

Räumlich-zeitliche Disparitäten der ausländischen Zuwanderung in München

Eine Clusteranalyse der Stadtbezirksteile von 1996 bis 2015

Texte, Grafiken und Tabellen: **Hannah Neppi**

Anteil des Zuwachses durch die ausländische Migration am Gesamtwachstum bei 66,1 %

In der Landeshauptstadt München ist die Hauptwohnsitzbevölkerung von 1996 bis 2015 um 278 378 Personen gewachsen. Im selben Zeitraum ist die Zuwanderung von Ausländern um 75,3% von 44 387 Zuzügen im Jahr 1996 auf 77 804 Zuzüge für 2015 gestiegen, während sich die Abwanderung der Ausländer nur um 9,6 % von 44 558 auf 48 831 Wegzüge erhöht hat. Der ausländische Wanderungssaldo befindet sich seit 1999, mit der Ausnahme vom Jahr 2009, in dem eine Melderegisterbereinigung aufgrund der bundesweiten Einführung der Steueridentifikationsnummer im Jahr 2007 stattgefunden hat, im positiven Bereich, so dass in diesen Jahren mehr Personen mit ausländischer Staatsangehörigkeit nach München zu- als weggezogen sind. Insgesamt beträgt der Saldo für die gesamten zwanzig Jahre 183 911 Personen, womit der Anteil des Zuwachses durch die ausländische Migration am Gesamtwachstum der Bevölkerung bei 66,1 % liegt und für München von zentraler Bedeutung ist.

Mithilfe einer räumlich-zeitlichen modellbasierten Clusteranalyse werden in diesem Beitrag auf Basis der jährlichen Bewegungsdaten von 1996 bis 2015 für die Hauptwohnsitzbevölkerung aus dem Einwohnermelderegister der Landeshauptstadt München räumliche und zeitliche Disparitäten hinsichtlich der Nationalitäten der zugewanderten Ausländer in München identifiziert.

Methodische Überlegungen zur Clusteranalyse

Was ist eine Clusteranalyse?

Zur Entdeckung von Ähnlichkeits- und Unterschiedsstrukturen innerhalb verschiedener Untersuchungsobjekte eignen sich allgemein Verfahren der Clusteranalyse. Eine Clusteranalyse dient dazu, die Untersuchungsobjekte anhand von betrachteten Merkmalen zu ähnlichen Gruppen zusammenzufassen, sogenannten Clustern, welche in sich bezüglich dieser Merkmale möglichst homogen und untereinander möglichst heterogen sind, wobei die resultierenden Cluster vor Durchführung der Analyse unbekannt sind ¹⁾. Für die vorliegende Fragestellung ist es das Ziel herauszuarbeiten, inwiefern sich verschiedene Bereiche des Stadtgebietes von 1996 bis 2015 bezüglich der ausländischen Zuwanderung ähnlich sind und wie sich die Strukturen im Stadtgebiet im Laufe der Zeit entwickelt haben.

Untersuchungsobjekte: Stadtbezirksteile pro Jahr von 1996 bis 2015

Mit den Bereichen des Stadtgebietes pro Jahr werden die Untersuchungsobjekte bezeichnet, die der Clusteranalyse zugrunde liegen und gruppiert werden sollen. Als Untergliederung des Stadtgebietes werden dabei die 108 Stadtbezirksteile verwendet. Die Entscheidung fällt auf diese, da die größeren Stadtbezirke häufig von den Einwohnern her so groß und heterogen sind, dass ausländische Zuwanderungsstrukturen nicht immer identifiziert oder räumlich eingeordnet werden können, weiterhin die feinere räumliche Aufteilung in kleinere Einheiten, wie die Stadtbezirksviertel und Baublöcke, bei sehr wenigen Einwohnern und entsprechend nur wenig Zugezogenen einzelner Nationalitäten zu einem verzerrten Eindruck der Strukturen führen kann.

¹⁾ Backhaus, K., Erichson, B., Plinke, W. und Weiber, R. (2016). Multivariate Analysemethoden, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg.

Aus letzterem Grund werden auch die fünf Stadtbezirksteile, die in einem der zwanzig Jahre eine verhältnismäßig geringe Gesamtbevölkerungszahl von weniger als 1 000 Einwohnern vorweisen (konkret: 01.4 Kreuzviertel, 03.1 Königsplatz, 12.7 Kleinhesselohe, 15.2 Messestadt-Riem und 22.4 Freiham) für alle Jahre, und damit in die gesamte Clusteranalyse, nicht mit einbezogen. Insgesamt resultieren somit über die 103 berücksichtigten Stadtbezirksteile und alle zwanzig Jahre von 1996 bis 2015 2 060 zu gruppierende Stadtbezirksteile.

Relevant ist die Auswahl der Merkmale, die zur Beschreibung der Stadtbezirksteile genutzt werden, da diese Grundlage der Clusterbildung ist. Um die Zuwanderung in den Stadtbezirksteilen zu erfassen, wird die Zuwanderung pro Stadtbezirksteil von Personen mit den ausländischen Staatsangehörigkeiten, die häufig in München vertreten sind oder eine hohe Zu- und Abwanderung in einem der zwanzig Jahre aufweisen, genutzt. Betrachtet werden jeweils die Anteile der Zuzüge der unterschiedlichen Nationalitäten an der Gesamtbevölkerung pro Stadtbezirksteil.

Merkmale: Anteile Zugezogener verschiedener Nationalitäten pro Stadtbezirksteil

Insgesamt werden die Anteile der zugezogenen Bosnier, Bulgaren, Griechen, Italiener, Jugoslawen, Kroaten, Österreicher, Polen, Rumänen, Türken und Ungarn betrachtet, wobei als Jugoslawen gemeinsam alle Personen mit Staatsangehörigkeiten aus Gebieten aus dem ehemaligen Jugoslawien, die sich erst innerhalb des Zeitraumes von 1996 bis 2015 abgespalten und später weiter aufgeteilt haben, berücksichtigt.

Zwölf betrachtete Bevölkerungsgruppen

Konkret sind dies Personen mit Staatsangehörigkeiten aus Jugoslawien, Serbien- und Montenegro, Serbien (einschließlich Kosovo), Serbien, Montenegro und dem Kosovo. Weiterhin werden die ebenfalls häufig vorkommenden Iraker außen vor gelassen, da zusätzlich durch die hohe Fluchtmigration seit 2014 der Anteil Zugezogener aus Fluchtregionen als Merkmal integriert wird. Als Fluchtregionen werden die acht Hauptherkunftsländer der Flüchtlinge in München zum Stand Ende Dezember 2015 zusammengefasst verwendet, also Afghanistan, Syrien, Nigeria, Pakistan, Irak, Eritrea, Somalia und Senegal ²⁾.

Modellbasierte Clusteranalyse

Ermittelt werden die Gruppierungen der Stadtbezirksteile in den zwanzig Jahren über die Durchführung einer modellbasierten Clusteranalyse ³⁾ mit der Open-Source-Software R ⁴⁾ und dem R-Paket mclust ⁵⁾. Insgesamt entstehen fünf Gruppierungen der Stadtbezirksteile in München von 1996 bis 2015, die im Folgenden genauer beschrieben werden. Details zur Methodik der modellbasierten Clusteranalyse sind im **technischen Anhang, Seite 36** zu finden.

Durchschnittliche Anteile Zugezogener in den Clustern

In Grafik 1, Seite 26, sind die Mittelwerte der zur Beschreibung der Stadtbezirksteile genutzten Merkmale, also die durchschnittlichen Anteile Zugezogener der verschiedenen Nationalitäten, in den einzelnen Clustern dargestellt. Sichtbar wird, dass im Cluster 5 die Mittelwerte mancher Nationalitäten teilweise größer sind als für andere Nationalitäten, speziell auch deutlich höher als die Mittelwerte in den anderen Clustern. Cluster 5 wird besonders durch hohe Anteile Zugezogener für Rumänen mit im Mittel 2,6 % und Personen aus den Fluchtregionen mit 2,9 % charakterisiert. Auch der Anteil zugezogener Polen mit 2,0 %, Ungarn mit 1,6 %, Bulgaren mit 1,1 %, sowie Kroaten mit 1,8 % liegt vergleichsweise, bezogen auf die anderen Cluster, hoch.

Größte Anteile Zugezogener in Cluster 5

²⁾ Zeller, M.-C. (2016). In München untergebrachte Flüchtlinge, Münchner Statistik. 1. Quartalsheft, Jahrgang 2016, Statistisches Amt der Landeshauptstadt München.

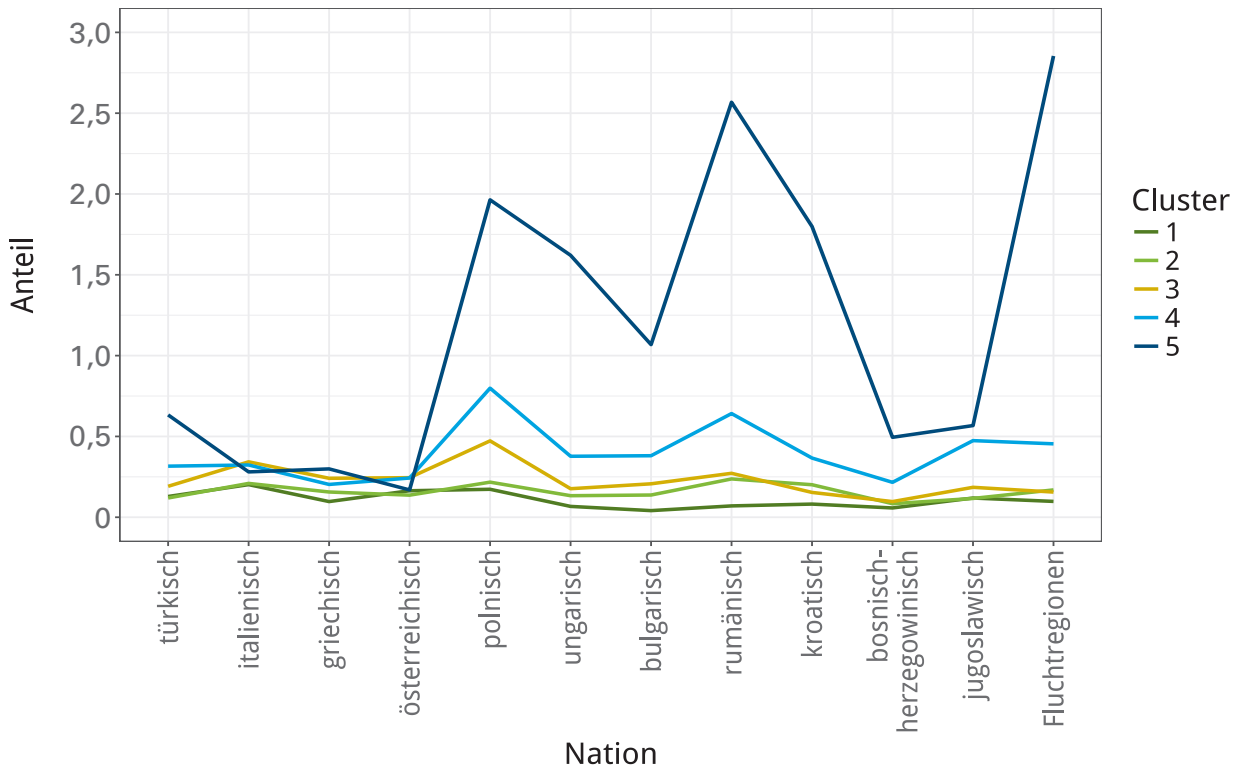
³⁾ Fraley, C. und Raftery, A. E. (2002). Model-based Clustering, Discriminant Analysis, and Density Estimation, Journal of the American Statistical Association 97: 611–631.

⁴⁾ R Core Team (2017). R: A Language and Environment for Statistical Computing, R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Version: 3.3.1 URL: <https://www.R-project.org/>.

⁵⁾ Fraley, C., Raftery, A. E., Murphy, T. B. und Scrucca, L. (2012). mclust Version 4 for R: Normal Mixture Modelling for Model-Based Clustering, Classification, and Density Estimation, Department of Statistics, University of Washington. Version 5.3.2.

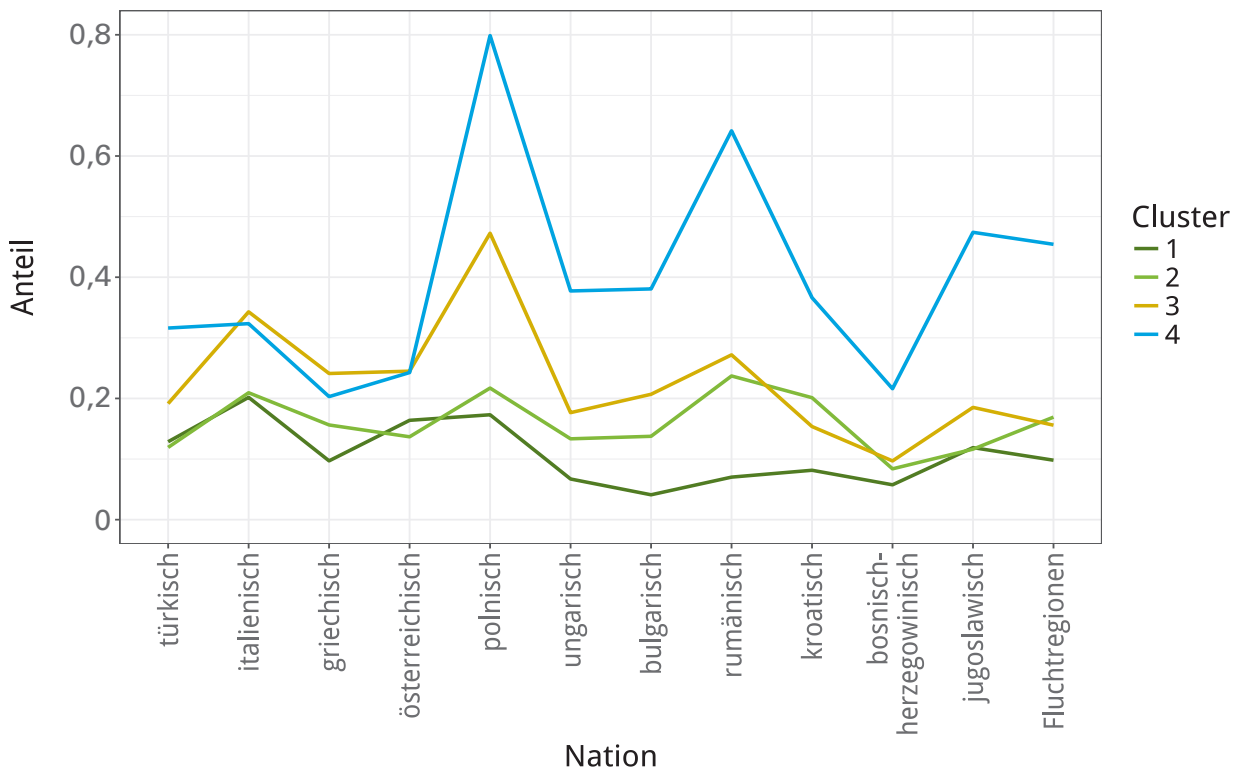
Durchschnittlicher Anteil Zugezogener der verschiedenen Nationalitäten an der Gesamtbevölkerung der Stadtbezirksteile pro Jahr innerhalb der Cluster für alle fünf Cluster in Prozent

Grafik 1



Durchschnittlicher Anteil Zugezogener der verschiedenen Nationalitäten an der Gesamtbevölkerung der Stadtbezirksteile pro Jahr innerhalb der Cluster als Ausschnitt für Cluster 1 bis 4 in Prozent

Grafik 2



Auffallend ist, dass dies, bis auf die Personen aus den Fluchtregionen, alles Nationalitäten sind, deren zugehörige Länder in den EU-Erweiterungen 2004, 2007 und 2013 in die EU aufgenommen wurden. Geringer sind die Anteile der Italiener und Österreicher, sowie der Türken, Griechen, Bosnier und Jugoslawen, wobei der Anteil für die letzten vier Nationen dennoch über dem der anderen Cluster liegt.

Deshalb sind zusätzlich in Grafik 2, Seite 26, die Clustermittelwerte der anderen vier Cluster separat dargestellt, damit auch Unterschiede zwischen diesen zu erkennen sind. Es zeigt sich, dass abgesehen von den Anteilen zugezogener Italiener, Griechen und Österreicher, die Anteile der weiteren Nationen in Cluster 4 größer sind als für die anderen Cluster.

Speziell liegen hohe Anteile für die Polen mit 0,80 % und für die Rumänen mit 0,64% vor. Nach diesen haben die Stadtbezirksteile in Cluster 4 weiterhin durchschnittlich hohe Anteile zugezogener Jugoslawen und aus den Fluchtregionen.

In Cluster 1 und 2, die, wie im weiteren Verlauf Tabelle 1 und Grafik 3 (Seite 28) zeigen, über alle Jahre hinweg bezogen auf die enthaltenen Stadtbezirksteile die größten Cluster sind, sind die Anteile der Zugezogenen für fast alle Nationalitäten am niedrigsten. Innerhalb der beiden Cluster sind vor allem Unterschiede in den Anteilen zugezogener Bulgaren, Rumänen und Kroaten zu sehen. Während die Anteile dieser in Cluster 2 bei 0,14 %, 0,24 % und 0,20 % liegen, sind sie in Cluster 1 mit 0,04 %, 0,07 % und 0,08 % nicht einmal halb so groß. Neben den genannten drei Nationalitäten wird Cluster 2 auch über höhere Anteile für die zugezogenen Italiener, Polen, Ungarn und Personen aus den Fluchtregionen charakterisiert. In Cluster 1 sind primär die Anteile für die Italiener mit 0,20 %, Österreicher mit 0,16 % und Polen mit 0,22 % groß. Hauptsächlich unterscheiden sich die beiden Cluster damit in höheren Anteilen für Nationalitäten, deren Länder bei den bereits erwähnten Erweiterungen der EU hinzugenommen wurden, wobei zusätzlich der Anteil zugezogener Österreicher in Cluster 1 höher ist.

Geringste Anteile Zugezogener in Cluster 1 und 2

Im letzten Cluster, Cluster 3, sind abermals die höchsten Anteile Zugezogener für Italiener mit 0,34 % und Polen mit 0,47 % zu finden. Ebenfalls sind dagegen auch die Anteile der Griechen und Österreicher mit 0,24 % und 0,25 %, sowie der Rumänen mit 0,27 % groß.

Auf Basis dieser Erkenntnisse lassen sich die Cluster, ausgehend von der Summe über alle durchschnittlichen Anteile pro Cluster, von 1 bis 5 aufsteigend nach der Größe der Zuwanderung sortieren:

- Cluster 1:** sehr schwache Zuwanderung
- Cluster 2:** schwache Zuwanderung
- Cluster 3:** mäßige Zuwanderung
- Cluster 4:** starke Zuwanderung
- Cluster 5:** sehr starke Zuwanderung.

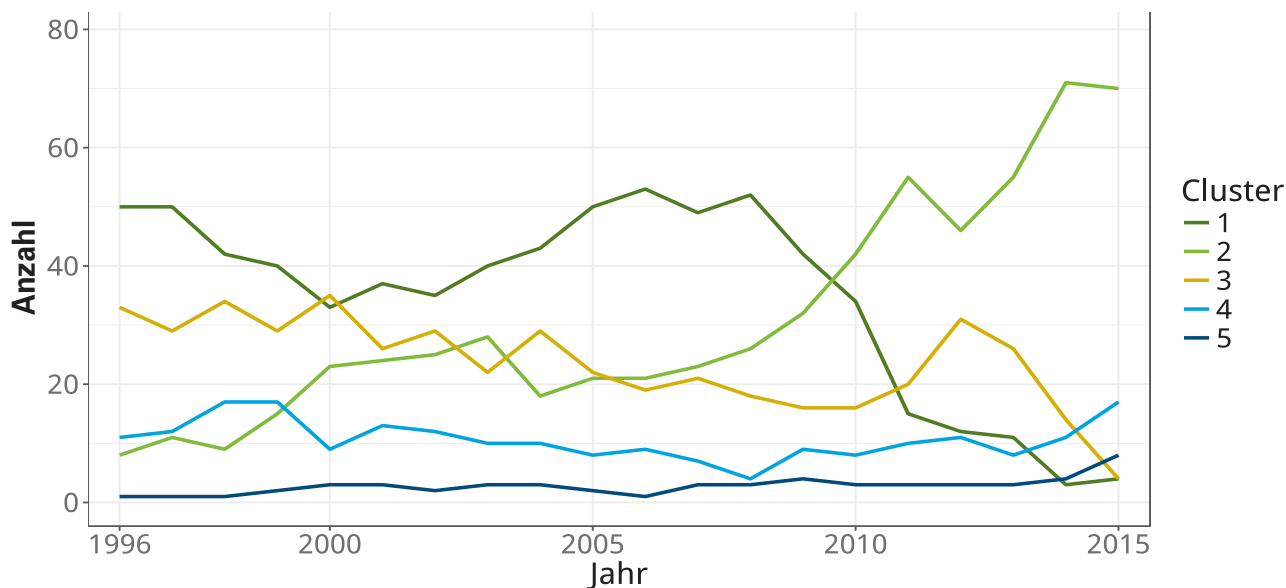
Anzahl an Stadtbezirksteilen pro Cluster über den gesamten betrachteten Zeitraum von 1996 bis 2015 hinweg

Cluster	1	2	3	4	5
Anzahl	695	623	473	213	56

Tabelle 1

Anzahl an Stadtbezirksteilen pro Cluster für die einzelnen Jahre von 1996 bis 2015

Grafik 3

**Anzahl der Stadtbezirksteile pro Jahr in den Clustern**

Cluster 1 und 2 enthalten am meisten Stadtbezirksteile

Tabelle 1 (Seite 27) zeigt eine Übersicht, wie viele der insgesamt 2 060 in die Clusteranalyse einbezogenen Stadtbezirksteile, über den gesamten Zeitraum hinweg, welchem der fünf Cluster zugeordnet werden. Grafik 3 stellt ergänzend die Anzahl an Stadtbezirksteilen in den Clustern für die einzelnen Jahre dar. Demnach werden insgesamt für alle Jahre nahezu zwei Drittel, genauer 64,0 %, der Stadtbezirksteile mit 695 und 623 Stück in die damit größten Cluster 1 und 2 eingeordnet. In Cluster 1 befinden sich in den Jahren von 1996 bis 2009 durchschnittlich 44 Stadtbezirksteile und damit 42,7 % pro Jahr. Im Jahr 2015 liegt die Zahl nur noch bei vier Stadtbezirksteilen. Der Verlauf der Anzahl an Stadtbezirksteilen in Cluster 2 zeigt sich über die Zeit in etwa gegenläufig. So sind bis zum Jahr 2009 im Mittel etwa 20 Stadtbezirksteile und damit 19,7 % der 103 Stadtbezirksteile pro Jahr im Cluster 2 enthalten, während die Zahl nach 2009 auf bis zu 71 Stadtbezirksteile im Jahr 2014 und 70 für 2015 ansteigt.

Vergleichsweise hohe Zahl an Stadtbezirksteilen in Cluster 5 im Jahr 2015

Analog zu Cluster 1 nimmt die Anzahl an Stadtbezirksteilen im insgesamt drittgrößten Cluster, Cluster 3, von im Mittel etwa 25 Stadtbezirksteilen bis 2012 und danach auf vier im Jahr 2015 ab. In Cluster 4 werden speziell zu Beginn und zum Ende des Zeitraumes bis zu 17 Stadtbezirksteile pro Jahr eingeordnet. Zwischen 2003 und 2013 liegt die Zahl niedriger und schwankt zwischen vier und elf Stadtbezirksteilen. In den ersten Jahren ab 1996 werden nur vereinzelt Stadtbezirksteile in das Cluster 5 eingeordnet, während die Zahl im Jahr 2015 mit acht Stadtbezirksteilen, vergleichsweise über die Zeit, für Cluster 5 groß ist.

Erklärung der Anteile Zugezogener durch die Clusterzuordnung

Hoher Anteil erklärter Varianz durch die Clusterbildung für Polen, Ungarn, Bulgaren, Kroaten und Rumänen

Um zu sehen, welche Anteile Zugezogener der jeweiligen Nationalitäten in den Stadtbezirksteilen gut durch die Clusterzuordnung beschrieben werden, wird für die Anteile als univariater Anhaltspunkt eine Varianzanalyse⁶⁾ durchgeführt und das Bestimmtheitsmaß⁶⁾ extrahiert. Das Bestimmtheitsmaß ergibt sich als Quotient der durch die Clustereinteilung erklärten Varianz an der Gesamtvarianz in den Anteilen, so dass ein größerer Wert einen Hinweis auf eine bessere Anpassung gibt.

⁶⁾ Fahrmeir, L., Künstler, R., Pigeot, I. und Tutz, G. (2011). Statistik: Der Weg zur Datenanalyse, Springer-Lehrbuch, Springer-Verlag.

Die Ergebnisse sind in Tabelle 2, angegeben, wobei die Modellannahmen der Varianzanalyse, unter anderem wie bei der modellbasierten Clusteranalyse die Normalverteilungsannahme (siehe **Technischer Anhang**), und die jeweilige separate Betrachtung der Anteile, anstatt aller gemeinsam, bedacht werden sollte. Die größten Anteile erklärter Varianz sind ähnlich zu den Verläufen der Clustermittelwerte in Grafik 1 und 2 für die Polen, Ungarn, Bulgaren, Kroaten und Rumänen zu sehen, während der Anteil für die Fluchtregionen im Gegensatz zu den Clustermittelwerten geringer liegt. Noch niedriger ist das Bestimmtheitsmaß für die Türken, Italiener, Griechen und Österreicher.

Bestimmtheitsmaße der Varianzanalysen für den Einfluss der Clusterzuordnung auf den Anteil Zugezogener der jeweiligen Nationalitäten

Anteil Zugezogener	Bestimmtheitsmaß
Türken	0,1383
Italiener	0,1025
Griechen	0,1231
Österreicher	0,1196
Polen	0,3354
Ungarn	0,3277
Bulgaren	0,3126
Rumänen	0,3500
Kroaten	0,3554
Bosnier	0,2902
Jugoslawen	0,2052
Fluchtregionen	0,1808

Tabelle 2

Clusterzuordnung und Unsicherheit dieser für die Anteile zugezogener Polen und Rumänen in den Stadtbezirksteilen

Exemplarisch wird die resultierende Struktur der fünf Cluster für die Clusterzuordnung und Unsicherheit dieser, bestimmt über die Wahrscheinlichkeit der Zuordnung in die Cluster, angelehnt an die Ergebnisse für das Bestimmtheitsmaß in Tabelle 2 und die hohen Clustermittelwerte in allen fünf Clustern in Grafik 1 und 2 für die Polen und Rumänen veranschaulicht. Dargestellt ist in Grafik 4, Seite 30, die Clusterzuordnung und Unsicherheit dieser für die Anteile Zugezogener in den Stadtbezirksteilen aller Jahre und die 40 % Konfidenzellipsen basierend auf einer multivariaten Normalverteilung für die fünf Cluster, sowie zur besseren Übersicht ein Ausschnitt der Stadtbezirksteile mit kleineren Anteilen.

In Grafik 4 lassen sich die zu den beiden Nationalitäten zugehörigen Clustermittelwerte aus Grafik 1 und 2 einordnen. Entsprechend zu diesen ist wieder zu sehen, dass in Cluster 5, gefolgt von Cluster 4, die größten Anteile vorliegen, allgemein auch die Streuung der Anteile der enthaltenen Stadtbezirksteile größer ist. Ebenfalls zeigt sich, dass Cluster 1, 2 und 3 die Stadtbezirksteile mit kleineren Anteilen zugezogener Polen und Rumänen umfassen und auch die Streuung in diesen Clustern geringer ist. Für alle Konfidenzellipsen ist zu sehen, dass sie jeweils die Cluster mit den kleineren Clustermittelwerten nahezu komplett umfassen.

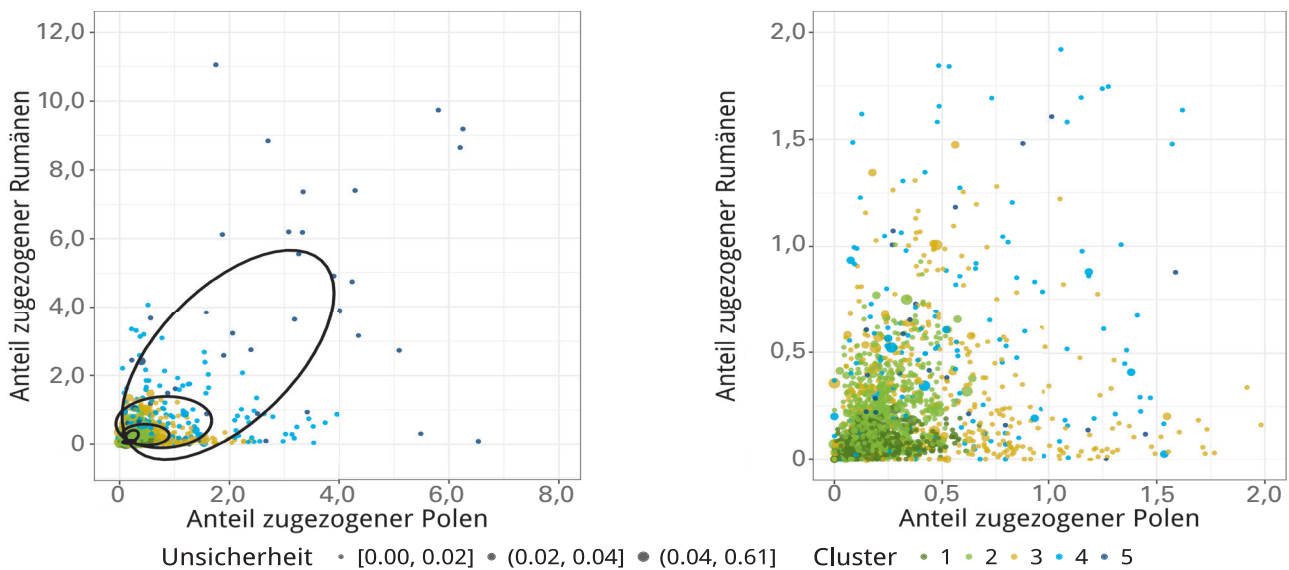
Ebenfalls ist die Unsicherheit der Clusterzuordnung für die Stadtbezirksteile aller Jahre mit kleineren Anteilen höher als für Stadtbezirksteile mit großen Anteilen Zugezogener. Allgemein zeigt sich bei genauerer Betrachtung der Zuordnungswahrscheinlichkeiten für die Stadtbezirksteile in die Cluster, aus der sich auf die Unsicherheit schließen lässt, dass der Großteil der Stadtbezirksteile, konkret 90,2 %, mit einer Wahrscheinlichkeit von mindestens 80 % in das resultierende Cluster eingeordnet wird. Eine Zuordnung mit einer Wahrscheinlichkeit kleiner 60 % liegt lediglich für 2,5 % der Stadtbezirksteile, und dabei nahezu gänzlich verschiedene in unterschiedlichen Jahren, vor.

Größere Streuung in Cluster 4 und 5

Hohe Zuordnungswahrscheinlichkeiten

Clusterzuordnung und Unsicherheit dieser der Stadtbezirksteile aller Jahre exemplarisch für den Anteil zugezogener Polen und den Anteil zugezogener Rumänen in Prozent

Grafik 4



Räumliche Clusterzuordnung der Stadtbezirksteile für 1996 bis 2015

Welche Stadtbezirksteile in welchem Jahr in die Cluster eingeordnet werden, ist in Karte 1, für das gesamte Stadtgebiet dargestellt, abgesehen von den fünf nicht berücksichtigten Stadtbezirksteilen (in weiß), und die Jahre 1996 bis 2005; in Karte 2, Seite 32, analog für 2006 bis 2015.

Die meisten Stadtbezirksteile bis 2009 in Cluster 1, dann Cluster 2

Wie bereits Grafik 3 zeigt, werden die Stadtbezirksteile in den meisten Jahren bis 2009 primär in Cluster 1 und damit in das Cluster mit dem geringsten Anteil Zugezogener für nahezu alle Nationalitäten zugeordnet. Anschließend erfolgt die Einteilung der Stadtbezirksteile hauptsächlich in Cluster 2, das sich von Cluster 1 vor allem im höheren Anteil Zugezogener aus den zu den Nationalitäten zugehörigen Ländern, die im betrachteten Zeitraum in die EU aufgenommen wurden, unterscheidet.

Norden und Westen häufig höhere Zuwanderung als restliches Stadtgebiet

Abgesehen von der Zuordnung in Cluster 1 und 2 können nur selten ganze Stadtgebiete, sondern eher einzelne Stadtbezirksteile, die räumlich nicht zwingend aneinander angrenzen, einem Cluster zugeordnet werden. Auffallend ist in dieser Hinsicht aber, dass allgemein der Norden und Westen von München häufig in verschiedene andere Cluster, tendenziell Cluster 2 und 3, als das in der Innenstadt, im Süden und Osten vorherrschende Cluster, gruppiert wird. Speziell in den Jahren von 1998 bis 2006 und für die Jahre 2010 und 2012 zeigt sich diese Struktur.

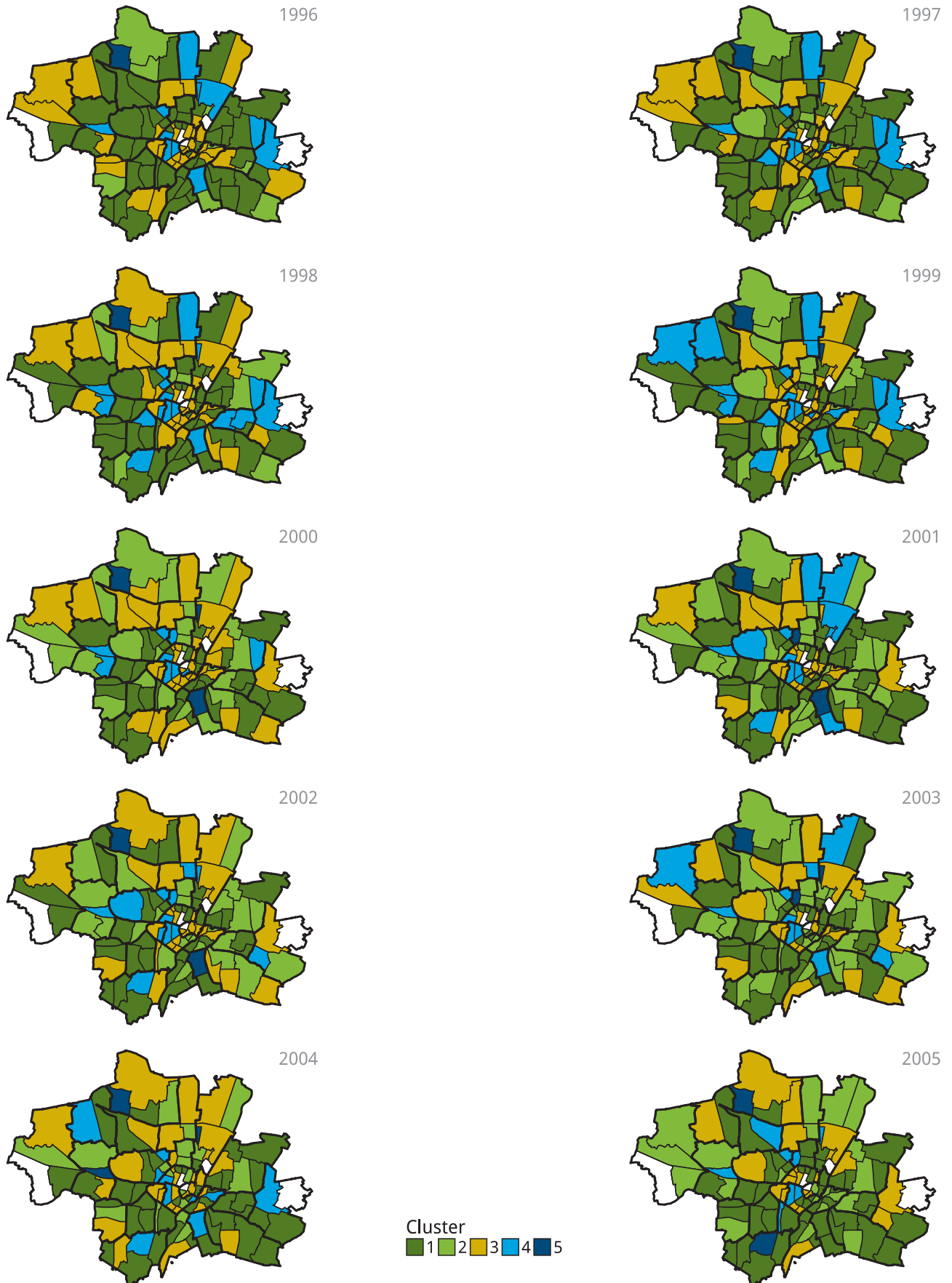
Stadtbezirksteile mit großen Flüchtlingseinrichtungen im Jahr 2015 häufig in Cluster 5

Heraus sticht in allen Jahren der Stadtbezirksteil 24.3 Ludwigsfeld, der als einziger beständig in Cluster 5, dem Cluster mit den allgemein größten Anteilen Zugezogener für die unterschiedlichen Nationen und besonders hohen Anteilen zugezogener Polen, Kroaten und Rumänen, sowie Personen aus den Fluchtregionen, zugeordnet wird. Neben diesem wird 19.2 Obersendling im Jahr 2005 und von 2007 bis 2014 in Cluster 5 gruppiert. Zusätzlich werden in den Jahren 2014 und 2015 einige im gesamten Stadtgebiet verteilte Stadtbezirksteile in Cluster 5 eingeordnet. Bei näherer Betrachtung ist zu erkennen, dass dies zum Großteil welche sind, in denen sich große Flüchtlingseinrichtungen befinden, speziell in 12.1 Freimann auch eine Erstaufnahmeeinrichtung mit über 1 500 Betten, die Bayernkaserne ⁷⁾.

⁷⁾ Sozialreferat München (2017). Übersicht über Unterkünfte für Flüchtlinge und Wohnungslose ab 48 Bettplätzen. Sozialreferat der Landeshauptstadt München, Stand: 21.03.2017 URL: <https://www.muenchen.de/rathaus/Stadtverwaltung/Sozialreferat/Fluechtlinge/Unterkuenfte.html> [Letzter Zugriff: 14.05.2017].

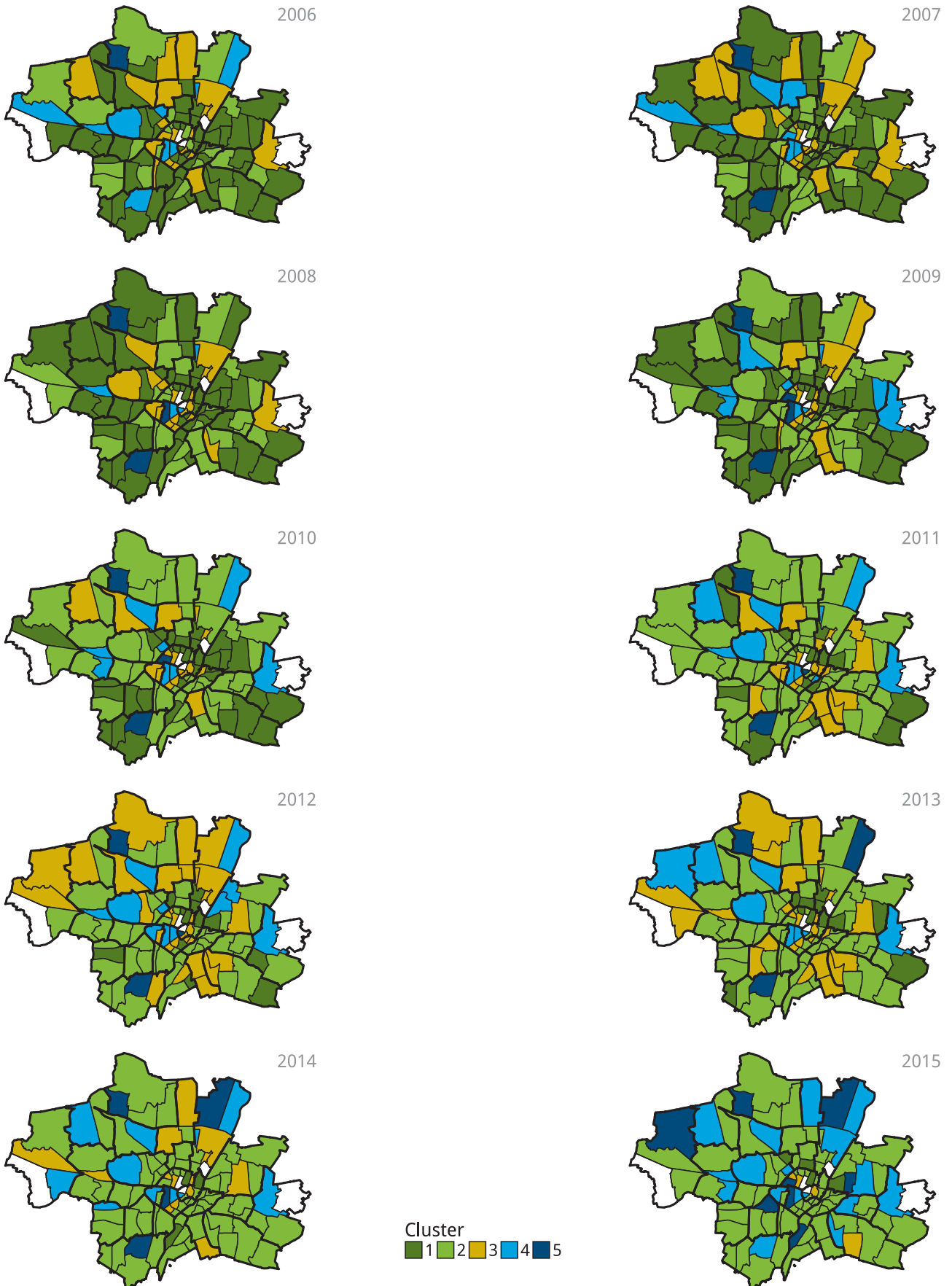
Räumliche Clusterzuordnung für die Stadtbezirksteile in den einzelnen Jahren von 1996 bis 2005

Karte 1



Räumliche Clusterzuordnung für die Stadtbezirksteile in den einzelnen Jahren von 2006 bis 2015

Karte 2



Entwicklung der Clusterzugehörigkeit für ausgewählte Stadtbezirksteile

In den Grafiken 5 und 6, Seiten 34, 35, wird der Verlauf der Clusterzugehörigkeit über die zwanzig Jahre und die Anteile Zugezogener der unterschiedlichen Nationalitäten pro Jahr für acht Stadtbezirksteile genauer betrachtet. Ausgewählt werden über die inhaltliche Relevanz für München drei Stadtbezirksteile, die in den Karten 1 und 2 durch die Einordnung in Cluster 5 hervorstechen, dem Cluster mit den höchsten Anteilen ausländischer Zugezogener (12.1 Freimann, 19.2 Obersendling und 24.3 Ludwigsfeld). Weiterhin werden drei Stadtbezirksteile gezeigt, die bekanntermaßen hohe Ausländeranteile aufweisen: 02.7 Ludwigsvorstadt-Kliniken, 16.4 Neuperlach und 24.2 Hasenberg-Lerchenau Ost; zum Vergleich dazu zwei bisher unauffällige Stadtbezirksteile: 09.2 Nymphenburg und 22.1 Altaubing.

Zu beachten ist bei der Darstellung der einzelnen Stadtbezirksteile, dass die Größe der Anteile Zugezogener der verschiedenen Nationalitäten in diesen Stadtbezirksteilen stark variiert. Deshalb wird der Wertebereich für die Anteile pro Stadtbezirksteil, zur Erkennlichkeit von Unterschieden innerhalb dieser, angepasst und ist somit nicht einheitlich.

Auffallend ist allgemein die deutliche Zuordnung der Stadtbezirksteile 12.1 Freimann ab dem Jahr 2014, 19.2 Obersendling mit zwei Ausnahmen ab 2005 und 24.3 Ludwigsfeld über den gesamten Zeitraum von 1996 bis 2015 in das Cluster 5. Interessant sind die Anteile der ausländischen Zugezogenen in diesen, da die Gruppierung für 12.1 Freimann und 19.2 Obersendling durch sehr hohe Anteile Zugezogener aus den Fluchtregionen zustande kommt, wohingegen diese in 24.3 Ludwigsfeld kaum vertreten sind und die Einordnung auf hohen Anteilen zugezogener Rumänen, Polen, Ungarn und Kroaten basiert.

Der Stadtbezirksteil 02.7 Ludwigsvorstadt-Kliniken aus dem Innenstadtbereich wird, abgesehen vom Jahr 2004, Cluster 4 zugeordnet. Dies liegt vermutlich daran, dass über den gesamten Zeitraum von 1996 bis 2015 der Gesamtanteil Zugezogener aus den betrachteten Nationen im Vergleich zu den anderen Stadtbezirksteilen groß ist, abgesehen von den vorherigen drei genannten und sowohl Personen aus den Fluchtregionen, als auch aus Polen aber eine untergeordnete Rolle spielen.

Insgesamt sind in den ersten Jahren hohe Anteile zugezogener Türken, Jugoslawen und Österreicher und ab 2010 Rumänen zu sehen, was mit den Mittelwerten von Cluster 4 in Grafik 1 und 2, bis auf den vergleichsweise kleineren Anteil zugezogener Polen, übereinstimmt.

Eher niedrigere Gesamtanteile der Zugezogenen sind in 16.4 Neuperlach zu finden, wobei in allen Jahren der Anteil an Zuzügen von Türken und ab dem Jahr 2002 der Rumänen, sowie in den letzten Jahren zusätzlich zu den Rumänen, die Anteile der Polen und Kroaten höher sind. Aufgrund der allgemein geringen Anteile wird der Stadtbezirksteil daher zuerst Cluster 1 und später, im Jahr 2002 und seit 2011, Cluster 2 zugeordnet.

Die Clusterzugehörigkeit von 09.2 Nymphenburg und 22.1 Altaubing schwankt zwischen Cluster 1 und 4, für 24.2 Hasenberg-Lerchenau Ost nur zwischen Cluster 1, 2 und 3, nicht aber Cluster 4. Die konkrete Zuordnung kann dabei nicht immer so eindeutig wie für die bisherigen Stadtbezirksteile auf die Zuwanderung einzelner Nationalitäten zurückgeführt werden. Insgesamt liegen die Gesamtanteile aller betrachteten Zugezogenen in diesen Stadtbezirksteilen aber, analog zu 16.4 Neuperlach, niedriger. Der Stadtbezirksteil 09.2 Nymphenburg wird bis zum Jahr 2000 Cluster 1 oder 2, ab 2001 bis 2008 Cluster 3 oder 4 und ab 2012 ausschließlich Cluster 4 zugeordnet. Erklären lässt sich dies durch allgemein sehr niedrige Gesamtanteile aller Nationalitäten bis 2000, anschließend sehr hoher Anteile zugezogener Polen bis 2006 und ab 2007 hohen Anteilen an Kroaten und Rumänen, sowie ab 2012 auch Jugoslawen. Für 22.1 Altaubing sind für die Jahre 1996 und 1997, 2002 bis 2006 und ab 2012 speziell hohe Anteile zugezogener Polen zu finden, dies gilt ab 2012 auch für Rumänen.

24.3 Ludwigsfeld durch hohen Zuzug von Rumänen, Polen, Ungarn und Kroaten durchgängig in Cluster 5

Einordnung von 02.7 Ludwigsvorstadt-Kliniken primär in Cluster 4

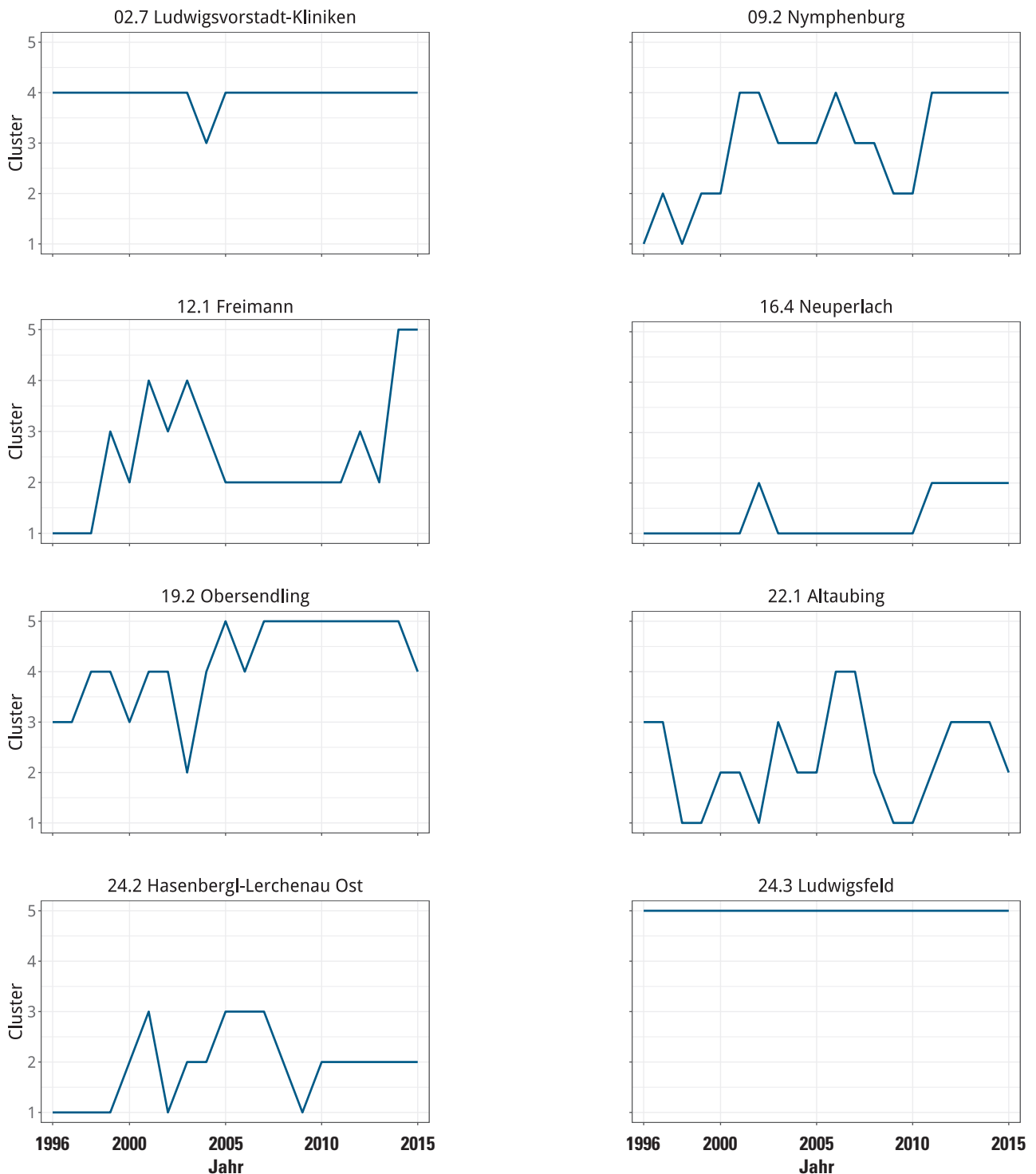
Niedrige Gesamtanteile Zugezogener in 16.4 Neuperlach

Größere Schwankungen in der Clusterzugehörigkeit für 09.2 Nymphenburg, 22.1 Altaubing und 24.2 Hasenberg-Lerchenau Ost

Allgemein ist lediglich die Einordnung in Cluster 4 in den Jahren 2006 und 2007, vermutlich durch den Anteil vergleichsweise vieler zugezogener Bosnier, direkt ersichtlich. Zuletzt sind in 24.2 Hasenberg-Lerchenau Ost bis 2004 die Zuzüge der Türken, Polen und Jugoslawen höher, ab 2005 neben denen der Polen auch die für die Rumänen und ab 2013 zusätzlich für Bulgaren, Kroaten, sowie ab 2015 auch für die Fluchtregionen. In den ersten Jahren erfolgt die Einordnung daher primär in Cluster 1 und 3 und zuletzt seit 2010 in Cluster 2.

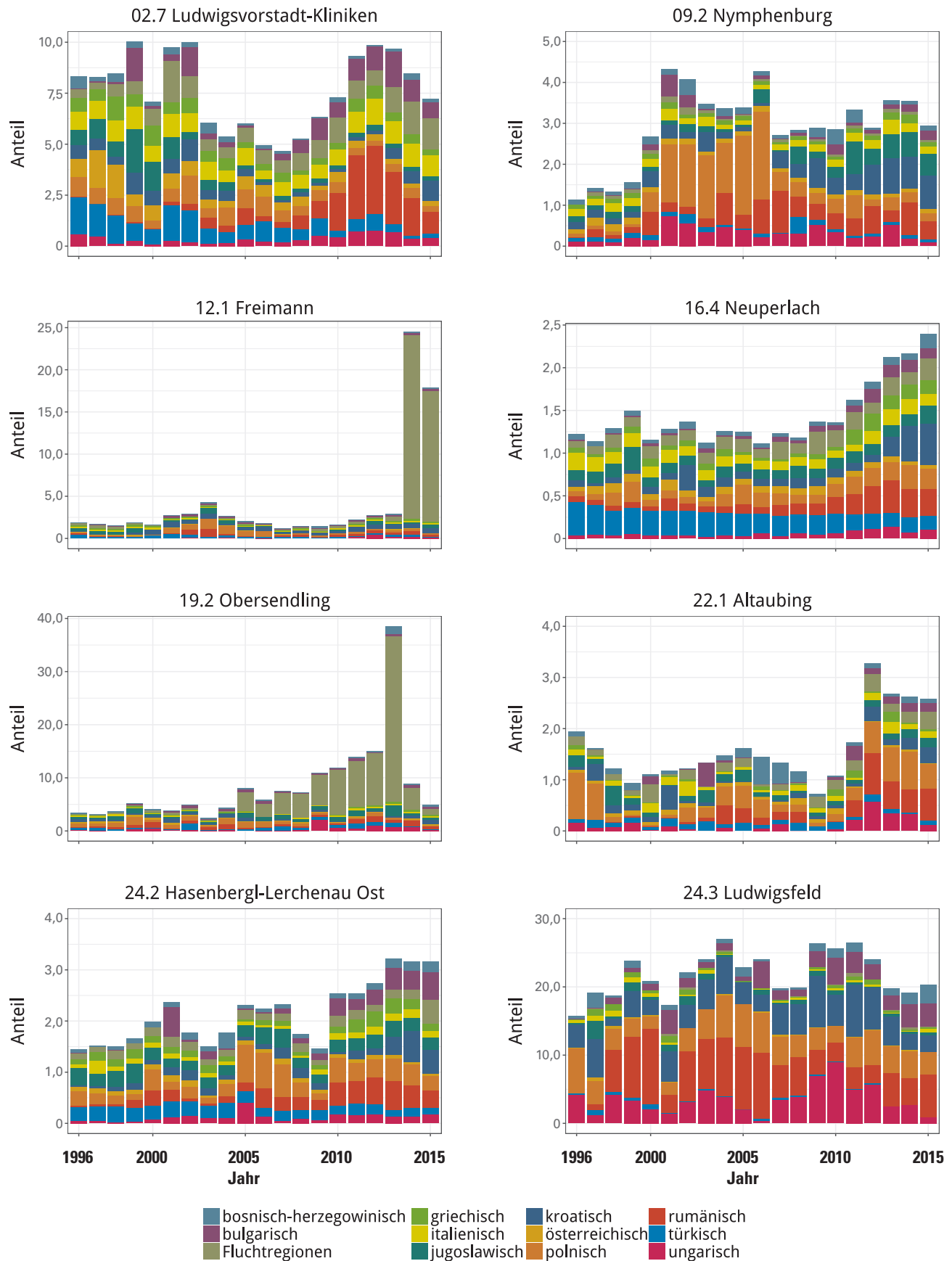
Entwicklung der Clusterzugehörigkeit ausgewählter Stadtbezirksteile für die einzelnen Jahre von 1996 bis 2015

Grafik 5



Anteile Zugezogener der verschiedenen Nationalitäten in ausgewählten Stadtbezirksteilen für die Jahre von 1996 bis 2015 in Prozent

Grafik 6



Fazit

Die vorgestellte Gruppierung der Stadtbezirksteile in den Jahren von 1996 bis 2015 basierend auf der Durchführung einer modellbasierten Clusteranalyse in fünf Cluster zeigt verschiedene räumliche und zeitliche Strukturen der ausländischen Zuwanderung. Die Cluster werden durch die unterschiedlich großen Anteile von zugewanderten Personen der zwölf ausgewählten, für München relevanten, Bevölkerungsgruppen an der Gesamtbevölkerung pro Stadtbezirksteil charakterisiert.

Allgemein ist zu sehen, dass der Anteil an ausländischen Zugezogenen für den Großteil der zwanzig Jahre im Norden und Westen des Stadtgebietes meist höher als im Süden und Osten liegt und die Stadtbezirksteile im Norden und Westen stärker durch die Zuzüge von Polen, Ungarn, Bulgaren, Rumänen und Kroaten, sowie Personen aus den Fluchtregionen geprägt sind.

Extremere Anteile zeigen sich in vereinzelt Stadtbezirksteilen, speziell im Nordwesten in 24.3 Ludwigsfeld durch einen hohen Zuzug von Polen, Rumänen, Kroaten und Ungarn, aber auch im Süden in 19.2 Obersendling durch Personen aus den Fluchtregionen. Hohe Anteile für Letztere sind konkret im Jahr 2015 ebenfalls in den Stadtbezirksteilen mit großen Flüchtlingsunterkünften zu finden.

Die Clusteranalyse bietet damit ein gutes Hilfsmittel hoch komplexe Situationen und Fragestellungen, wie die vorliegende Suche nach Ähnlichkeiten zwischen allen Stadtbezirksteilen von München über zwanzig Jahre hinweg für die zwölf verschiedenen Bevölkerungsgruppen, zu strukturieren und geordnet darzustellen.

Technischer Anhang zur modellbasierten Clusteranalyse

Der technische Anhang beschreibt kurz die Theorie und das Vorgehen zur durchgeführten modellbasierten räumlich-zeitlichen Clusteranalyse nach ³⁾, auf dem die im Beitrag vorgestellten Ergebnisse basieren.

Vorteile gegenüber heuristischen Verfahren

Vorteil modellbasierter Clusteranalysemethoden ist, dass diese gegenüber in der Praxis häufig verwendeten heuristischen Clusterverfahren allgemein mehr Flexibilität in der Modellierung von Unterschieden, also der Heterogenität zwischen den Clustern, bieten. Weiterhin kann klassischen Problemen, wie unter anderem der Wahl der Clustermethode und der Bestimmung einer optimalen Zahl an Clustern mit statistischen Methoden der Modellselektion begegnet werden. Zusätzlich erfolgt in heuristischen Clusterverfahren üblicherweise eine starke Zuordnung der Untersuchungsobjekte, sodass jeder Stadtbezirksteil pro Jahr in genau ein Cluster eingeordnet wird, während in modellbasierten Clusterverfahren für alle Untersuchungsobjekte die Wahrscheinlichkeit der Zugehörigkeit für jedes Cluster berechnet wird. Damit ist neben der Zuordnung des Objektes in das Cluster mit der größten Wahrscheinlichkeit auch ein Maß für die Unsicherheit der Einordnung über die Summe der restlichen Wahrscheinlichkeiten der anderen Cluster gegeben.

Finites Mischmodell multivariater Normalverteilungen als Grundlage

Angenommen wird in der durchgeführten modellbasierten Clusteranalyse ein finites Mischmodell multivariater Normalverteilungen, approximativ für die Modellierung der Anteile Zugezogener, zur Beschreibung der Cluster. Mit dieser Grundlage besteht über die Kovarianzmatrizen der Normalverteilungen die Option gänzlich oder teilweise unterschiedliche Strukturen, bezogen auf die Ausrichtung, Form und das Volumen, für die einzelnen Cluster anzunehmen. Die Schätzung der Clusterzuordnung der Stadtbezirksteile und der finiten Mischmodelle mit unterschiedlichen Clusterzahlen und Kovarianzmatrizen erfolgt über den Expectation-Maximization-Algorithmus. Die Wahl der Modellierung mit den Clustern, die in ihrer Anzahl und Struktur schließlich am sinnvollsten die Stadtbezirksteile pro Jahr beschreiben, wird über das Bayes'sche Informationskriterium bestimmt.

Allgemein muss beachtet werden, dass die vorgestellten Cluster ein optionales Ergebnis sind. Andere einbezogene Merkmale zur Beschreibung der Stadtbezirksteile und Veränderungen für die zugrundeliegenden Annahmen der modellbasierten Clusteranalyse oder auch ganz andere, beispielsweise heuristische, Clusterverfahren können zu einer anderen Clusterbildung, bezogen auf ihre Struktur, die Clustermittelwerte und die Einordnung der Stadtbezirksteile über die Jahre, führen. Generell sollte die Zuordnung daher nicht als bindend und unveränderlich angesehen, sondern eher die Tendenz interpretiert werden.

Einschränkungen

Über das Bayes'sche Informationskriterium und auf Basis von inhaltlichen Überlegungen wird eine finale Clusterlösung der modellbasierten Clusteranalyse mit fünf Clustern und der Annahme völliger Unbeschränktheit für die Struktur der einzelnen Cluster zur Beschreibung der räumlich-zeitlichen Unterschiede und Entwicklung für die ausländische Zuwanderung in München genutzt.

Fünf Cluster mit jeweils komplett variablen Strukturen

Zur Autorin

Die Autorin, Hannah Nepl, schrieb ihre Masterarbeit zu dem Thema „Migration 1996 – 2015 in der Landeshauptstadt München: Demographische und räumliche Strukturen“ im Master Statistik an der Ludwig-Maximilians-Universität München unter der Betreuung von Prof. Dr. Helmut Küchenhoff im StaBLab in Zusammenarbeit mit dem Statistischen Amt der Landeshauptstadt München, wobei aus einem Kapitel dieser vorliegende Beitrag entstanden ist.