



FURB

IGES

WOHNEN
IMMOBILIEN
UMWELT

Wohnlage Stadt Bielefeld 2025

Methodenbericht

Hamburg, November 2025

INHALT

| | |
|--|----------|
| TABELLENVERZEICHNIS | I |
| 1 WOHLNAGE | 1 |
| 1.1 Bestimmung der Eichgebiete | 2 |
| 1.2 Auswahl der Indikatoren | 2 |
| 1.3 Diskriminanzfunktionen | 7 |
| 1.3.1 Ermittlung der Diskriminanzfunktionen | 7 |
| 1.3.2 Güte der Diskriminanzfunktionen | 9 |
| 1.4 Einstufung unter Berücksichtigung der Zuordnungswahrscheinlichkeit | 11 |
| 1.5 Plausibilisierung | 14 |
| 1.6 Ergebnis der Wohnlagenerstellung | 15 |

TABELLENVERZEICHNIS

| | |
|---|----|
| Tabelle 1: Diskriminanzkoeffizienten der Indikatoren im zentralen Bereich _____ | 9 |
| Tabelle 2: Diskriminanzkoeffizienten der Indikatoren im dezentralen Bereich _____ | 9 |
| Tabelle 3: Klassifizierungsergebnis der Eichgebiete im zentralen Bereich _____ | 10 |
| Tabelle 4: Klassifizierungsergebnis der Eichgebiete im dezentralen Bereich _____ | 10 |
| Tabelle 5: Eigenwerte und Erklärungsanteile an der Varianz im zentralen Bereich _____ | 11 |
| Tabelle 6: Eigenwerte und Erklärungsanteile an der Varianz im dezentralen Bereich _____ | 11 |
| Tabelle 7: Vergleich der Wohnlage nach Modell (Maximum-Likelihood-Methode) mit Wohnlage nach Anwendung der Schwellenwerte _____ | 13 |
| Tabelle 8: Vergleich der Wohnlage nach Anwendung der Schwellenwerte mit Wohnlage nach Plausibilisierung _____ | 14 |

1 WOHLNLAGE

Der Mietspiegel der Stadt Bielefeld soll als qualifizierter Mietspiegel gemäß § 558d BGB erstellt werden. Qualifizierte Mietspiegel geben die ortsübliche Vergleichsmiete wieder, die in einer Gemeinde üblicherweise für Wohnungen vergleichbarer Art, Größe, Ausstattung, Beschaffenheit und Lage, einschließlich der energetischen Ausstattung und Beschaffenheit, gezahlt wird.

Der Gesetzgeber hat im Bürgerlichen Gesetzbuch (BGB) u. a. die Wohnlage als ein Wohnwertmerkmal zur Ermittlung der ortsüblichen Vergleichsmiete bestimmt. Um den Anforderungen eines qualifizierten Mietspiegels gerecht zu werden, wurde daher auch eine Wohnlageneinstufung für den Mietspiegel vorgenommen.

Gemäß den Vorgaben der Mietspiegelverordnung soll eine Wohnlageneinstufung auf Basis einer datengestützten statistischen Analyse erfolgen, also nach einem nach regionalwissenschaftlichen Grundsätzen erstellten Wohnlageermittlungsmodell. Es handelt sich um die erstmalige Erstellung der Wohnlage der Stadt Bielefeld auf Basis eines datengestützten statistischen Verfahrens. Zuvor wurde die Wohnlagenkarte des Gutachterausschusses für Grundstückswerte in der Stadt Bielefeld verwendet, welche eine viergliedrige Wohnlage für das Stadtgebiet ausweist (einfach, normal, gut, sehr gut).

Für Bielefeld wurde im Rahmen der Mietspiegelerarbeitung eine Wohnlage gemäß §19 MsV erstellt. Als statistisches Verfahren wurde das der Diskriminanzanalyse gewählt, welches bei der Aktualisierung der Wohnlage Berlin 2019 erfolgreich angewendet und gutachterlich durch einen unabhängigen Regionalstatistiker bestätigt wurde. Die Methodik wurde beispielsweise auch bei der Ersterstellung der Wohnlagen für die Städte Kassel und Minden 2024 verwendet.

Die Ergebnisse der Wohnlagenklassifizierung können im Falle der Berücksichtigung der Broschüre des Mietspiegels entnommen werden.

Für die Erstellung der Wohnlage in der Stadt Bielefeld wurden die nachfolgenden Arbeitsschritte vorgenommen:

- Bestimmung der Eichgebiete
- Auswahl und Prüfung relevanter Indikatoren
- Ermittlung der Diskriminanzfunktionen auf Basis der Eichgebiete
- Übertragung der Diskriminanzfunktionen auf das Stadtgebiet
- Plausibilisierung der Ergebnisse

1.1 Bestimmung der Eichgebiete

Für die Erstellung der Wohnlage auf Basis des anerkannten statistischen Verfahrens der Diskriminanzanalyse war es erforderlich, sogenannte Eichgebiete mit eindeutigen Wohnlagenzuordnungen zu bestimmen. Die Berechnung der Wohnlage erfolgte auf der räumlichen Ebene der Baublockseiten.

Als Grundlage für die Eichgebiete diente die bisherige Wohnlageneinstufung des Gutachterausschusses. Diese wurde auf die Ebene der Baublockseiten übertragen. Die Verwaltung der Stadt Bielefeld hat anschließend Gebiete bestimmt, welche besonders repräsentativ für die jeweilige Wohnlagenklasse sind. Die Wohnlagenklassen einfach, normal, gut sowie sehr gut werden bei der Neuberechnung der Wohnlage beibehalten, entsprechend wurden Eichgebiete für die vier Klassen ausgewählt.

Für die Berechnung der Wohnlage wurden insgesamt 419 Eichgebiete verwendet. 75 davon stehen für die einfache, 127 für die normale, 117 für die gute sowie 100 für die sehr gute Wohnlage.

1.2 Auswahl der Indikatoren

In der Fachwissenschaft werden zahlreiche Indikatoren diskutiert, welche für die Erklärung des Wohnlage-Wertes einer Umgebung herangezogen werden können. Zudem kommen in der Praxis verschiedene datengestützte Wohnlagemodelle zum Zwecke der Bestimmung der Lage im Sinne der ortsüblichen Vergleichsmiete zum Einsatz.

Für die Bestimmung der Wohnlage haben sich in der Fachwissenschaft verschiedene Ansätze (rechtliche Bestimmung, Mietspiegelpraxis, fallgruppenartige Bestimmung) herausgebildet.¹

Die Kriterien/Messgrößen der reinen Kaufpreise und Mietwerte werden vielfach als weniger bedeutsam und lediglich für eine Plausibilisierung von Wohnlagebestimmungen als sinnvoll angesehen. Unabhängig vom Ansatz haben sich folgende Einflussgrößen zur Bestimmung der Wohnlage etabliert:²

- Technische und soziale Infrastruktur (Immissionen, Beeinträchtigungen, Verkehrsanbindung, Einkaufsmöglichkeiten),
- Umwelteinflüsse (Durchgrünung, Grün- und Erholungsflächen, Flächenpotenzial),
- Nachbarschaftsmerkmale (umliegende Wohnbebauung, Zentralität) und

¹ Vgl. hierzu übersichtsartig Schwirley/Dickersbach, aaO, S. 427 ff.

² Vgl. Dickersbach, aaO, S. S. 421 ff.; Promann, aaO., S. 67 ff.

- Bevölkerungs- und Sozialstrukturen („Image“).

Gemäß § 19 der Mietspiegelverordnung sollen der Bodenrichtwert sowie das Image nur als Bewertungsmaßstäbe herangezogen werden, wenn durch die Analyse der anderen Indikatoren keine sachgerechte Lageeinstufung möglich ist. In Bielefeld war eine Ermittlung der Wohnlageneinstufungen ohne die Verwendung des Bodenrichtwertes möglich, weswegen auf eine Verwendung verzichtet wurde. Ein spezifischer Image-Indikator lag nicht vor.

Im Rahmen der Ermittlung der Wohnlageneinstufungen in Bielefeld wurden eine Vielzahl an Indikatoren analysiert und überprüft. Dabei wurden nur Indikatoren verwendet, für die eine Datengrundlage zur Verfügung gestellt werden konnte.

Zur Beurteilung der Wirkungsrichtung und Treffwirkung wurden Klassifikationskoeffizienten ermittelt und herangezogen. Anhand dieser Werte lässt sich ablesen, wie die Einstufung in eine Wohnlage mit einem bestimmten Indikator grob zusammenhängt. In das finale Modell sind nur Indikatoren eingeflossen, welche in der Analyse eine möglichst plausible Wirkungsrichtung zeigen.

Nachfolgend werden alle untersuchten Indikatoren kurz erläutert.

Bodenrichtwert

Durch die Verwaltung wurde ein Layer mit den aktuellen Bodenrichtwertzonen zur Verfügung gestellt. Über die Lage wurden den Adressen die Nutzungsart der Fläche sowie der Bodenrichtwert zugeordnet und für letzteren anschließend Mittelwerte je Baublockseite gebildet.

Gewerbe- und Industrieflächen

Durch die Verwaltung wurde ein Layer mit Gewerbe- und Industrieflächen zur Verfügung gestellt. Von jeder Adresse wurde die kürzeste Distanz zu einer entsprechenden Fläche berechnet und anschließend Mittelwerte je Baublockseite gebildet. Dabei wurden folgende Entfernungsklassen gebildet:

- 0-300 Meter
- >300-800 Meter
- >800-1.500 Meter
- >1.500-3.000 Meter
- >3.000 Meter

Für einen weiteren Indikator wurde der Anteil an Gewerbe- und Industrieflächen je Baublock bestimmt und dieser auf die dort verorteten Adressen übertragen.

Grün- und Erholungsflächen

Durch die Verwaltung wurde ein Layer mit Grünflächen zur Verfügung gestellt. Darüber hinaus wurde auf Basis von OpenStreetMap der Teutoburger Wald als wichtiges Naherholungsgebiet kartiert.

Von jeder Adresse wurde die kürzeste Distanz zu einer Grünfläche sowie zum Teutoburger Wald berechnet und anschließend Mittelwerte je Baublockseite gebildet. Dabei wurden folgende Entfernungsklassen gebildet:

- 0-300 Meter
- >300-800 Meter
- >800-1.500 Meter
- >1.500-3.000 Meter
- >3.000 Meter

Auch wurde ein zusammengefasster Indikator mit Grünflächen sowie dem Teutoburger Wald nach gleichem Verfahren gebildet.

Haltestellen des öffentlichen Personenverkehrs

Durch die Verwaltung wurde ein Layer mit Haltestellen des öffentlichen Personenverkehrs zur Verfügung gestellt. Dieser enthält Bahnhöfe, Tram- und Bushaltestellen.

Von jeder Adresse wurde mittels eines Routing-Verfahrens die kürzeste Distanz von jeder Adresse zu den nächstgelegenen Haltestellen je Typ berechnet. Dabei wurden folgende Entfernungsklassen gebildet:

- 0-300 Meter
- >300-800 Meter
- >800-1.500 Meter
- >1.500-3.000 Meter
- >3.000 Meter

Auch wurde ein zusammengefasster Indikator mit sämtlichen Haltestellen nach gleichem Verfahren gebildet. Anschließend wurden die Mittelwerte je Baublockseite für jeden Haltestellentyp sowie für den Gesamtindikator gebildet.

Lärmbelastung

Durch die Verwaltung wurden Layer mit unterschiedlichen Lärmberechnungen zur Verfügung gestellt. Neben Straßen- und Tramlärm wurden auch Bahn- und Industrielärm für das Stadtgebiet zur Verfügung gestellt.

Im Rahmen der Datenaufbereitung wurde die Lage der Adressen in den einzelnen Isophonenbändern ermittelt. Dieser Lärmwert wurde dann – unterschieden nach Tag und Nachtlärm – einer Lärmkategorie (LK) zugeordnet.

Tag

< 55db = LK 0

>=55db - < 60db = LK 1

>= 60db - < 65db = LK 2

>= 65 db = LK 3

Nacht

< 45db = LK 0

>=45db - < 50db = LK 1

>= 50db - < 55db = LK 2

>= 55 db = LK 3

Anschließend wurden Mittelwerte je Baublockseite gebildet. Für die Berechnung wurde dann jeweils für die einzelnen Lärmquellen die höchste Lärmkategorie je Baublockseite gewählt, um vier Lärmindikatoren zu erhalten. Darüber hinaus wurde ein zusammengefasster Lärmindikator gebildet, welcher je Adresse die höchste Lärmkategorie aller Lärmquellen ausweist.

Sozialindikator

Durch die Verwaltung wurde eine Datenbank mit kleinräumigen Sozialdaten auf Ebene der statistischen Raumeinheiten zur Verfügung gestellt. Die Datenbank enthält auf dieser Ebene Angaben zur SGB II-Hilfequote (Anteil Leistungsberechtigter in Bedarfsgemeinschaften nach SGB II an der Bevölkerung mit Hauptwohnung unter der Regelaltersgrenze [Summe der Bevölkerung aller unter 66-Jährigen] in %) sowie zur ELB-Quote (Anteil erwerbsfähiger Regelleistungsberechtigter in Bedarfsgemeinschaften nach SGB II an der Bevölkerung mit Hauptwohnung im Alter von 15 Jahren bis unter der Regelaltersgrenze in %).

Über die Lage wurden den Adressen die entsprechenden Werte zugeordnet und anschließend Mittelwerte je Baublockseite gebildet.

Soziale Infrastruktur

Durch die Verwaltung wurde ein nach Schulformen unterteilter Layer mit Bildungseinrichtungen in der Stadt zur Verfügung gestellt. Darüber hinaus gibt es auch einen Layer mit den Standorten von Einrichtungen zur Kinderbetreuung.

Von jeder Adresse wurde mittels eines Routing-Verfahrens die kürzeste Distanz von jeder Adresse zu einer Einrichtung (Schule, Grundschule sowie Kinderbetreuung) berechnet. Dabei wurden folgende Entfernungsklassen gebildet:

- 0-300 Meter
- >300-800 Meter
- >800-1.500 Meter
- >1.500-3.000 Meter
- > 3.000 Meter

Anschließend wurden für die drei Eichrichtungstypen Mittelwerte je Baublockseite gebildet.

Sporteinrichtungen

Durch die Verwaltung wurden Layer mit Sport- und Freizeiteinrichtungen zur Verfügung gestellt. Darunter fallen Sportstätten, besondere Sportstätten, Anlagen für Freizeitsport, Schwimmbäder sowie Tennis- und Reitanlagen.

Von jeder Adresse wurde mittels eines Routing-Verfahrens die kürzeste Distanz von jeder Adresse zu den nächstgelegenen Einrichtungen je Einrichtungstyp berechnet. Dabei wurden folgende Entfernungsklassen gebildet:

- 0-300 Meter
- >300-800 Meter
- >800-1.500 Meter
- >1.500-3.000 Meter
- >3.000 Meter

Auch wurde ein zusammengefasster Indikator mit sämtlichen Einrichtungen nach gleichem Verfahren gebildet.

Anschließend wurden die Mittelwerte je Baublockseite für jeden Einrichtungstyp sowie für den Gesamtindikator gebildet.

Versorgungsstandorte

Durch die Verwaltung wurden zwei Layer mit Nah- und Grundversorgungsstandorten zur Verfügung gestellt.

Von jeder Adresse wurde mittels eines Routing-Verfahrens die kürzeste Distanz von jeder Adresse zu den nächstgelegenen Standorten berechnet. Dabei wurden folgende Entfernungsklassen gebildet:

- 0-300 Meter
- >300-800 Meter
- >800-1.500 Meter
- >1.500-3.000 Meter
- >3.000 Meter

Auch wurde ein zusammengefasster Indikator mit Nah- und Grundversorgungsstandorten (Gesamtversorgung) nach gleichem Verfahren gebildet.

Anschließend wurden Mittelwerte je Baublockseite für Nah-, Grund- und Gesamtversorgung gebildet.

Zentrale Versorgungsbereiche

Durch die Verwaltung wurde ein Layer mit zentralen Versorgungsbereichen sowie Sonderstandorten zur Verfügung gestellt. Die zentralen Versorgungsbereiche sind nach den Kategorien A, B, C und D unterteilt.

Von jeder Adresse wurde die kürzeste Distanz zu den unterschiedlichen Kategorien sowie Sonderstandorten berechnet. Dabei wurden folgende Entfernungsklassen gebildet:

- 0-300 Meter
- >300-800 Meter
- >800-1.500 Meter
- >1.500-3.000 Meter
- >3.000 Meter

Auch wurde ein zusammengefasster Indikator mit allen Kategorien (A, B, C, D) nach gleichem Verfahren gebildet.

Anschließend wurden die Mittelwerte je Baublockseite für jeden Kategorie, den zusammengefassten Indikator sowie die Sonderstandorte gebildet.

1.3 Diskriminanzfunktionen

Um den unterschiedlichen Strukturen des Stadtraumes gerecht zu werden, wurde das Stadtgebiet in einen zentralen und einen dezentralen Bereich unterteilt. Der zentrale Bereich umfasst den Stadtbezirk Mitte, der dezentrale Bereich die weiteren neun Stadtbezirke. Für beide Bereiche wurde je eine Diskriminanzanalyse durchgeführt.

1.3.1 Ermittlung der Diskriminanzfunktionen

Die für die Wohnlageermittlung gesuchten Diskriminanzfunktionen mit p (x) Indikatoren und ihren im Modell noch zu ermittelnden Koeffizienten sehen im Allgemeinen wie folgt aus³:

$$WL_{Gebiet} = a + v_1 \cdot x_{m1} + v_2 \cdot x_{m2} + \dots + v_p \cdot x_{mp}$$

Dabei sind x_{mi} die Messwerte (Daten) der Indikatoren und v_i die Diskriminanzkoeffizienten (Gewichte) der Indikatoren sowie a die Konstante. Die Diskriminanzkoeffizienten zeigen durch Umrechnung die Bedeutung des zugehörigen Indikators zur Wohnlage-Gruppentrennung und damit zur Einstufung einer Adresse in eine der Wohnlagen an. Dabei ist die Anzahl der Diskriminanzfunktionen durch das Minimum der Anzahl der Gruppen - 1 (Wohnlagen) und der Anzahl der Merkmale, also Indikatoren, begrenzt.

³ Hans-Friedrich Eckey/Reinhold Kosfeld/Martina Rengers: Multivariate Statistik. S.307, Gleichung (5.3-1); vgl. auch Backhaus/Erichson/Plinke/Weiber: Multivariate Analysemethoden. 13. Auflage, S.192, Formel (4.1); so auch Jürgen Bortz: Bortz Statistik. S.612, Gleichung (18.10)

Für die Schätzung der Diskriminanzfunktion im Raum ist es erforderlich, eine Gerade zu finden, bei der die multivariaten standardisierten Residuen (die Abstände der Geraden zu den eigentlichen Werten der Indikatoren der Stichprobe) minimiert werden. Um die Diskriminanzfunktion bzw. -faktoren zu finden, wird eine Funktion aus Linearkombinationen (lineare Diskriminanzfunktion) gesucht, die eine maximale Unterscheidbarkeit der verglichenen Wohnlage-Gruppen durch die Indikatorwerte auf den Adressen gewährleistet. Mithilfe der Diskriminanzanalyse werden schlussendliche Gewichte für die Indikatoren ermittelt, die angesichts der wechselseitigen Beziehungen zwischen den Indikatoren (Multikollinearität) zu einer maximalen Trennung der untersuchten Gruppen führen und so eine möglichst eindeutige Zuordnung ermöglichen.

Um die Diskriminanzanalyse in dem vorstehend erörterten Sinne auf die Wohnlage der Stadt Bielefeld 2025 anwenden zu können, wurden auf Grundlage der verwendeten Eichgebiete die Diskriminanzfunktionen mit den genannten vier Wohnlageeinstufungen ermittelt. Es wurden demnach drei Diskriminanzfunktionen für beide Gebiets-einheiten (zentraler und dezentraler Bereich) ermittelt.

Auf Grundlage der als plausibel zur Unterscheidung der Wohnlagegruppen beitragenden Indikatoren wurden die Diskriminanzfunktionen bestimmt. Die Einstufung in die Wohnlageklassen auf Grundlage der Indikatoren durch die Diskriminanzfunktionen ist dann besonders trennscharf, wenn zwei Umstände gleichzeitig vorliegen. Zum einen, wenn die Indikatorenwerte, die mit einer Gruppeneinteilung einhergehen, weitgehend homogen sind. Zum anderen, wenn gleichzeitig die Werte, die mit einer Gruppeneinteilung einhergehen, von den anderen Werten (die mit einer anderen Gruppeneinteilung einhergehen) weit auseinanderliegen.

Um die eigentliche linearen Diskriminanzfunktionen und dort insbesondere die Diskriminanzkoeffizienten ermitteln zu können, wird mathematisch das sogenannte Diskriminanzkriterium benötigt.

Die Diskriminanzfunktionen beschreiben die Funktionen, die zur maximalen Trennung der untersuchten Gruppen führen. Die Diskriminanzfunktionen haben auf Grundlage der Eichgebiete und der berücksichtigten Indikatoren im zentralen Bereich die in Tabelle 1 dargestellten Diskriminanzkoeffizienten ergeben. Tabelle 2 zeigt die Diskriminanzkoeffizienten für den dezentralen Bereich.

Tabelle 1: Diskriminanzkoeffizienten der Indikatoren im zentralen Bereich

| Indikator | DF1 | DF2 | DF3 |
|--|-------|-------|-------|
| Distanz Grünfläche | -0,65 | 0,89 | 1,06 |
| Distanz Industrie- und Gewerbefläche | 1,05 | -0,75 | 0,36 |
| Distanz Teutoburger Wald | -0,41 | -0,69 | -0,05 |
| Distanz zentraler Versorgungsbereich A | -0,33 | -0,10 | -0,12 |
| Distanz Haltestellen (zusammengefasst) | 0,00 | 1,02 | -0,81 |
| Distanz Gesamtversorgung | -0,24 | 0,52 | 1,13 |
| Lärmbelastung (alle Lärmquellen) | -0,43 | 0,52 | -0,69 |
| SGB II-Hilfequote | -0,14 | -0,02 | -0,05 |

© 2025

Tabelle 2: Diskriminanzkoeffizienten der Indikatoren im dezentralen Bereich

| Indikator | DF1 | DF2 | DF3 |
|--------------------------------------|-------|-------|-------|
| Distanz Grünfläche | 0,20 | 0,20 | 0,67 |
| Distanz Industrie- und Gewerbefläche | -0,63 | 0,17 | 0,10 |
| Distanz Teutoburger Wald | 0,42 | -0,69 | 0,16 |
| Distanz KiTas | 0,26 | 0,53 | 0,10 |
| Lärmbelastung (alle Lärmquellen) | 1,12 | 0,39 | -0,23 |
| SGB II-Hilfequote | 0,09 | 0,05 | -0,01 |

© 2025

In den Tabellen sind spaltenweise die jeweiligen Diskriminanzfunktionen (DF) 1 bis 3 für die beiden Diskriminanzanalysen aufgeführt.

Die Ergebnisse der Diskriminanzanalysen wurde abschließend auf alle Baublockseiten im jeweiligen Bereich unter Berücksichtigung der Diskriminanzfunktionen übertragen.

1.3.2 Güte der Diskriminanzfunktionen

Die Güte der ermittelten Diskriminanzfunktionen lässt sich u. a. anhand der Treffergenauigkeit der Eichgebiete, des sogenannten Eigenwertes und des Wilks-Lambda-Wertes der Diskriminanzfunktionen ermitteln.

Treffergenauigkeit der Eichgebiete

Auf Grundlage der Eichgebiete wurde zunächst geprüft, welche Auswirkungen die Diskriminanzfunktionen auf die Einstufung im Stadtgebiet haben. Auf diese Weise wurde ermittelt, wie viele Voreinstufungen aus den Eichgebieten auf Grundlage der ermittelten Diskriminanzfunktionen und der Indikatorenwerte der Baublockseiten korrekt zugeordnet werden konnten. Tabelle 3 zeigt, wie viele Eichgebiete im zentralen

Bereich und Tabelle 4 zeigt, wie viele Eichgebiete im dezentralen Bereich in der datengestützten Ermittlung ihre jeweilige Voreinstufung behielten oder einer anderen Wohnlage zugeordnet wurden.

Die grün hinterlegten Felder zeigen die Fälle, bei denen sich die vorhergesagte Wohnlage laut Modell nicht von der Eichgebietsfestlegung unterschied. Bei den orangen hinterlegten Feldern gab es einen Sprung in die nächstgelegene Wohnlagenklasse.

Bei den rot hinterlegten Feldern handelt es sich um sogenannte Springer. Als Springer werden Eichgebiete definiert, welche laut Modell über mindestens zwei Wohnlagenklassen springen. Die Springer werden bei der Berechnung der Diskriminanzfunktionen schrittweise ausgeschlossen, d. h. die Berechnung wird so lange wiederholt, bis kein Eichgebiet mehr als Springer ausgewiesen wird.

In Bielefeld wurden im dezentralen Bereich 3 Springer identifiziert und ausgeschlossen. Die Trefferquoten der Modelle in beiden Bereichen sind vergleichbar mit anderen Wohnlagenuntersuchungen in ähnlichen Städten.

Tabelle 3: Klassifizierungsergebnis der Eichgebiete im zentralen Bereich

| | Wohnlage | | Wohnlage laut Modellergebnis | | | | Gesamt |
|-------------|----------|--------------|------------------------------|--------|------|----------|--------|
| | | | einfach | normal | gut | sehr gut | |
| Eichgebiete | einfach | Anzahl | 32 | 1 | 0 | 0 | 33 |
| | normal | | 7 | 31 | 10 | 0 | 48 |
| | gut | | 0 | 2 | 16 | 4 | 22 |
| | sehr gut | | 0 | 0 | 10 | 55 | 65 |
| | einfach | Anteile in % | 97,0 | 3,0 | 0,0 | 0,0 | 100,0 |
| | normal | | 14,6 | 64,6 | 20,8 | 0,0 | 100,0 |
| | gut | | 0,0 | 9,1 | 72,7 | 18,2 | 100,0 |
| | sehr gut | | 0,0 | 0,0 | 15,4 | 84,6 | 100,0 |

© 2025

Tabelle 4: Klassifizierungsergebnis der Eichgebiete im dezentralen Bereich

| | Wohnlage | | Wohnlage laut Modellergebnis | | | | Gesamt |
|-------------|----------|--------------|------------------------------|--------|------|----------|--------|
| | | | einfach | normal | gut | sehr gut | |
| Eichgebiete | einfach | Anzahl | 39 | 3 | 0 | 0 | 42 |
| | normal | | 14 | 47 | 15 | 3 | 79 |
| | gut | | 0 | 11 | 67 | 17 | 95 |
| | sehr gut | | 0 | 0 | 0 | 35 | 35 |
| | einfach | Anteile in % | 92,9 | 7,1 | 0,0 | 0,0 | 100,0 |
| | normal | | 17,7 | 59,5 | 19,0 | 3,8 | 100,0 |
| | gut | | 0,0 | 11,6 | 70,5 | 17,9 | 100,0 |
| | sehr gut | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 100,0 | 100,0 |

© 2025

Ermittelte Eigenwerte

Die Güte der Diskriminanzfunktionen kann zudem am Eigenwert abgelesen werden. Die Funktion mit dem größten Eigenwert hat die größte Trennkraft. Mit dieser Prüfgröße kann die Entscheidung getroffen werden, ob die erste Diskriminanzfunktion die Gruppen ausreichend trennt oder ob eine weitere Diskriminanzfunktion signifikant zur Trennung beiträgt.

Die Eigenwerte der Diskriminanzfunktionen und damit auch ihr Anteil an der erklärten Varianz nehmen in beiden Bereichen in absteigender Reihenfolge ab (vgl. Tabelle 5 und Tabelle 6).

Tabelle 5: Eigenwerte und Erklärungsanteile an der Varianz im zentralen Bereich

| Funktion | Eigenwert | % der Varianz | Kumulierte % |
|----------|-----------|---------------|--------------|
| 1 | 276,62 | 93,91 % | 93,91 % |
| 2 | 15,38 | 5,22 % | 99,13 % |
| 3 | 2,57 | 0,87 % | 100,00 % |

© 2025

Tabelle 6: Eigenwerte und Erklärungsanteile an der Varianz im dezentralen Bereich

| Funktion | Eigenwert | % der Varianz | Kumulierte % |
|----------|-----------|---------------|--------------|
| 1 | 370,55 | 85,81 % | 85,81 % |
| 2 | 56,73 | 13,14 % | 98,95 % |
| 3 | 4,53 | 1,05 % | 100,00 % |

© 2025

1.4 Einstufung unter Berücksichtigung der Zuordnungswahrscheinlichkeit

Die Einstufung der Adressen erfolgte nach dem Klassifikationswahrscheinlichkeitenkonzept, welches auf dem Mahalanobis-Distanzkonzept und den Eingangswahrscheinlichkeiten der Gruppen der Stichprobe basiert⁴. Die Zuordnungs- oder Klassifizierungswahrscheinlichkeit gibt die Wahrscheinlichkeit an, mit der eine Adresse eine Wohnlageeinstufung aufweist. Die verschiedenen Wahrscheinlichkeiten, mit der eine Adresse zu den einzelnen Wohnlagenklassen zugeordnet wird, addieren sich stets zu 1, da jede Adresse mit Sicherheit genau einer Gruppe entstammt.

Grundgedanke der Zuordnung ist der, dass eine Adresse mit ihren Indikatorenwerten der Gruppe von Adressen, also der Wohnlageklasse, zugeordnet wird, bei der die

⁴ Vgl. für die Umformung beispielsweise Backhaus, S. 190 f. und 217 f.; Kosfeld etc.

Wahrscheinlichkeit am größten ist, dass sie dieser Gruppe, also Wohnlageklasse, angehört.

Diese Wahrscheinlichkeit ist statistisch dann am größten, wenn die Adresse der Wohnlageklasse zugeordnet wird, bei der der Abstand der Indikatorwerte der Adresse zum Erwartungswert μ der Indikatoren der Adresse in der Wohnlageklasse am kleinsten ist.

Die Ermittlung der Zuordnungswahrscheinlichkeiten erfolgte auf Grundlage der ermittelten Diskriminanzfunktionen. Zur Ermittlung der Zuordnungswahrscheinlichkeit ist es erforderlich, mit den Indikatorwerten der jeweiligen Adresse den sog. Mahalanobis-Abstand und anschließend die Zuordnungswahrscheinlichkeit zu berechnen.

Mahalanobis-Abstand

Zur Ermittlung des Mahalanobis-Distanzmaß wurden die Abstände der Diskriminanzwerte jeder Adresse von den jeweiligen Gruppenmittelwerten, den sog. Gruppenzentroiden, für die jeweiligen Wohnlageeinstufungen gemessen. Aufgrund der Normierung der Diskriminanzkoeffizienten können die Abweichungen der Diskriminanzwerte von den Gruppenzentroiden als Distanzmaß verwendet werden.

Die Gruppenmittelwerte geben Auskunft über die durchschnittlichen Diskriminanzwerte, die bei den jeweiligen Wohnlageeinstufungen in den Eichgebieten in den Wohnlageklassen beobachtet wurden. Zur Berechnung der Diskriminanzwerte wurden die Indikatorwerte der jeweiligen Blockseite in die Funktionen eingesetzt.

Ermittlung der Klassifizierungswahrscheinlichkeiten

Die Berechnung der bedingten Wahrscheinlichkeiten der Wohnlagezuordnung erfolgt unter den Annahmen, dass die metrischen Ausgangswerte der Indikatoren in jeder Gruppe normalverteilt sind und gleiche gruppenspezifische Varianz-Kovarianz-Matrizen vorliegen. Die Wahrscheinlichkeit, mit der eine Adresse i mit dem quadrierten Mahalanobis-Abstand D der Gruppe g angehört, wurde mit der Formel

$$P(g|WL_i) = \frac{\exp(-D_{ig}^2/2)P_i(g)}{\sum_{g=1}^G \exp\left(-\frac{D_{ig}^2}{2}\right)P_i(g)}$$

und unter der Annahme von gleichen Eingangswahrscheinlichkeiten

$$P(g|WL_i) = \frac{\exp(-MDWL_i/2)}{\sum_{g=1}^G \exp\left(-\frac{D_{ig}^2}{2}\right)}$$

ermittelt.⁵

Demgemäß wurden die Wahrscheinlichkeiten für jede Blockseite jeweils für jede der elf Wohnlageklassen berechnet und in Prozent dargestellt.

Anwendung Schwellenwert

Bei der Maximum-Likelihood-Methode wird eine Adresse der Wohnlageklasse zugeordnet, für welche die Wahrscheinlichkeit einer Zugehörigkeit am größten ist.⁶ Es genügt dabei ein einfaches Überwiegen.

In Abweichung wurde entschieden, ein qualifiziertes Entscheidungskriterium anzuwenden, um eine sachgerechte Wohnlagezuordnung zu gewährleisten. Die Zuordnungsregel wurde dahingehend modifiziert, dass eine Einstufung in eine von der alten Wohnlagenklasse abweichende Einstufung nur dann erfolgt, wenn die Wahrscheinlichkeit bei über 90% liegt. Auf diese Weise wurde sichergestellt, dass Adressen nur bei deutlichem Überwiegen einer Zuordnungswahrscheinlichkeit umgestuft werden und der Schwerpunkt weiterhin in der normalen Wohnlage liegt.

Ergebnisse der Einstufungen nach datengestützter Ermittlung

Nach der Übertragung der Diskriminanzfunktionen auf die Adressen der Baublockseiten und die Anwendung des abgestimmten Zuordnungskriteriums ergibt sich die nachfolgende Zuordnungsverteilung der Adressen.

Tabelle 7: Vergleich der Wohnlage nach Modell (Maximum-Likelihood-Methode) mit Wohnlage nach Anwendung der Schwellenwerte

| | Wohnlage | | Wohnlage nach Schwellenwert | | | | Gesamt |
|--|----------|--------------|-----------------------------|--------|--------|----------|--------|
| | | | einfach | normal | gut | sehr gut | |
| Wohnlage laut Maximum-Likelihood-Methode | einfach | Anzahl | 3.105 | 4.937 | 151 | 0 | 8.193 |
| | normal | | 200 | 24.756 | 3.492 | 17 | 28.465 |
| | gut | | 0 | 8.541 | 10.818 | 284 | 19.643 |
| | sehr gut | | 0 | 1.528 | 2.969 | 3.444 | 7.941 |
| | einfach | Anteile in % | 37,9 | 60,3 | 1,8 | 0,0 | 100,0 |
| | normal | | 0,7 | 87,0 | 12,3 | 0,1 | 100,0 |
| | gut | | 0,0 | 43,5 | 55,1 | 1,4 | 100,0 |
| | sehr gut | | 0,0 | 19,2 | 37,4 | 43,4 | 100,0 |

© 2025

⁵ Vgl. Eckey/Kosfeld/Rengers, aaO., S.337, Gleichung (5.3-70) und (5.3-71); so auch Backhaus/Erichson/Plinke/Weber: Multivariate Analysemethoden, 13.Auflage, S.221, Formel (4.29).

⁶ Vgl. bspw. Eckey/Kosfeld/Rengers, aaO., S.338.

In Bielefeld wurden insgesamt 22.119 bzw. 34,4% der Adressen durch die Anwendung des Schwellenwertes als Entscheidungskriterium umgestuft.

1.5 Plausibilisierung

Das räumlich-sozialwissenschaftliche Phänomen Wohnlage wird in der Fachwissenschaft generell als flächiges Phänomen verstanden. Gemeinhin erfasst die Wohnlage nicht nur das unmittelbare Wohnungsumfeld, sondern das sog. nähere oder weitere Wohnumfeld bzw. die Mikro- und Makrolage.⁷

Die beschriebene datengestützte Ermittlung der Wohnlage 2025 ergab eine kleinteilige Zuordnung mit unterschiedlichen Wohnlagen im unmittelbaren und näheren Wohnumfeld. Um den Anforderungen an eine Flächigkeit der Wohnlage zu genügen und eine Wohnlagenzuordnung zu gewährleisten, bei der die nähere und weitere Umgebung wohnlageprägend ist, wurde die datengestützte Ermittlung in einer zweiten Stufe einer Plausibilisierung unterzogen.

Nach der statistischen Analyse ist es zwingend erforderlich, die Ergebnisse noch einmal einer Sichtprüfung zu unterziehen, da es aufgrund der unterschiedlichen Indikatoren zu nicht eindeutigen Ergebnissen kommen kann. Verantwortlich sind hierbei

- die kleinteilige Betrachtung,
- die Bezugsebene der Indikatoren (Baublockseite, Baublock) sowie
- der Datenstand der Indikatoren.

Die Plausibilisierung der Wohnlagen erfolgte durch eine umfassende Prüfung des Ergebnisses durch die Verwaltung.

Tabelle 8: Vergleich der Wohnlage nach Anwendung der Schwellenwerte mit Wohnlage nach Plausibilisierung

| | | | Wohnlage nach Plausibilisierung | | | | Gesamt |
|-----------------------------|----------|--------------|---------------------------------|--------|--------|----------|--------|
| | | | einfach | normal | gut | sehr gut | |
| Wohnlage nach Schwellenwert | Wohnlage | Anzahl | | | | | |
| | einfach | | 1.718 | 1.584 | 3 | 0 | 3.305 |
| | normal | | 34 | 39.662 | 66 | 0 | 39.762 |
| | gut | | 0 | 609 | 16.821 | 0 | 17.430 |
| | sehr gut | 0 | 389 | 336 | 3.020 | 3.745 | |
| | | Anteile in % | 52,0 | 47,9 | 0,1 | 0,0 | 100,0 |
| | einfach | | 0,1 | 99,7 | 0,2 | 0,0 | 100,0 |
| | normal | | 0,0 | 3,5 | 96,5 | 0,0 | 100,0 |
| gut | 0,0 | | 10,4 | 9,0 | 80,6 | 100,0 | |
| sehr gut | | | | | | | |

© 2025

⁷ Vgl. Schwirley/Dickersbach, aaO, S. 418 f. und 432, Promann, etc.

In Bielefeld wurden insgesamt 3.021 bzw. 4,7% der Adressen durch die Plausibilisierung umgestuft.

1.6 Ergebnis der Wohnlagenerstellung

Insgesamt ergibt sich eine Verteilung auf die Wohnlagenklassen nach der datengestützten Berechnung, Anwendung des Schwellenwertes und Plausibilisierung von:

- einfach 2,5 % (1.752 Adressen)
- normal 60,2 % (42.244 Adressen)
- gut 24,6 % (17.226 Adressen)
- sehr gut 4,3 % (3.020 Adressen)
- keine Wohnlage 8,4 % (5.888 Adressen)

Bei vereinzelter Wohnnutzung an Adressen ohne Wohnlage kann von einer einfachen Wohnlage ausgegangen werden.