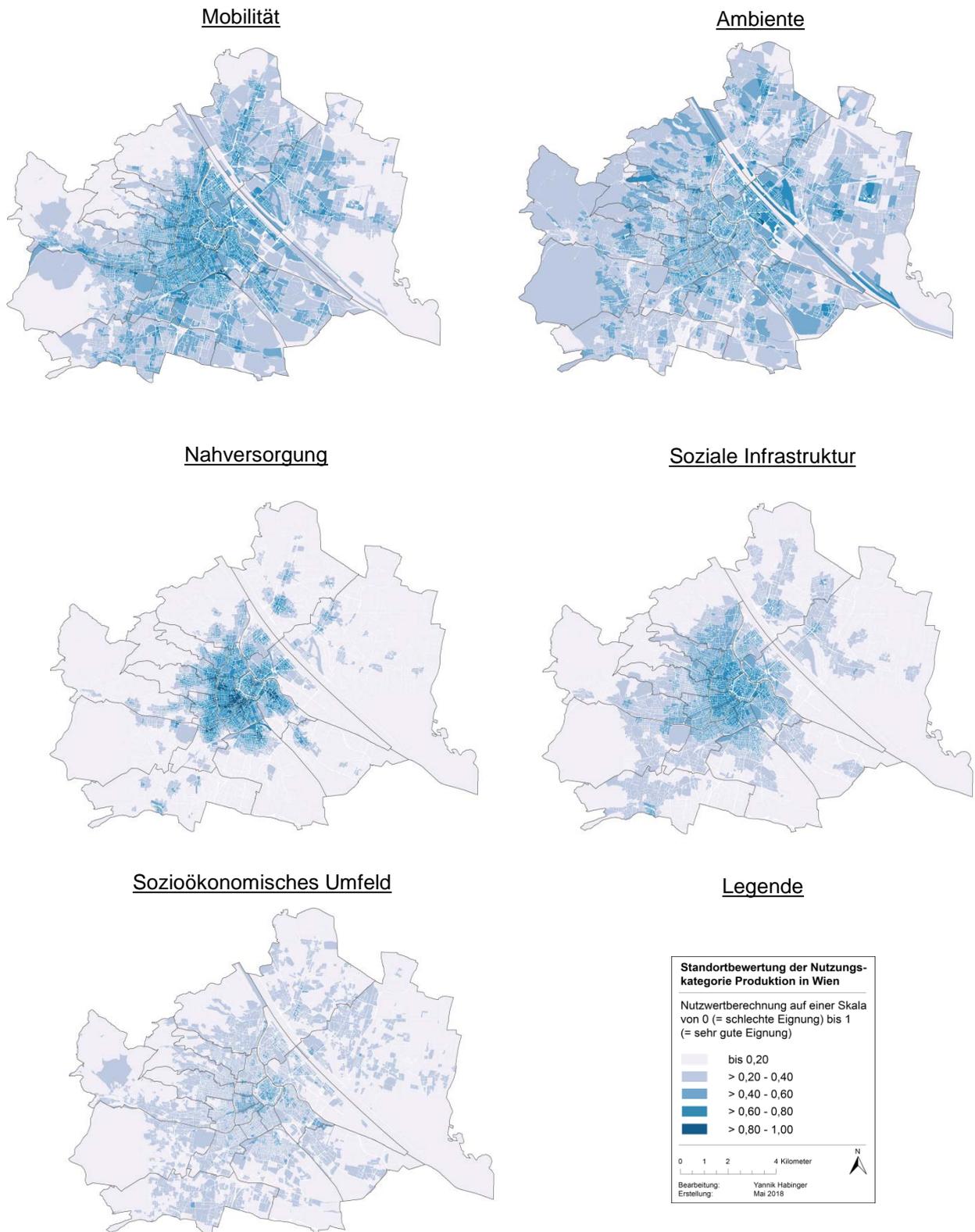


Abbildung 29 - Bewertungskategorien der Nutzung Produktion im Überblick, eigene Darstellung

Kategorie	Mobilität	Ambiente	Nahversorgung	Soziale Infrastruktur	Sozioökonomisches Umfeld
Gewichtung	35%	5%	15%	10%	35%

Ein Vergleich der Bewertung mit bestehenden Betriebsgebieten erscheint unter den gegebenen Rahmenbedingungen wenig sinnvoll, da eher nach Standorten in unmittelbarer Nähe zum Absatzmarkt gesucht wird. Dahingehend gilt grundsätzlich selbiges wie bei der Bewertung von Handelsstandorten beschrieben wurde, also ein Fokus auf Kundenfrequenz und Agglomerationen. Abbildung 30 zeigt grundsätzlich die relevantesten Betriebsgebiete Wiens, welche im vorliegenden Bewertungsmodell allerdings nicht dargestellt werden konnten.

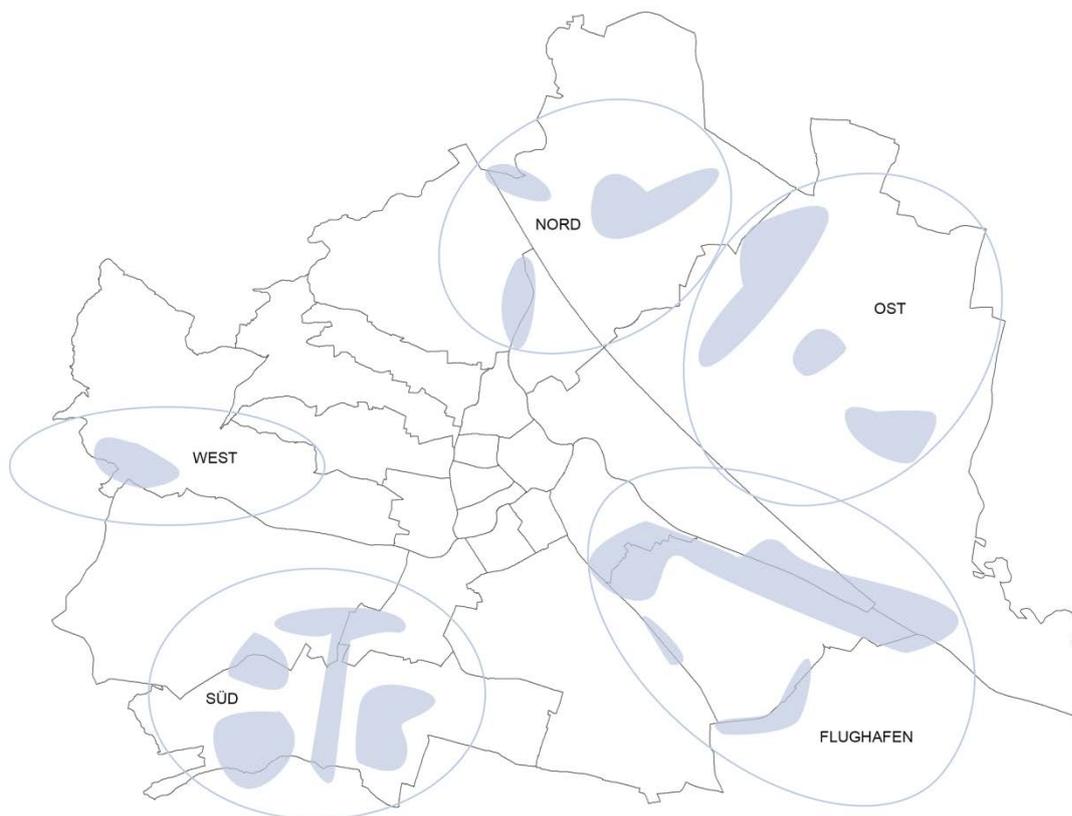


Abbildung 30 – Betriebsgebiete in Wien, Quelle: Vgl. WKO, 2018: online, eigene Darstellung

Hinsichtlich der Fokussierung auf Klein- und Kleinstbetriebe der Produktion und unter geringer Berücksichtigung von Aspekten den Beschaffungsmarkt betreffend, erscheint das Bewertungsergebnis plausibel. Hingegen eignet sich das Bewertungsmodell nicht für eine Analyse von größeren Betriebsgebieten wie in Abbildung 30 dargestellt. Hierfür wäre eine spezifischere Datenbasis notwendig gewesen.

Zuletzt folgt wiederum eine Auflistung der fünf höchsten Standortbewertungen für Produktionsnutzungen in Wien:

Bezirk	Adresse	Bewertung Mobilität	Bewertung Ambiente	Bewertung Nahversorgung	Bewertung Soziale Infrastruktur	Bewertung Sozioökonomisches Umfeld	Bewertung Gesamt
3. Landstraße	Rochusmarkt	0,85	0,73	0,88	0,69	0,55	0,73
6. Mariahilf	Naschmarkt	0,8	0,51	0,9	0,61	0,72	0,72
1. Innere Stadt	Marc-Aurel-Straße 8	0,79	0,55	0,87	0,73	0,62	0,72
1. Innere Stadt	Kärntner Straße 47	0,78	0,53	0,85	0,73	0,63	0,72
1. Innere Stadt	Walfischgasse 1	0,79	0,5	0,85	0,73	0,62	0,72

Tabelle 26 - Darstellung der fünf höchsten Standortbewertungen Wiens in Bezug auf Produktionsnutzungen, eigene Darstellung

6.2.4 Standortbewertung aller drei Gewerbeklassen im Überblick

In diesem Unterkapitel werden verschiedene statistische Auswertungen dargestellt und durch prägnante Beschreibungen interpretiert. Zunächst erfolgt eine Auflistung statistischer Lage- und Streuungsmaße:

Statistische Kennzahlen	Büro	Handel	Produktion
Minimaler Nutzwert	0,03	0,02	0,02
Maximaler Nutzwert	0,74	0,73	0,73
Arithmetischer Mittelwert	0,33	0,27	0,33
Median	0,30	0,23	0,31
Standardabweichung	0,13	0,13	0,13

Tabelle 27 - Auflistung statistischer Lage- und Streuungsmaße aller Nutzungskategorien, eigene Darstellung

Es zeigt sich insbesondere bezüglich der Nutzungen Büro und Produktion ein sehr homogenes Bild bezüglich aller Kennwerte. Standorte für Handelsnutzungen sind im Durchschnitt geringer bewertet. Das arithmetische Mittel definiert sich diesbezüglich als Quotient aus der Summe der Bewertungsergebnisse und der Anzahl der Adressen. Der Median gibt das Bewertungsergebnis jener Adresse an, welche im Mittelpunkt der Verteilung liegt – 50% aller Adressen liegen darüber und 50% darunter. Bedenkt man die Analysen zuvor, wurde in Bezug auf Handelsnutzungen ein besonderer Wert auf bereits bestehende Handelszonen gelegt. Da diese relativ exklusiv sind – und somit sehr gute Ergebnisse seltener – erscheinen die Lagemaße plausibel.

Die Standardabweichung ist ein Maß für die Streuung der Beobachtungen (Adressen). Genauer gesagt, gibt sie die mittlere Abweichung vom arithmetischen Mittelwert aller Beobachtung an. Im gegenständlichen Fall ist die Streuung über alle Bewertungskategorien gleich.

Nachstehende Abbildung 31 illustriert die Verteilung der Bewertungsergebnisse auf den Anteil der Adressen. Diese Darstellung wird als Summenkurve bezeichnet und dient grundsätzlich der Darstellung von relativen Merkmalen über eine absolute Referenzgröße. Der 50%-Wert des relativen Merkmals entspricht dem Median.

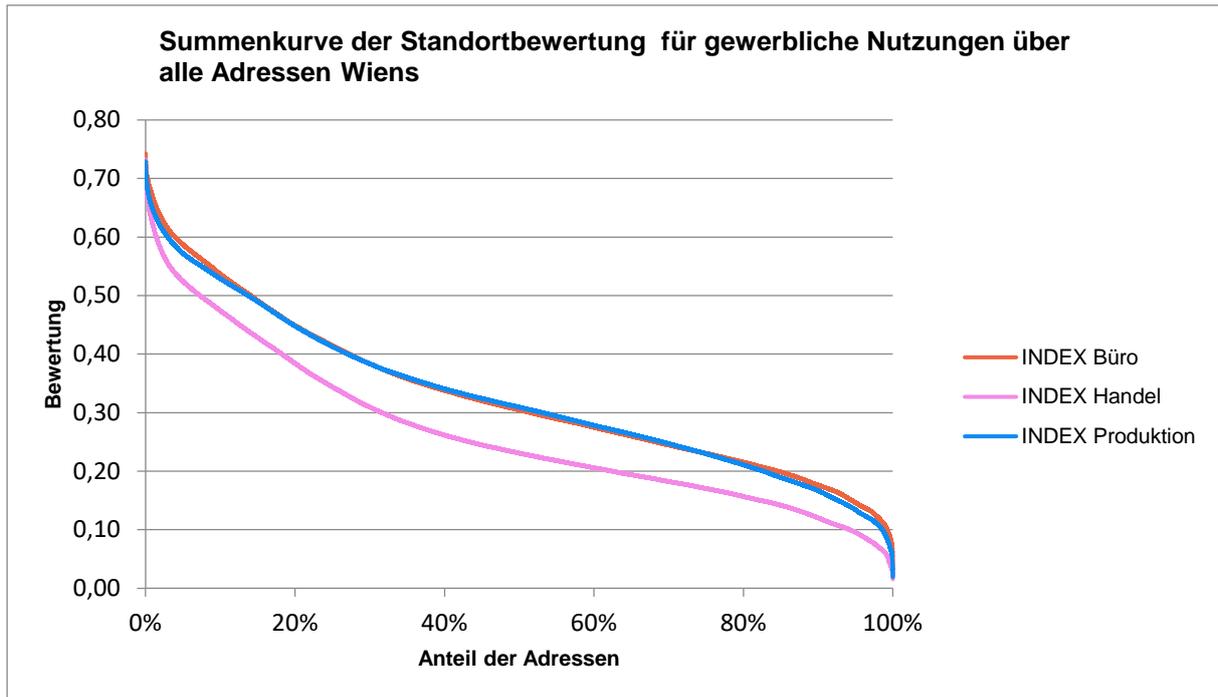


Abbildung 31 - Summenkurve der Standortbewertung für gewerbliche Nutzungen über alle Adressen Wiens , eigene Darstellung

Wie bereits anhand der statistischen Lagemaße vermutet, sind die Standorte Wiens in Bezug auf Handelsnutzungen im Allgemeinen niedriger bewertet, als Standorte bezüglich Büro- und Produktionsnutzungen. Der Aspekt, dass Produktion und Büro aus statistischer Perspektive eine ähnliche Bewertung aufweisen bedeutet nicht, dass für beide Kategorien dieselben Standortfaktoren von Bedeutung sind – wie in Tabelle 23 zu sehen ist. Es bedeutet lediglich, dass anscheinend ähnlich viele Standorte existieren, welche sich für Büronutzungen eignen wie jene, die sich für eine Nutzung als Produktionsstandort eignen. Anhand der Kartendarstellungen in den vorhergehenden Unterkapiteln ist zu erkennen, dass die räumliche Verteilung von guten Eignungszonen der Produktion eher jener Verteilung der Handelsnutzungen entspricht als jener von Büronutzungen.

Abschließend erfolgt eine Übersicht zum arithmetischen Mittel der Bewertungen auf Bezirksebene. Mit Blick auf die Kartendarstellungen zuvor bestätigt sich der Eindruck, dass der erste Bezirk in Bezug auf alle Nutzungskategorien die beste Eignung aufweist. Anschließend folgen die Bezirke 3 bis 9 auf relativ gleichem Niveau, die Bezirke 2, 15 und 20 und zuletzt alle restlichen. Bei den am geringsten bewerteten Bezirken handelt es sich durchwegs um äußere Bezirke, welche durch heterogene Bebauungsstrukturen gekennzeichnet sind. Je näher die Standorte an der Stadtgrenze liegen desto geringer ist in der Regel in die Bebauungsdichte und dahingehend auch die Einwohnerdichte, Arbeitsstätdichte sowie insbesondere die Qualität der Versorgung durch Infrastruktureinrichtungen.

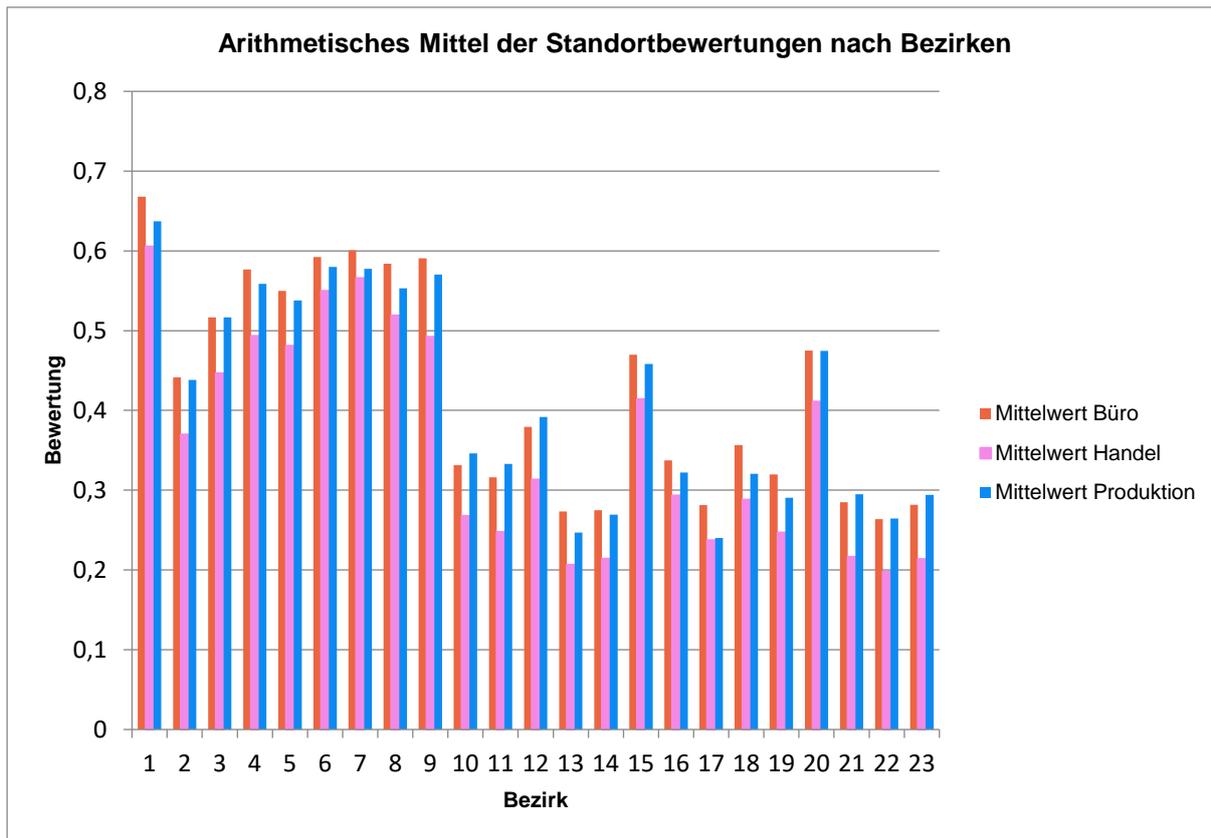


Abbildung 32 - Arithmetisches Mittel der Standortbewertungen nach Bezirken, eigene Darstellung

7 SCHLUSSFOLGERUNGEN UND AUSBLICK

Wie in Kapitel 2 zitiert wurde, kann die moderne Gesellschaft als Entscheidungsgesellschaft bezeichnet werden.¹⁸⁵ Entscheidungen prägen den menschlichen Alltag, wobei man in einer steigenden Anzahl komplexer Situationen gefordert ist, rationale Entscheidungen zu treffen. Kennzeichnet sich die Problemsituation dadurch, dass mehrere Ziele – die unter Umständen in einem Konfliktverhältnis zueinanderstehen – erreicht werden sollen, spricht man von einer multikriteriellen Entscheidungssituation.

Eine Entscheidung von langfristiger und unter Umständen existentieller Bedeutung betrifft die Standortwahl von Unternehmen. Aufbauend auf der Analyse theoretischer Grundlagen, wurde in der vorliegenden Diplomarbeit ein geo-basiertes Bewertungsmodell entwickelt, welches die Funktion hat, die Standortentscheidung von Klein- und Kleinstunternehmen der Gewerbeklassen Büro, Handel und Produktion in Wien zu unterstützen. Solche Modelle sind nicht ausschließlich von ergebnisorientierter Bedeutung, sondern dienen insbesondere dazu, die Komplexität bestimmter Situationen, durch eine schrittweise Aufschlüsselung und Analyse, zu vereinfachen. Das gegenständliche Bewertungsmodell basiert auf über 60 Indikatoren, welche den fünf Kategorien Mobilität, Ambiente, Nahversorgung, soziale Infrastruktur und sozioökonomisches Umfeld zugeteilt wurden. In einer differenzierten Analyse der einzelnen Kategorien standen insbesondere der Aspekt der Vollständigkeit des Bewertungsansatzes sowie die Gewichtung jedes einzelnen Indikators im Fokus. Grundsätzlich wurde zwischen umgebungsrelevanten und erreichbarkeitsrelevanten Indikatoren unterschieden. Mit ersteren sind räumliche Strukturen im Umfeld der angegebenen Adresse gemeint, wobei das Bewertungsset sowohl Indikatoren zur physischen, wie auch zur sozialräumlichen Kennzeichnung der Umgebung enthält. Beispiele für die physische Kennzeichnung sind der Anteil an Grün- und Wasserflächen oder die Länge des Radwegenetzes. Sozialräumliche Kennzeichnungen wären etwa die Bevölkerungs- oder Arbeitsstätdendichte.

Bezüglich der Bewertung von Indikatoren der Erreichbarkeit wurde eine Routingapplikation nach unterschiedlichen Mobilitätsarten (PKW, Fußgänger, Fahrrad) für den konkreten Anwendungsfall zur Verfügung gestellt. Beispiele für diese Indikatoren sind die fußläufige Erreichbarkeit von Stationen des öffentlichen Verkehrs, von Supermärkten oder von Parkanlagen bzw. die Erreichbarkeit von Autobahnanschlussstellen mit dem PKW. Es handelt sich hier also um die Nähe zu bestimmten *Points of Interests* – unter Berücksichtigung der vorherrschenden räumlichen Strukturen.

Die Umwandlung der Ergebnis- in die Bewertungsebene (Nutzwertberechnung) wurde unter Berücksichtigung von allgemeinen Planungsrichtwerten bestimmt. Beispiele für solche Richtwerte sind, die bezüglich des Kundenpotenzials aus dem Handel bekannte Fünf-Minuten-Zone, oder das Miteinbeziehen von Einzugsgebieten bei Haltestellen des öffentlichen Verkehrs in der Verkehrsplanung. Diesbezüglich wurden Grenzwerte festgelegt, ab oder bis zu welchem Wert ein Ergebnis die volle Punktzahl erhält; bzw. ab oder bis zu welchem Wert ein Ergebnis null Punkte erhält. Generell basiert die Bewertung auf einer Skala von 0 bis 1, wobei 1 den besten und 0 den schlechtesten Nutzwert darstellt.

¹⁸⁵ Vgl. Schimank, 2005: 11-12

Die gemeinsame Betrachtung der errechneten Datenschichten führt zu exemplarischen Darstellungen von Auswertungen und ermöglicht einen nachvollziehbaren Vergleich von Standorten auf Adressebene in Wien. Das Modell zur Lagebewertung steht als *Open Source Software-Tool* bereit, wobei der zu Grunde liegende Programmieraufwand nicht Teil der Diplomarbeit war.

Im Rahmen der vorliegenden Diplomarbeit wurde eine gesamtstädtische Bewertung für alle drei Nutzungsklassen durchgeführt. Zusammenfassend lassen sich daraus folgende Erkenntnisse ableiten:

Schlussfolgerungen der Standortbewertung für die Nutzungskategorie Büro

Die Bewertungsergebnisse wurden einer detaillierten Analyse unterzogen und durch einen Vergleich mit tatsächlichen Bürogebieten Wiens plausibilisiert. In diesem Zusammenhang konnten im Prinzip alle bestehenden Büroregionen durch eine gute bis sehr gute Eignung identifiziert werden. Der erste Bezirk und sein näheres Umfeld weisen im Allgemeinen die beste Bewertung auf. Insbesondere die Aspekte Beschäftigten-, Arbeitsstätten und Bevölkerungsanzahl sowie Ausstattung durch Infrastruktureinrichtungen und Nahversorgung sind diesbezüglich richtungsweisend. Standorte mit bisher ungenutztem Potenzial für Büronutzungen konnten im Rahmen der Auswertungen nicht erkannt werden. Das Gebiet der Seestadt Aspern, welches sich in Zukunft als bedeutender Bürostandort etablieren könnte, weist in der gegenständlichen Bewertung teilweise eine gute Eignung auf. Es ist zu vermuten, dass die Bewertung in diesem Bereich durch aktuellere Bevölkerungs-, Beschäftigten-, und Arbeitsstättenzahlen eine bessere Eignung aufgewiesen hätte.

Schlussfolgerungen der Standortbewertung für die Nutzungskategorie Handel

Bezüglich der Nutzungskategorie Handel gilt im Prinzip ähnliches wie bei Büros, mit dem Unterschied, dass ein stärkerer Fokus auf bestehende Handelsagglomerationen (Einkaufsstraßen) und ein hohes Kundenpotenzial gelegt wurde. Der Vergleich zwischen Bewertungsergebnis und bestehenden Geschäftsgebieten zeigte, dass sich das Bewertungsmodell gut eignet Einkaufsstraßen zu identifizieren, allerdings nur mäßig in Bezug auf die Identifikation von Einkaufszentren. Letztere liegen oftmals am Stadtrand, wo grundsätzlich eine geringere Personenfrequenz herrscht, das zu einer schlechteren Bewertung führt. Aus Sicht eines einzelnen Kleinunternehmers wäre ein Standort dieser Art – ohne Einkaufscenter-Umfeld – grundsätzlich nicht empfehlenswert, wodurch die gesamtstädtische Bewertung unter dieser Voraussetzung als plausibel bezeichnet werden kann.

Schlussfolgerungen der Standortbewertung für die Nutzungskategorie Produktion

Mit Blick auf die Bewertung von Standorten auf ihre Eignung als Produktionsstätten ist die Rahmenbedingung wesentlich, lediglich kleinräumige Produktionen wie Uhrenmacher, Schneider oder Bäcker zu berücksichtigen. Bezüglich der Identifikation von größeren Betriebsgebieten liefert die Bewertung kein plausibles Ergebnis, da hier Faktoren der Makroebene eine große Rolle spielen würden. Dahingehend wäre ein spezifischeres Indikatorenset über die Stadtgrenzen Wiens hinaus von Bedarf – beispielsweise hinsichtlich Anschluss an Schienen-, Schiffs-, und Flugverkehr sowie Flächenangebot und Nähe zu Beschaffungs- und Absatzmarkt. Zudem bestünden grundsätzlich durch die Flächenwidmung Einschränkungen, welche im Modell ebenfalls nicht berücksichtigt sind. Unter diesen Voraussetzungen liefert die

räumliche Verteilung der Standortbewertungen für Produktionsnutzungen ein ähnliches Ergebnis wie jene für Handelsnutzungen, da in beiden Fällen die Nähe zum Absatzmarkt besonders relevant ist. Allerdings wurde der Faktor Nähe zu bestehenden Handelszonen in der Kategorie Produktion schwächer gewichtet. Um den Aspekt der Nähe zum Beschaffungsmarkt zumindest geringfügig miteinzubeziehen, wurde die Erreichbarkeit des nächsten Autobahnanschlusses im Vergleich zu den anderen Nutzungskategorien höher gewichtet.

Abschließende Anmerkungen

Die Bewertung enthält keine rechtlichen, naturräumlichen, oder sonstigen Einschränkungen, welche die tatsächliche Nutzung/Verfügbarkeit des Standortes unterbinden würden. Daher sind Überprüfungen dahingehend im Zuge der Standortentscheidung zusätzlich durchzuführen. Wie bereits erwähnt dient das Bewertungsmodell der Unterstützung im Entscheidungsprozess, kann jedoch grundsätzlich die Entscheidung nicht vorweg nehmen - insbesondere auch aufgrund mangelnder Datenverfügbarkeit und -qualität.

Sozialräumliche Aspekte wie Sicherheit, Arbeitslosenzahlen, Kaufkraft oder Bildung der Bevölkerung im Umfeld des Standortes werden als wesentlich erachtet, konnten allerdings nicht berücksichtigt werden. Diese Faktoren stehen aggregiert auf Bezirksebene zur Verfügung, allerdings werden die Bezirke in sich als zu heterogen eingeschätzt, als dass eine Berücksichtigung im Modell plausibel erschien.

Mit Blick auf eine Untersuchung unterversorgter Gebiete im Stadtgebiet könnte das Bewertungsmodell von besonderer Bedeutung für Raumplanung oder Wirtschaft sein. So könnte es für die Stadtplanung von Interesse sein zu untersuchen, wie viele Adressen Wiens einen längeren Fußweg als X-Minuten zur nächsten ÖV-Haltestelle, Schuleinrichtung, Polizeistation bzw. zum nächsten Kindergarten oder Krankenhaus haben. Für die Wirtschaft gilt dies gleichermaßen, jedoch in Bezug auf Einzelhandelseinrichtungen, Freizeiteinrichtungen, Gastronomie oder ähnlichem. In diesem Zusammenhang besonders relevante Parameter wie Einwohnerzahl, Beschäftigtenzahl und Arbeitsstättenzahl im Umfeld, sind im Modell berücksichtigt, wobei die Nutzwertberechnung den jeweiligen Anforderungen anzupassen ist.

In Zukunft ist es angedacht, dass Online-Tool durch eine Darstellung der Gebietscharakteristik zu erweitern und je nach Datenverfügbarkeit laufend zu aktualisieren und präzisieren. Die Gebietscharakteristik hätte den Zweck, schwer bewertbare Aspekte, wie Baukultur, Gebäudedichte, soziales Umfeld etc. als Zusatzinformation bereitzustellen und dadurch die Standortentscheidung zusätzlich zu unterstützen.

8 QUELLENVERZEICHNIS

- Bamberg, G., Coenenberg, A., & Krapp, M. (2012). *Betriebswirtschaftliche Entscheidungslehre*. München: Vahlens Kurzlehrbücher.
- Bärwald, D., Bergemann, L., Crimmann, W., Kettel, C., Kunold, K., & Trotz, R. (2005). *Objekt- und Marktmarketing*. Berlin: Verband deutscher Pfandbriefbanken e. V.
- Bechmann, A. (1978). *Nutzwertanalyse, Bewertungstheorie und Planung*. Bern, Stuttgart: Haupt.
- Blaas, W., & Hensler, P. (o.J.). Theorie und Technik der Planung. *Technik und Recht*, S. 273-315.
- BMLFUW (Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt- und Wasserwirtschaft). (2009). *Handbuch Umgebungslärm - Minderung und Ruhevorsorge*. Abgerufen am 28.12.2017 von Lärminfo.at: http://www.laerminfo.at/service/laermpublikationen/hb_umgebungslaerm.html.
- Bouyssou, D. (1990). *Building Criteria: A Prerequisite for MCDA*. Berlin, Heidelberg: Springer.
- Bretzke, W.-R. (1980). *Der Problembezug von Entscheidungsmodellen*. Tübingen: Mohr.
- Doppelbauer, G. (2012). Standortattraktivität für Handelsimmobilien aus der Sicht des Einzelhandels - Eine betriebstypenspezifische Analyse der Einflussfaktoren mit dem Schwerpunkt Lebensmitteleinzelhandel. Wien: Dissertation WU Wien.
- EHL Immobilien GmbH (2016). (kein Datum). *Büromarktbericht Wien - Frühjahr 2016*. Abgerufen am 18. 05 2018 von <http://docplayer.org/18033775-Bueromarktbericht-wien-fruehjahr-2016-wir-leben-immobilien.html>.
- EHL Immobilien GmbH (2018). (kein Datum). *Geschäftsflächenbericht Österreich - 2018*. Abgerufen am 18. 05 2018 von https://www.ehl.at/marktberichte/geschaeftsflaechenbericht_oesterreich_2018/2/
- Ertle-Straub, S. (2003). *Standortanalyse für Büroimmobilien*. Norderstedt: Books on Demand GmbH.
- ESRI. (2018a). *ArcMap-Rasterdaten*. Abgerufen am 27.04.2018 von <http://desktop.arcgis.com/de/arcmap/10.5/manage-data/raster-and-images/what-is-raster-data.htm>.
- ESRI. (2018b). *ArcMap-Geodatabase*. Abgerufen am 28.04.2018 von <http://desktop.arcgis.com/de/arcmap/10.5/manage-data/geodatabases/a-quick-tour-of-the-geodatabase.htm>.
- ESRI. (2018c). *ArcMap-Extract*. Abgerufen am 28.04.2018 von <http://pro.arcgis.com/de/pro-app/tool-reference/analysis/an-overview-of-the-extract-toolset.htm>.
- ESRI. (2018d). *ArcMap-Overlay*. Abgerufen am 28.04.2018 von <http://pro.arcgis.com/de/pro-app/tool-reference/analysis/an-overview-of-the-overlay-toolset.htm>.

- Frese , N. (2018). *Software-Dokumentation Standortbewertung für Gewerbe-Immobilien*. Wien: Unveröffentlichtes Dokument im Rahmen des Projekts.
- Geiger, M. J. (2005). *Multikriterielle Ablaufplanung*. Wiesbaden: Deutscher Universitätsverlag.
- Geldermann, J., & Lerche, N. (2014). *Leitfaden zur Anwendung von Methoden der multikriteriellen Entscheidungsunterstützung*. Göttingen: Georg-August-Universität Göttingen.
- GI-Geoinformatik-GmbH. (2015). *ArcGIS 10.3 : das deutschsprachige Handbuch für ArcGIS for Desktop Basic & Standard mit Funktionen von ArcGIS Online für Desktopanwender*. Berlin: Wichmann.
- Goebel, C., & Hamm , R. (2010). Zur Bedeutung regionaler Standortfaktoren: Empirische Analysen als Entscheidungshilfe der regionalen und kommunalen Wirtschaftspolitik. *List Forum für Wirtschafts- und Finanzpolitik, Band 36*, S. 187-215.
- Grabow, B., Henckel, D., & Hollbach-Grömig, B. (1995). *Weiche Standortfaktoren*. Berlin, Köln: Verlag W. Kohlhammer/Deutscher Gemeindeverlag.
- Haas, H.-D., & Neumair, S.-M. (2015). *Wirtschaftsgeographie*. Darmstadt: WBG (Wissenschaftliche Buchgesellschaft).
- Hanusch, H., Ilg, G., & Jung, M. (2011). *Nutzen-Kosten-Analyse*. München: Vahlen.
- Hwang, C.-L., & Masud, A. (1979). *Multiple objective decision making: methods and applications. A state-of-the-art survey*. Berlin, Heidelberg, New York: Springer Verlag.
- Kalasek, R. (2013a). Lehrveranstaltung - 280.389 Räumliche Analytik mit GIS, SS 13, Einheit 3. TU Wien.
- Kalasek, R. (2013b). Lehrveranstaltung - 280.389 Räumliche Analytik mit GIS, SS 13, Einheit 4. TU Wien.
- Kalasek, R., & Weninger, K. (2015). Open GeoData. *Der öffentliche Sektor - The Public Sector* (Vol. 1), S. 17-28.
- Kappas, M. (2012). *Geographische Informationssysteme*. Braunschweig: Westermann.
- Kemper , G., & Altenschmidt, W. (2005). Bewertung von innerstädtischen Einzelhandelslagen. In S. Bienert , *Bewertung von Spezialimmobilien : Risiken, Benchmarks und Methoden* (S. 135-152). Wiesbaden: Springer Gabler.
- Kovacic, I. (2017). Partizipative Methoden in der Bedarfsplanung für *new ways of working*. *Diplomarbeit an der TU Wien*. Wien.
- Kühnapfel, J. B. (2014). *Nutzwertanalysen in Marketing und Vertrieb*. Wiesbaden: Springer Fachmedien.
- Kulke, E. (2017). *Wirtschaftsgeographie*. Paderborn: Ferdinand Schöningh.

- Laux, H., Gillenkirch, R. M., & Schenk-Mathes, H. Y. (2014). *Entscheidungstheorie*. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag.
- Lorup, E., & Flitter, H. (2016). *Kontinuierliche räumliche Variablen*. Abgerufen am 27.04.2018 von GITTA: <http://www.gitta.info/ContiSpatVar/de/html/index.xhtml>.
- Maier, G., & Tödting, F. (2012). *Regional- und Stadtökonomik 1*. Wien: Springer-Verlag.
- Müller-Benedict, V. (2006). *Grundkurs Statistik in den Sozialwissenschaften*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften/GWV Fachverlage GmbH.
- Mummenthey, R.-D. (2015). *ArcGIS Spatial Analyst - Geoverarbeitung mit Rasterdaten*. Berlin, Offenbach: Wichmann.
- Oberschmidt, J. (2010). *Multikriterielle Bewertung von Technologien zur Bereitstellung von Strom und Wärme*. Göttingen: Dissertation an der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät der Universität Göttingen.
- Pohler, N. (2011). *deskmag*. Abgerufen am 22.04.2018 von <http://www.deskmag.com/de/coworking-spaces-101-eine-neue-definition>.
- Renschler, A. (1995). Standortplanung für Mercedes Benz in den USA. *Herbert Gasser/Peter Horvath (Hrsg.): Den Standort richtig wählen*, S. 37-45.
- Reudenbach, C. (01. 04 2011). *Abteilung GIS des Fachbereichs Geographie der Philipps-Universität Marburg*. Abgerufen am 27.04.2018 von http://gisbsc.gis-ma.org/GISBScL2/de/html/GISBSc_VL2_V_lo2.html.
- Schimank, U. (2005). *Die Entscheidungsgesellschaft - Komplexität und Rationalität der Moderne*. Wiesbaden: VS Verlag.
- Schnedlitz, P., Cerha, C., & Salesny, A. (2016). *Nahversorgung im österreichischen Einzelhandel*. Abgerufen am 11.05.2018 von Bundesministerium für Digitalisierung und Wirtschaftsstandort: <https://www.bmdw.gv.at/Unternehmen/Documents/Nahversorgung%20BMFW%20zur%20Bearbeitung%20131216.pdf>.
- Schulte, K.-W., Bone-Winkel, S., & Schäfers, W. (2016). *Immobilienökonomie I, Betriebswirtschaftliche Grundlagen*. Berlin, Boston: De Gruyter Oldenbourg.
- Stadt Wien. (2018). *Open Government Wien-Nutzungsbestimmungen*. Abgerufen am 03.05.2018 von <https://open.wien.gv.at/site/open-data/nutzungsbedingungen/>.
- Stiles, R., Hagen, K., & Trimmel, H. (2010). *Wirkungszusammenhänge Freiraum und Mikroklima*. Abgerufen am 20.02.2018 von Nachhaltig Wirtschaften-Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technik: https://nachhaltigwirtschaften.at/resources/hdz_pdf/aspernplus_freiraum-mikroklima.pdf?m=1469659857.

Sutter, J., Deppen, V., Brugger, S., & Dolci, C. (2011). *ArcGIS - Gebrauchs- und System-Anleitung zum Übungsbetrieb in GIS 1, GIS 2, ZLG RIS*. ETH Zürich - Institut für Geodäsie und Photogrammetrie: Gruppe GIS und Fehlertheorie.

Tischler, S. (2015). *Mobilität, Verkehr und Raumnutzung in alpinen Regionen: Ein interdisziplinärer Ansatz zur Konzeption zukunftsfähiger Planungsstrategien*. Wiesbaden: Springer Fachmedien.

Voigt, K.-I. (2008). *Industrielles Management - Industriebetriebslehre aus prozessorientierter Sicht*. Berlin-Heidelberg: Springer-Verlag.

Wenger, W. (2010). *Multikriterielle Tourenplanung*. Wiesbaden: Gabler | GWV Fachverlage GmbH.

Zangemeister, C. (1971). *Nutzwertanalyse in der Systemtechnik: Eine Methodik zur multidimensionalen Bewertung und Auswahl von Projekialternativen*. München: Wittemannsche Buchhandlung.

Zimmermann, H.-J., & Gutsche, L. (1991). *Multi-Criteria Analyse: Einführung in die Theorie der Entscheidungen bei Mehrfachzielsetzungen*. Berlin -Heidelberg: Springer-Verlag.

Internetquellen

Duden. (2018). Abgerufen am 22.04.2018 unter <https://www.duden.de/rechtschreibung/Buero>.

Gabler *Wirtschaftslexikon*. (2018a). Abgerufen am 23.04.2018 unter <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/einzelhandel-33555>.

Gabler *Wirtschaftslexikon*. (2018b). Abgerufen am 23.04.2018 unter <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/produktion-42040>.

Wiener Linien. (2018). *Fahrradmitnahme*. Abgerufen am 06. 05 2018 von <https://www.wienerlinien.at/eportal3/ep/programView.do?pageTypeld=66526&channelld=55059&programld=82186>

WKO. (2018). *Wirtschaftskammer Wien - Betriebsgebiete Standort Wien*. Abgerufen am 20. 05 2018 von <http://standort-wien.at/wien-ueberblick/>

Quellenangabe der Ausgangsdaten zur Analyse in GIS:

Ausgangsdaten Mobilität			
Nr.	Quelle	Abrufbar unter	Abgerufen am
1	data.gv.at	https://www.data.gv.at/katalog/dataset/21fca925-12ac-4215-ba1a-a9c73cb3b082	17.12.2017
2	data.gv.at	https://www.data.gv.at/katalog/dataset/5982a27f-28a4-4f40-a1cc-5cb650400c50	17.12.2017

8 QUELLENVERZEICHNIS

3	data.gv.at	https://www.data.gv.at/katalog/dataset/5ceed47b-7db0-4958-a893-6d217eb25517	17.12.2017
4	OSM	http://overpass-turbo.eu/	26.12.2017
5	data.gv.at	https://www.data.gv.at/katalog/dataset/1039ed7e-97fb-435f-b6cc-f6a105ba5e09	17.12.2017
6	data.gv.at	https://www.data.gv.at/katalog/dataset/db389f75-56c3-4d61-9bb7-1f1c675edeaf	17.12.2017
7	data.gv.at	https://www.data.gv.at/katalog/dataset/stadt-wien_garagenundparkrideanlagenstandortewien	17.12.2017
8	data.gv.at	https://www.data.gv.at/katalog/dataset/6858b208-62bc-424e-9d7b-c89b74d3d3e3	17.12.2017
9	data.gv.at	https://www.data.gv.at/katalog/dataset/523ba2e4-8c55-4dde-8acf-39e3621811b0	17.12.2017
10	data.gv.at	https://www.data.gv.at/katalog/dataset/97ef14eb-f280-48a7-96c0-df03859b06c2	17.12.2017
11	data.gv.at	https://www.data.gv.at/katalog/dataset/5e6175cd-dc44-4b32-a64a-1ac4239a6e4a	17.12.2017

Ausgangsdaten Ambiente			
Nr.	Quelle	Abrufbar unter	Abgerufen am
12	BMNT	http://gis.lfrz.at/wmsgw-ds/?alias=cfd49e4e-f548-4&request=GetServiceFeed	17.12.2017
13	BMNT	http://gis.lfrz.at/wmsgw-ds/?alias=cfd49e4e-f548-4&request=GetServiceFeed	17.12.2017
14	BMNT	http://gis.lfrz.at/wmsgw-ds/?alias=cfd49e4e-f548-4&request=GetServiceFeed	17.12.2017
15	BMNT	http://gis.lfrz.at/wmsgw-ds/?alias=cfd49e4e-f548-4&request=GetServiceFeed	17.12.2017
16	BMNT	http://gis.lfrz.at/wmsgw-ds/?alias=cfd49e4e-f548-4&request=GetServiceFeed	17.12.2017
17	data.gv.at	https://www.data.gv.at/katalog/dataset/10c7b88b-a708-4e17-a7ef-2c1ce0590377	17.12.2017
18	data.gv.at	https://www.data.gv.at/katalog/dataset/10c7b88b-a708-4e17-a7ef-2c1ce0590377	17.12.2017
19	data.gv.at	https://www.data.gv.at/katalog/dataset/c91a4635-8b7d-43fe-9b27-d95dec8392a7	17.12.2017
20	OSM	http://overpass-turbo.eu/	26.12.2017
21	OSM	http://overpass-turbo.eu/	26.12.2017
22	OSM	http://overpass-turbo.eu/	26.12.2017
23	data.gv.at	https://www.data.gv.at/katalog/dataset/da0902a3-6370-4300-8c49-a7e5eaa02ee5	17.12.2017

Ausgangsdaten Nahversorgung			
Nr.	Quelle	Abrufbar unter	Abgerufen am
24	OSM	http://overpass-turbo.eu/	26.12.2017
25	OSM	http://overpass-turbo.eu/	26.12.2017
26	OSM	http://overpass-turbo.eu/	26.12.2017
27	OSM	http://overpass-turbo.eu/	26.12.2017
28	OSM	http://overpass-turbo.eu/	26.12.2017
29	OSM	http://overpass-turbo.eu/	26.12.2017
30	data.gv.at	http://overpass-turbo.eu/	17.12.2017
31	OSM	http://overpass-turbo.eu/	26.12.2017
32	OSM	http://overpass-turbo.eu/	26.12.2017
33	OSM	http://overpass-turbo.eu/	26.12.2017
34	OSM	http://overpass-turbo.eu/	26.12.2017
35	OSM	http://overpass-turbo.eu/	26.12.2017
36	OSM	http://overpass-turbo.eu/	26.12.2017
37	OSM	http://overpass-turbo.eu/	26.12.2017
38	data.gv.at	http://overpass-turbo.eu/	17.12.2017
39	data.gv.at	http://overpass-turbo.eu/	17.12.2017

8 QUELLENVERZEICHNIS

Ausgangsdaten soziale Infrastruktur			
Nr.	Quelle	Abrufbar unter	Abgerufen am
40	data.gv.at	https://www.data.gv.at/katalog/dataset/87f121a7-eef0-4be9-9372-a5efe5b4d375	17.12.2017
41	data.gv.at	https://www.data.gv.at/katalog/dataset/c1ba372b-dba2-4bce-b72e-b5c832eaaaf44	17.12.2017
42	data.gv.at	https://www.data.gv.at/katalog/dataset/716d89ce-b0da-4158-abb6-72f562206b37	17.12.2017
43	data.gv.at	https://www.data.gv.at/katalog/dataset/3e62e13e-3955-494a-91b3-f00ab9e84b48	17.12.2017
44	data.gv.at	http://overpass-turbo.eu/	17.12.2017
45	OSM	http://overpass-turbo.eu/	26.12.2017
46	OSM	http://overpass-turbo.eu/	26.12.2017
47	OSM	https://www.data.gv.at/katalog/dataset/298e6b5a-21a8-4d56-9484-1bac58c94a26	17.12.2017
48	data.gv.at	https://www.data.gv.at/katalog/dataset/stadt-wien_kirchenundreligionsgesellschaftenwien	17.12.2017
49	data.gv.at	https://www.data.gv.at/katalog/dataset/f4e80988-c139-4953-8176-b3d6d03f6449	17.12.2017
50	data.gv.at	https://www.data.gv.at/katalog/dataset/6f412521-2e9b-44b1-a3e4-8f1358caef63	17.12.2017
51	data.gv.at	https://www.data.gv.at/katalog/dataset/a42cbe4f-89f0-42ae-a34d-f2e5db6aa1d2	17.12.2017
52	OSM	http://overpass-turbo.eu/	26.12.2017
53	OSM	http://overpass-turbo.eu/	26.12.2017
54	data.gv.at	https://www.data.gv.at/katalog/dataset/898afe8c-0297-45d6-b4b5-0cb9e632094b	17.12.2017
55	data.gv.at	https://www.data.gv.at/katalog/dataset/7c6e9dbf-487b-4146-a379-19e46642c392	17.12.2017
56	data.gv.at	https://www.data.gv.at/katalog/dataset/71084c02-973d-4544-b804-7ed82bd53027	17.12.2017

Ausgangsdaten sozioökonomisches Umfeld			
Nr.	Quelle	Abrufbar unter	Abgerufen am
57	Statistik Austria	durch Institut SRF zur Verfügung gestellt	
58	Statistik Austria	durch Institut SRF zur Verfügung gestellt	
59	Statistik Austria	durch Institut SRF zur Verfügung gestellt	
60	Statistik Austria	durch Institut SRF zur Verfügung gestellt	
61	Statistik Austria	durch Institut SRF zur Verfügung gestellt	
62	BEV	durch Institut SRF zur Verfügung gestellt	
63	data.gv.at	https://www.data.gv.at/katalog/dataset/3e62e13e-3955-494a-91b3-f00ab9e84b48	17.12.2017
64	OSM	http://overpass-turbo.eu/	26.12.2017

9 ABBILDUNGS- UND TABELLENVERZEICHNIS

9.1 Abbildungen

ABBILDUNG 1 - BASELEMENTE EINES ENTSCHEIDUNGSMODELLS, QUELLE: LAUX ET AL, 2014: 30, EIGENE DARSTELLUNG	8
ABBILDUNG 2 - BEISPIELHAFT KRIERIENHIERARCHIE, QUELLE: GELDERMANN/LERCHE, 2014: 7, EIGENE DARSTELLUNG.....	13
ABBILDUNG 3 - ÜBERBLICK ZU METHODEN DER MCDA, QUELLE: GELDERMANN/LERCHE, 2014: 9-10 IN ANLEHNUNG AN ZIMMERMANN/GUTSCHE, 1991: 27, EIGENE DARSTELLUNG	19
ABBILDUNG 4 - ABLAUSCHEMA EINER NUTZWERTANALYSE, QUELLE: VGL. BECHMANN, 1978: 27-29, EIGENE DARSTELLUNG.....	25
ABBILDUNG 5 - UMWELTBEZIEHUNGEN EINES UNTERNEHMENS, QUELLE: MAIER/TÖDTLING, 2012: 20, EIGENE DARSTELLUNG (ÜBERARBEITET).....	32
ABBILDUNG 6 - MAKROSTANDORTANALYSE (LÄNDERSPEZIFISCH), QUELLE: RENSCHLER, 1995: 45, EIGENE DARSTELLUNG	35
ABBILDUNG 7 - MESO- UND MIKROSTANDORTANALYSE (STANDORTSPEZIFISCH), QUELLE: RENSCHLER, 1995: 45, EIGENE DARSTELLUNG	36
ABBILDUNG 8 - ÜBERSICHT DATENMODELLE, QUELLE: KALASEK, 2013A: 13	46
ABBILDUNG 9 - ÜBERSICHT DER DATENANALYSE IN ArcGIS, QUELLE: SUTTER ET AL, 2011: 9.1.....	50
ABBILDUNG 10 - DIREKTE DATENABFRAGE IN ArcGIS, QUELLE: SUTTER ET AL, 2011: 9.2.....	51
ABBILDUNG 11 - ERSTELLUNGSPROZESS ZUM GEGENSTÄNDLICHEN BEWERTUNGSMODELL, EIGENE DARSTELLUNG	56
ABBILDUNG 12 - SYSTEMDIAGRAMM DER BEWERTUNGS SOFTWARE, QUELLE: FRESE, 2018: 1	79
ABBILDUNG 13 - BENUTZEROBERFLÄCHE DES BEWERTUNGSTOOLS, EIGENE DARSTELLUNG	80
ABBILDUNG 14 - ERGEBNISDARSTELLUNG DES BEWERTUNGSTOOLS, EIGENE DARSTELLUNG.....	81
ABBILDUNG 15 - ADMINISTRATORENEBENE "DATEN" IM BEWERTUNGSTOOL, EIGENE DARSTELLUNG	82
ABBILDUNG 16 - ADMINISTRATORENEBENE "AUSWERTUNGSFUNKTIONEN" IM BEWERTUNGSTOOL, EIGENE DARSTELLUNG	83
ABBILDUNG 17 - ADMINISTRATORENEBENE "AUSWERTUNGSFUNKTION BEARBEITEN" IM BEWERTUNGSTOOL, EIGENE DARSTELLUNG.....	83
ABBILDUNG 18 - ADMINISTRATORENEBENE "AUSWERTUNG" IM BEWERTUNGSTOOL, EIGENE DARSTELLUNG.....	84
ABBILDUNG 19 - ADMINISTRATORENEBENE "AUSWERTUNG BEARBEITEN" IM BEWERTUNGSTOOL, EIGENE DARSTELLUNG	84
ABBILDUNG 20 - ADMINISTRATORENEBENE "PROFILE" IM BEWERTUNGSTOOL, EIGENE DARSTELLUNG	85
ABBILDUNG 21 - ADMINISTRATORENEBENE "MISC" IM BEWERTUNGSTOOL, EIGENE DARSTELLUNG	85
ABBILDUNG 22 - STANDORTBEWERTUNG DER NUTZUNGSKATEGORIE BÜRO IN WIEN, EIGENE DARSTELLUNG.....	87
ABBILDUNG 23 - BEWERTUNGSKATEGORIEN DER NUTZUNG BÜRO IM ÜBERBLICK, EIGENE DARSTELLUNG	88
ABBILDUNG 24 - WIENER BÜROREGIONEN, QUELLE: VGL. EHL IMMOBILIEN GMBH, 2016: 6-7, EIGENE DARSTELLUNG	90
ABBILDUNG 25 - STANDORTBEWERTUNG DER NUTZUNGSKATEGORIE HANDEL IN WIEN, EIGENE DARSTELLUNG	92
ABBILDUNG 26 - BEWERTUNGSKATEGORIEN DER NUTZUNG HANDEL IM ÜBERBLICK, EIGENE DARSTELLUNG	93
ABBILDUNG 27 - WIENER EINKAUFZENTREN UND EINKAUFSTRÄßEN, QUELLE: VGL. EHL IMMOBILIEN GMBH, 2018: 12-13, EIGENE DARSTELLUNG	94
ABBILDUNG 28 - STANDORTBEWERTUNG DER NUTZUNGSKATEGORIE PRODUKTION IN WIEN, EIGENE DARSTELLUNG.....	96
ABBILDUNG 29 - BEWERTUNGSKATEGORIEN DER NUTZUNG PRODUKTION IM ÜBERBLICK, EIGENE DARSTELLUNG	97
ABBILDUNG 30 – BETRIEBSGEBIETE IN WIEN, QUELLE: VGL. WKO, 2018: ONLINE, EIGENE DARSTELLUNG.....	98

ABBILDUNG 31 - SUMMENKURVE DER STANDORTBEWERTUNG FÜR GEWERBLICHE NUTZUNGEN ÜBER ALLE ADRESSEN WIENS , EIGENE DARSTELLUNG 101

ABBILDUNG 32 - ARITHMETISCHES MITTEL DER STANDORTBEWERTUNGEN NACH BEZIRKEN, EIGENE DARSTELLUNG 102

ABBILDUNG 33 - METAFAKTOR KONSUM BEZÜGLICH STANDORTFAKTOREN FÜR HANDELSIMMOBILIEN, QUELLE: DOPPELBAUER, 2012: 154 115

ABBILDUNG 34 - METAFAKTOR INFRASTRUKTUR BEZÜGLICH STANDORTFAKTOREN FÜR HANDELSIMMOBILIEN, QUELLE: DOPPELBAUER, 2012: 156..... 116

ABBILDUNG 35 - METAFAKTOR WETTBEWERB BEZÜGLICH STANDORTFAKTOREN FÜR HANDELSIMMOBILIEN, QUELLE: DOPPELBAUER, 2012: 157..... 117

ABBILDUNG 36 - METAFAKTOR RAUM BEZÜGLICH STANDORTFAKTOREN FÜR HANDELSIMMOBILIEN QUELLE: DOPPELBAUER, 2012: 158 118

ABBILDUNG 37 - BEDEUTUNG VON STANDORTFAKTOREN NACH SEKTOREN IM VERGLEICH, QUELLE: GOEBEL/HAMM, 2010: 201 119

9.2 Tabellen

TABELLE 1 - GRUNDSTRUKTUR MULTIKRITERIELLER ENTSCHEIDUNGSSITUATIONEN, QUELLE: GELDERMANN/LERCHE, 2014: 4, EIGENE DARSTELLUNG 12

TABELLE 2 - ÜBERSICHT DER UNTERSCHIEDLICHEN SKALENNIVEAUS, QUELLE: VGL. MÜLLER-BENEDICT, 2006: 38, EIGENE DARSTELLUNG 14

TABELLE 3 - GEWICHTUNG VON KRITERIEN BEI UNTERSCHIEDLICHEN SKALEN, QUELLE: KÜHNAPFEL, 2014: 10-12, EIGENE DARSTELLUNG 16

TABELLE 4 - ABGRENZUNG VON *MADM*-METHODEN, QUELLE: OBERSCHMIDT, 2010: 59, EIGENE DARSTELLUNG 22

TABELLE 5 - BETRIEBS- UND VERTRIEBSTYPEN DES EINZELHANDELS, QUELLE: DOPPELBAUER, 2012: 35, EIGENE DARSTELLUNG..... 40

TABELLE 6 - STANDORTKRITERIEN AUF VERSCHIEDENEN MAßSTABEBENEN, QUELLE: KULKE, 2017: 97, EIGENE DARSTELLUNG (ÜBERARBEITET)..... 43

TABELLE 7 - VERGLEICH DER DATENMODELLE, QUELLE: KALASEK, 2013A: 47, EIGENE DARSTELLUNG..... 47

TABELLE 8 - SHAPEFILE-KOMPONENTEN UND -DATEIERWEITERUNGEN, QUELLE: GI-GEOINFORMATIK-GMBH, 2015: 32, EIGENE DARSTELLUNG 49

TABELLE 9 - ANALYSEWERKZEUGE DER KATEGORIE *EXTRACT*, QUELLE: ESRI, 2018C: ONLINE, EIGENE DARSTELLUNG..... 52

TABELLE 10 - ANALYSEWERKZEUGE DER KATEGORIE *OVERLAY*, QUELLE: ESRI, 2018D: ONLINE, EIGENE DARSTELLUNG..... 53

TABELLE 11 - AUSGANGSDATEN MOBILITÄT, EIGENE DARSTELLUNG..... 62

TABELLE 12 - ERZEUGTE INDIKATOREN MOBILITÄT, EIGENE DARSTELLUNG 63

TABELLE 13 – NICHT BERÜCKSICHTIGTE ASPEKTE DER KATEGORIE MOBILITÄT, EIGENE DARSTELLUNG..... 63

TABELLE 14 - AUSGANGSDATEN AMBIENTE, EIGENE DARSTELLUNG 66

TABELLE 15 - ERZEUGTE INDIKATOREN AMBIENTE, EIGENE DARSTELLUNG 67

TABELLE 16 – NICHT BERÜCKSICHTIGTE ASPEKTE DER KATEGORIE AMBIENTE, EIGENE DARSTELLUNG 67

TABELLE 17 - AUSGANGSDATEN NAHVERSORGUNG, EIGENE DARSTELLUNG 69

TABELLE 18 - AUSGANGSDATEN SOZIALE INFRASTRUKTUR, EIGENE DARSTELLUNG.....	69
TABELLE 19 - AUSGANGSDATEN SOZIOÖKONOMISCHES UMFELD, EIGENE DARSTELLUNG.....	71
TABELLE 20 - ERZEUGTE INDIKATOREN SOZIOÖKONOMISCHES UMFELD, EIGENE DARSTELLUNG	73
TABELLE 21 - NICHT BERÜCKSICHTIGTE ASPEKTE DER KATEGORIE SOZIOÖKONOMISCHES UMFELD, EIGENE DARSTELLUNG.....	73
TABELLE 22 - ÜBERBLICK DER ANGEWENDETEN METHODEN ZUR BEWERTUNG DER INDIKATOR-AUSPRÄGUNGEN, EIGENE DARSTELLUNG	74
TABELLE 23 - NUTZWERTBERECHNUNG IM GEGENSTÄNDLICHEN MULTIKRITERIELLEN BEWERTUNGSMODELL, EIGENE DARSTELLUNG .	76
TABELLE 24 - DARSTELLUNG DER FÜNF HÖCHSTEN STANDORTBEWERTUNGEN WIENS IN BEZUG AUF BÜRONUTZUNGEN, EIGENE DARSTELLUNG	91
TABELLE 25 - DARSTELLUNG DER FÜNF HÖCHSTEN STANDORTBEWERTUNGEN WIENS IN BEZUG AUF HANDELSNUTZUNGEN, EIGENE DARSTELLUNG	95
TABELLE 26 - DARSTELLUNG DER FÜNF HÖCHSTEN STANDORTBEWERTUNGEN WIENS IN BEZUG AUF PRODUKTIONSNUTZUNGEN, EIGENE DARSTELLUNG	99
TABELLE 27 - AUFLISTUNG STATISTISCHER LAGE- UND STREUUNGSMAÙE ALLER NUTZUNGSKATEGORIEN, EIGENE DARSTELLUNG....	100
TABELLE 28 - GEWICHTUNG ZUR NUTZWERTBERECHNUNG IM DETAIL, EIGENE DARSTELLUNG.....	121

10 ANHANG

Standortfaktorenkatalog (Teil 1: Metafaktor Konsum)			
Metafaktor	Faktor	Subfaktor	Operationalisierung
Konsum	Demografische Komponente	Bevölkerungsstruktur	Einwohnerdichte, Haushaltsstruktur, Altersklassen, Nationalität, Beruf, u.Ä., differenziert nach Einzugsgebietszonen
		Passantenaufkommen	Lauffrequenz in Standortnähe, differenziert nach Wochentagen und Tageszeiten sowie nach Entfernungszonen und demografischer Zusammensetzung (s.o.)
		Pendlerströme	Arbeits- und freizeitbedingter Konsum (z.B. an Arbeitsplatzschwerpunkten oder aufgrund touristischer Attraktivität)
	Psychologische Komponente	Konsumgewohnheiten	Einkaufsintervalle, Einkaufszeiten, benutzte Verkehrsmittel, Erwartungen bzgl. Angebotsstruktur und Einkaufsatmosphäre, Markenaffinität
		Lebensgewohnheiten	Verteilung von Arbeits- und Freizeit sowie Lebensstandards
	Wirtschaftliche Komponente	Einkommensverhältnisse	Durchschnittliches Pro-Kopf-Einkommen, Verteilung nach Einkommensklassen, Konsumgüterausstattungsstruktur
		Kaufkraftverhältnisse	Kaufkraftkennziffer am Standort und in den umliegenden Kommunen
		Kaufneigung	Sparquote der Einwohner im Einzugsgebiet, Einzelhandelsanteil am privaten Konsum

Abbildung 33 - Metafaktor Konsum bezüglich Standortfaktoren für Handelsimmobilien, Quelle: Doppelbauer, 2012: 154

Standortfaktorenkatalog (Teil 2: Metafaktor Infrastruktur)			
Metafaktor	Faktor	Subfaktor	Operationalisierung
Infrastruktur	Standort-Erreichbarkeit	ÖPNV-Erreichbarkeit	Anzahl an ÖPNV-Möglichkeiten (Bus, Bahn) in Standortnähe, differenziert nach Entfernungszonen
		PKW-Erreichbarkeit	Anfahrtssituation (Straßentyp, Straßenbreite, Straßenauslastung, verkehrliche Hindernisse)
		Fußgänger-Erreichbarkeit	Attraktivität der Fußwege in Standortnähe (Breite des Gehweges, Beschaffenheit), störende Einflüsse (optische Störungen, Lärm- und/oder Geruchsbelästigung)
	Stellplatzangebot	Öffentliche Stellplatzmöglichkeiten	Anzahl Stellplätze in Standortnähe; durchschnittliche Auslastung (Belegungsquote nach Tageszeiten und Wochentagen) und Gebührenhöhe (in €/min)
		Firmeneigene Stellplatzmöglichkeiten	Anzahl an firmeneigenen Stellplätzen, differenziert nach Lage (ebenerdig, unterirdisch, überirdisch) und Entfernungszonen
	Städtebau	Genehmigungsfähigkeit	Baurecht der Handelsimmobilie, Verträglichkeit der Immobilie nach Raumordnungsplan sowie Baugesetz und Bau-nutzungsverordnung
		Aktuelle Standortbedeutung	Zentralität der Gemeinde/Stadt sowie der umliegenden Kommunen
		Zukünftige Standortbedeutung	Standortrelevante Vorhaben (z.B. Einkaufszentren, Stadtteilzentren, öffentliche Einrichtungen) im Nahbereich sowie in den umliegenden Kommunen
		Städtebauliche Standortbelastung	Standortbelastende Planvorhaben wie z.B. ein Kraftwerk in Standortnähe, eine Baustelle im unmittelbaren Nahbereich

Abbildung 34 - Metafaktor Infrastruktur bezüglich Standortfaktoren für Handelsimmobilien, Quelle: Doppelbauer, 2012: 156

Standortfaktorenkatalog (Teil 3: Metafaktor Wettbewerb)			
Metafaktor	Faktor	Subfaktor	Operationalisierung
Wettbewerb	Lokale Absatzkonkurrenz	Anbieter substitutiver Sortimente	Anzahl branchengleicher Anbieter, Entfernung zu diesen sowie Größe und Image dieser Wettbewerber
	Lokale Absatzagglomeration	Anbieter komplementärer Sortimente	Anzahl branchenfremder Anbieter, Entfernung zu diesen sowie Größe und Image dieser Wettbewerber
	Regionale Wettbewerbsstruktur	Wettbewerbsrelevante Handelsagglomerationen	Anzahl wettbewerbsrelevanter Handelsagglomerationen (z.B. Stadtteilzentren, Einkaufszentren), Entfernung zu diesen sowie Größe und Image dieser

Abbildung 35 - Metafaktor Wettbewerb bezüglich Standortfaktoren für Handelsimmobilien, Quelle: Doppelbauer, 2012: 157

Standortfaktorenkatalog (Teil 4: Metafaktor Raum)			
Metafaktor	Faktor	Subfaktor	Operationalisierung
Raum	Raumqualität	Objektattraktivität	Baujahr und Bauzustand sowie äußere und innere Attraktivität des Objekts
		Objektzuschnitt	Form des Objekts (z.B. Breite der Geschäftsfrent, Geschossigkeit)
		Grundstückseigenschaften	Form (z.B. rechteckig, vieleckig) und Beschaffenheit (z.B. ebenerdig, abschüssig) des Grundstücks
		Standortlage	Standortlage differenziert nach Innenstadt/Zentrum, Nebenzentrum/Stadtteilzentrum, Wohngebiet und Randlage/Grüne Wiese sowie Haupt- oder Nebenlage
	Raumquantität	Objektgröße	Größe des Objekts in Quadratmeter, differenziert nach Verkaufsfläche, Lager- und Verwaltungsflächen sowie Breite der Geschäftsfrent
		Grundstücksgröße	Größe des Grundstücks in Quadratmeter
		Erweiterungsmöglichkeiten	Größe der freien Flächen am Grundstück in Quadratmeter
	Raumkosten	Miete	Mietkosten sowie Nebenkosten (z.B. Versicherungsprämien, Straßenreinigung, Müllabfuhr)
		Eigentum	Kaufpreis des Grundstücks und Baukosten des Objekts sowie Nebenkosten (s.o.)
		Sonstige Kosten	Selbstbestimmte (z.B. Revitalisierung oder Flächenerweiterung) oder fremdbestimmte (z.B. Denkmalschutzbestimmungen, gemeindespezifische Auflagen) Kosten

Abbildung 36 - Metafaktor Raum bezüglich Standortfaktoren für Handelsimmobilien Quelle: Doppelbauer, 2012: 158

Standortfaktor	Rang	Industrie	Rang	Handel	Rang	DL
Energiekosten	1	1,43	1	1,55	1	1,74
Wasser- und Abwassergebühren	2	1,58	5	1,73	4	1,87
Kosten der Abfallbeseitigung	3	1,59	3	1,71	5	1,87
Gewerbesteuerhebesatz	4	1,72	2	1,70	2	1,81
Straßen-, Autobahnnetz	5	1,73	4	1,73	3	1,83
Qualifikation der lokalen Arbeitskräfte	6	1,77	10	1,90	7	1,91
Lohnhöhe	7	1,80	9	1,88	14	2,05
öffentliche Gebühren	8	1,83	6	1,78	6	1,89
lokale Verfügbarkeit von Arbeitskräften	9	1,84	14	1,95	9	2,03
Grundsteuerhebesatz	10	1,86	12	1,92	10	2,03
Wirtschaftsfreundliche Verwaltung	11	1,90	7	1,83	8	1,93
reibungslose Kooperation öffentlicher Ämter	12	1,92	18	2,04	16	2,07
Behördliche Reaktionszeiten	13	1,96	16	2,03	13	2,05
I&K-Infrastruktur	14	2,04	21	2,11	12	2,05
Behördliche Regelungsdichte	15	2,10	24	2,17	18	2,17
Dauer von Plan- /Genehmigungsverfahren	16	2,11	35	2,34	29	2,32
Weiterbildungsangebot	17	2,16	29	2,23	26	2,32
Bestandspflege ortsansässiger Betriebe	18	2,18	20	2,10	30	2,34
Angebot an Berufsschulen	19	2,20	30	2,23	31	2,37
Sicherheit in der Innenstadt	20	2,20	11	1,90	11	2,05
Zufriedenh. mit der Wirtschaftsförderung	21	2,22	26	2,20	21	2,26
Angebot allgemeinbildende Schulen	22	2,24	28	2,22	33	2,39
Nähe zu wichtigen Kunden	23	2,25	22	2,14	19	2,19
Miet- und Pachtpreise	24	2,25	19	2,06	17	2,12
Erreichbarkeit der Behörden	25	2,27	31	2,24	25	2,31
Stadtbild (Sauberkeit)	26	2,27	8	1,86	15	2,06
Fördermittelberatung	27	2,28	36	2,35	24	2,31
Zusammenarbeit Betrieb - Schulen	28	2,29	33	2,31	34	2,43
Verfügbarkeit an F&E-Einrichtungen	29	2,32	38	2,37	35	2,46
Angebot an unternehmensbez. DL	30	2,32	34	2,33	36	2,47
Nähe zu wichtigen Zulieferern	31	2,37	45	2,63	53	2,77
Image u. Bekanntheit des Standortes	32	2,41	15	2,03	23	2,26
Einkaufsmöglichkeiten / Branchemix	33	2,43	17	2,04	22	2,26
Parkplatzangebot	34	2,44	13	1,92	20	2,22
Hochschule Niederrhein als Ausbildungsstätte	35	2,45	44	2,60	43	2,61
Umweltberatung	36	2,45	43	2,60	44	2,61
Finanzierungsberatung	37	2,50	37	2,37	32	2,37
Stadtbild (Architektur)	38	2,53	27	2,20	27	2,32
innerstädtische Verkehrsverhältnisse	39	2,55	23	2,15	28	2,32
Grundstückspreise	40	2,60	48	2,67	45	2,62
Verfügbarkeit an Technologieberatungsstellen	41	2,62	52	2,82	51	2,76
Hochschule Niederrhein als Partner für F&E	42	2,66	54	2,86	54	2,83
Regionales Standortmarketing	43	2,67	32	2,27	38	2,52
Näherholungs- und Freizeitangebot	44	2,68	41	2,53	40	2,55
haushaltsbezogenes Dienstleistungsangebot	45	2,69	40	2,43	37	2,47
kulturelles Angebot	46	2,74	42	2,54	42	2,59
Citymarketing	47	2,74	39	2,38	41	2,56
ÖPNV	48	2,75	49	2,68	49	2,73
Höhe der Parkgebühren	49	2,76	25	2,18	39	2,53
Unterstützung bei der Grundstückssuche	50	2,77	53	2,83	52	2,77
Existenzgründungsberatung	51	2,77	50	2,70	46	2,71
Unternehmensnachfolgeberatung	52	2,78	46	2,66	50	2,74
Privatisierung kommunaler Leistungen	53	2,79	51	2,73	48	2,72
Wohnungsangebot	54	2,83	47	2,66	47	2,71
Luftverkehr	55	3,00	58	3,16	55	2,92
Verfügbarkeit freier Gewerbeflächen	56	3,07	56	3,05	58	3,09
geeignete Veranstaltungsräumlichkeiten	57	3,09	55	3,04	56	2,92
Angebot Gewerbeimmobilien	58	3,29	57	3,09	57	3,08
Schienenwege	59	3,40	59	3,34	59	3,21
Durchschnitt		2,36		2,31		2,38
Standardabweichung		0,433		0,410		0,352

Quelle: Eigene Berechnungen

Abbildung 37 - Bedeutung von Standortfaktoren nach Sektoren im Vergleich, Quelle: Goebel/Hamm, 2010: 201

Nutzwertberechnung															
	Sub-Kategorie	Indikator	Method e Nutzwert- be- rech- nung	Gewich- tung Büro			Gewich- tung Handel			Gewich- tung Produktion					
				Ran g Büro	Punkt e Büro	Ran g Handel	Punkt e Handel	Ran g Produktion	Punkt e Produktion						
Mobilität	ÖV	Haltestellen ÖPNV	ÖPNV	30 %	18 %	1	100	20 %	18 %	1	100	35 %	14 %	3	60
	ÖV	U-Bahnlinien in Planung	B15		14 %	3	75		7 %	7	40		11 %	4	50
	ÖV	Straßenbahnlinien in Planung	B10		11 %	4	60		5 %	8	30		9 %	5	40
	MIV	Autobahnan- schlussstellen	C15		15 %	2	80		11 %	5	60		23 %	1	100
	MIV	Anschluss ans hö- herrangige Stra- ßennetz	C10		9 %	5	50		11 %	5	60		18 %	2	80
	MIV	Garagen + Park and Ride Anlagen	B5		6 %	8	35		14 %	2	80		8 %	6	35
	MIV	Kurzparkzonen	KPZ		7 %	7	40		4 %	9	20		6 %	7	25
	Rad	Citybikestationen	B10		4 %	10	20		4 %	9	20		2 %	10	10
	Rad	Fahrradabstellan- lagen	B5		6 %	8	35		14 %	2	80		5 %	8	20
	Rad	Radfahranlagen	D		9 %	5	50		14 %	2	80		5 %	8	20
Ambiente	Mikro- klima	Lärmpegel	Lärm	10 %	23 %	1	100	5 %	23 %	2	80	5 %	9 %	6	30
	Mikro- klima	Mikroklima GF	D		14 %	4	60		9 %	5	30		14 %	4	50
	Mikro- klima	Mikroklima W	D		14 %	4	60		9 %	5	30		14 %	4	50
	Frei- räume	Bäume pro Meter Straßenlänge	D		14 %	4	60		17 %	3	60		17 %	2	60
	Frei- räume	Parks	B10		18 %	2	80		14 %	4	50		17 %	2	60
	Frei- räume	Freiräume	B10		18 %	2	80		29 %	1	100		29 %	1	100
Nahversorgung	POI	Restaurants	A10	15 %	7 %	1	100	20 %	7 %	1	100	15 %	7 %	1	100
	POI	Cafes	A10		7 %	1	100		7 %	1	100		7 %	1	100
	POI	Imbisse	A5		7 %	1	100		7 %	1	100		7 %	1	100
	POI	Pubs	A10		7 %	1	100		7 %	1	100		7 %	1	100
	POI	Bäcker	A5		7 %	1	100		7 %	1	100		7 %	1	100
	POI	Supermärkte	A5		7 %	1	100		7 %	1	100		7 %	1	100
	POI	Märkte	B10		7 %	1	100		7 %	1	100		7 %	1	100
	POI	Handelseinrichtun- gen	A10		7 %	1	100		7 %	1	100		7 %	1	100
	POI	Fitnesscenter	B10		7 %	1	100		7 %	1	100		7 %	1	100
	POI	Postämter	B10		7 %	1	100		7 %	1	100		7 %	1	100
	POI	Banken	A10		7 %	1	100		7 %	1	100		7 %	1	100
	POI	Bankomaten	B10		7 %	1	100		7 %	1	100		7 %	1	100
	POI	Hotels	A10		7 %	1	100		5 %	13	70		5 %	13	70
	POI	Hostels	A10		4 %	14	60		5 %	13	70		5 %	13	70
	POI	WLAN-Standorte	B5		2 %	15	30		3 %	15	40		3 %	15	40
POI	Multimediastatio- nen	B5	1 %	16	20	2 %	16	30	2 %	16	30				
Soziale Infrastruk-	Bildung	Kindergärten	A10	15 %	8 %	1	100	5 %	5 %	8	60	10 %	5 %	8	60
	Bildung	Schulen	A10		8 %	1	100		5 %	8	60		5 %	8	60
	Bildung	Universitäten, FHs	A10		8 %	1	100		5 %	8	60		5 %	8	60
	Gesund- heit	Krankenhäuser	B10		8 %	1	100		8 %	1	100		8 %	1	100
	Gesund- heit	Ärzte	A10		8 %	1	100		8 %	1	100		8 %	1	100

	Gesundheit	Apotheken	B10		8%	1	100		8%	1	100		8%	1	100
	Sicherheit	Polizeistationen	B10		7%	6	80		8%	1	100		8%	1	100
	Kultur	Religiöse Einrichtungen	A15		7%	6	80		8%	1	100		8%	1	100
	Kultur	Sehenswürdigkeiten	A15		7%	6	80		8%	1	100		8%	1	100
	Kultur	Museen	A15		7%	6	80		8%	1	100		8%	1	100
	Kultur	Theater	B10		7%	6	80		8%	1	100		8%	1	100
	Kultur	Kinos	B10		7%	6	80		8%	1	100		8%	1	100
	Freizeit	Schwimmbäder	B10		4%	11	50		5%	8	60		5%	8	60
	Freizeit	Badestellen	B10		4%	11	50		5%	8	60		5%	8	60
	Freizeit	Sporteinrichtungen	A15		4%	11	50		5%	8	60		5%	8	60
Sozioökonomisches Umfeld	Standortdynamik	Bevölkerungszahlen 2013	D	30 %	11 %	6	80	50 %	12 %	3	90	35 %	9%	1	100
	Standortdynamik	Bevölkerungsentwicklung 2001-2013	D		11 %	6	80		12 %	3	90		9%	1	100
	Standortdynamik	Arbeitsstättenzahlen 2011	D		14 %	1	100		8%	7	60		9%	1	100
	Standortdynamik	Arbeitsstättenentwicklung 2001-2011	D		14 %	1	100		8%	7	60		9%	1	100
	Standortdynamik	Beschäftigtenzahlen 2011	D		14 %	1	100		12 %	3	90		9%	1	100
	Standortdynamik	Beschäftigtenentwicklung 2001-2011	D		14 %	1	100		12 %	3	90		9%	1	100
	Nutzungen im Umfeld	Handelszonen	D		0%				14 %	1	100		9%	1	100
	Nutzungen im Umfeld	Anteil Bürogebäude im Umfeld	D		14 %	1	100		8%	7	60		9%	1	100
	Nutzungen im Umfeld	Anteil Handelsgebäude im Umfeld	D		0%				14 %	1	100		9%	1	100
	Nutzungen im Umfeld	Anteil Industrie/Lager-Gebäude im Umfeld	D		0%				0%				9%	1	100
Nutzungen im Umfeld	Universitäten, FHs	A15	11 %	6	80	0%			9%	1	100				

Tabelle 28 - Gewichtung zur Nutzwertberechnung im Detail, eigene Darstellung