

Mikrogeographische Mortalitätsanalyse München

Inhaltsverzeichnis

- 0 Verzeichnis der Tabellen, Abbildungen und Karten**
- 1 Regionalanalysen im Bereich „Public Health“**
- 2 Projektziele**
- 3 Diskussion der Datengrundlage**
 - 3.1 Wahl der räumlichen Bezugsgröße
 - 3.2 Erläuterungen zu Datenumfang und Datenqualität
- 4 Schritte der Datenaufbereitung**
 - 4.1 Gruppierung der Todesursachen
 - 4.2 Methodisches Vorgehen zur raumbezogenen Darstellung des Mortalitätsgeschehens
 - 4.2.1 Bestimmung der maßgeblichen Todesursache
 - 4.2.2 Bildung von Altersklassen
 - 4.2.3 Berechnung der regionalen Mortalitätsparameter
- 5 Mortalität in München im Überblick (1988/1989)**
 - 5.1 Die Sterblichkeit im Spiegel der amtlichen Statistik
 - 5.2 Charakteristik der Todesfälle im Untersuchungszeitraum
- 6 Kleinräumige Mortalitätsunterschiede im Stadtgebiet Münchens (1988/1989)**
 - 6.1 Methodische Vorbemerkungen
 - 6.2 Varianz der Sterblichkeit zwischen den Stadtbezirksteilen
 - 6.2.1 Das räumliche Verteilungsmuster auf der Grundlage aller Sterbefälle
 - 6.2.2 Das räumliche Verteilungsmuster nach Ausschluß der Altersheim-Todesfälle
 - 6.2.3 Das räumliche Verteilungsmuster in todesursachenspezifischer Differenzierung
 - 6.2.4 Das räumliche Verteilungsmuster in altersspezifischer Differenzierung
 - 6.2.5 Die Mortalität in den Münchener Stadtbezirksvierteln
- 7 Erklärungsansätze der innerstädtischen Mortalitätsunterschiede in München**
 - 7.1 Krankheitsverursachungspotentiale im urbanen Lebensraum
 - 7.2 Mortalität im sozialstrukturellen Belastungskontext
 - 7.3 Methodische Vorbemerkungen
 - 7.3.1 Clusteranalyse als Gruppierungsverfahren
 - 7.3.2 Indikatoren der sozialstrukturellen Lage
 - 7.3.3 Verfahren zur Ermittlung eines statistischen Zusammenhangs
 - 7.4 Resultate der Zusammenhangsprüfungen
 - 7.5 Mobilität und Latenzzeit als „Störfaktoren“
 - 7.6 Fallbeispiele „eigentlicher“ Todesursachenanalysen: Hypertonie, Bronchitis, Leberzirrhose
- 8 Abschließende Anmerkungen**

Die Fußnoten sind den Anmerkungen auf Seite 44 zu entnehmen.

0 Verzeichnis der Tabellen, Abbildungen und Karten

Tabellenverzeichnis

- Tab. 1: Gruppierung der Todesursachen
- Tab. 2: Häufigste Todesursachen in Bayern
- Tab. 3: Anteile der wichtigsten Todesursachengruppen
- Tab. 4: „Rangliste“ der Diagnosen in den Gliedern der Kausalkette
- Tab. 5: Unterschiede im Todesursachenspektrum zwischen Raumeinheiten mit signifikant geringer bzw. hoher Mortalität

Abbildungsverzeichnis

- Abb. 1: Diagnoseanteile in den Angaben zum Krankheitsablauf
- Abb. 2: Monatsverteilung der Todesfälle nach Geschlecht
- Abb. 3: Sterbefälle nach Altersjahren
- Abb. 4: Sterbefälle nach Altersklassen
- Abb. 5: Todesursachen in den Altersgruppen
- Abb. 6: Durchschnittliches Sterbealter je Todesursachengruppe
- Abb. 7: Häufigkeit tödlicher Unfälle nach dem Unfallort
- Abb. 8: Verkehrs- und Haushaltsunfälle nach Geschlecht und Alter
- Abb. 9: Entscheidungsgrundlage zur Wahl einer günstigen Clusteranzahl
- Abb. 10: Streudiagramm und lineare Einfachregression der altersstandardisierten Mortalität bei Männern und des Arbeiteranteils
- Abb. 11: Streudiagramm und lineare Einfachregression der altersstandardisierten Mortalität bei Männern und des Anteils an Hauptschulabsolventen
- Abb. 12: Streudiagramm und lineare Einfachregression der altersstandardisierten Mortalität bei Frauen und des Arbeiteranteils
- Abb. 13: Streudiagramm und lineare Einfachregression der altersstandardisierten Mortalität bei Frauen und des Anteils an Hauptschulabsolventen

Kartenverzeichnis

- Karte 1: Stadtbezirksteile Münchens
- Karte 2: Altersstandardisierte Mortalität Männer
- Karte 3: Altersstandardisierte Mortalität Frauen
- Karte 4: Altersstandardisierte Mortalität Männer – Signifikant abweichende Stadtbezirksteile
- Karte 5: Altersstandardisierte Mortalität Frauen – Signifikant abweichende Stadtbezirksteile
- Karte 6: Altersstandardisierte Mortalität Männer (ohne Altersheim-Todesfälle)
- Karte 7: Altersstandardisierte Mortalität Frauen (ohne Altersheim-Todesfälle)
- Karte 8: Altersstandardisierte Mortalität Männer (ohne Altersheim-Todesfälle) – Signifikant abweichende Stadtbezirksteile
- Karte 9: Altersstandardisierte Mortalität Frauen (ohne Altersheim-Todesfälle) – Signifikant abweichende Stadtbezirksteile
- Karte 10: Ursachenspezifische Mortalität Männer – Herz-Kreislaufkrankheiten
- Karte 11: Ursachenspezifische Mortalität Männer – Bösartige Neubildungen
- Karte 12: Ursachenspezifische Mortalität Frauen – Herz-Kreislaufkrankheiten
- Karte 13: Ursachenspezifische Mortalität Frauen – Bösartige Neubildungen
- Karte 14: Altersspezifische Mortalität gesamt – 1- bis 40jährige
- Karte 15: Altersspezifische Mortalität gesamt – 41- bis 60jährige
- Karte 16: Altersstandardisierte Mortalität Männer (ohne Altersheim-Todesfälle) – Stadtbezirksviertel
- Karte 17: Altersstandardisierte Mortalität Frauen (ohne Altersheim-Todesfälle) – Stadtbezirksviertel
- Karte 18: Altersstandardisierte Mortalität Männer (ohne Altersheim-Todesfälle) – Signifikant abweichende Stadtbezirksviertel
- Karte 19: Altersstandardisierte Mortalität Frauen (ohne Altersheim-Todesfälle) – Signifikant abweichende Stadtbezirksviertel
- Karte 20: Clusterzugehörigkeit der Stadtbezirksteile

- Karte 21: Ergebnis der Clusteranalyse
- Karte 22: Mortalität und Sozialstruktur – Mortalität Männer und Arbeiteranteil
- Karte 23: Mortalität und Sozialstruktur – Mortalität Männer und Hauptschulabsolventenanteil
- Karte 24: Mortalität und Sozialstruktur – Mortalität Frauen und Arbeiteranteil
- Karte 25: Mortalität und Sozialstruktur – Mortalität Frauen und Hauptschulabsolventenanteil
- Karte 26: Todesursachenspezifische Mortalität – Hypertonie/Herzinfarkt
- Karte 27: Todesursachenspezifische Mortalität – Chronische Bronchitis/Asthma
- Karte 28: Todesursachenspezifische Mortalität – Chronische Leberkrankheit/Leberzirrhose

1 Regionalanalysen im Bereich „Public Health“

Dem Forschungssektor „Public Health“ wird seit dem Ende der achtziger Jahre besondere Aufmerksamkeit geschenkt. Die Sensibilität in bezug auf regional differenziert auftretende Krankheitserscheinungen hat im Verlauf der Diskussion über Umweltprobleme sowie soziale Disparitäten zugenommen. Anstrengungen, die zum Ziel haben, die „Öffentliche Gesundheit“, d.h. das Wohlbefinden der Bevölkerung, zu fördern, treten vermehrt in den Vordergrund.

Als zentrales Element ist allen Initiativen der Gedanke gemeinsam, zukünftig der Prävention deutlich mehr Gewicht als bisher beizumessen. Da die Erkenntnis, durch Prävention und Gesundheitsförderung das Auftreten der heute dominierenden chronischen Erkrankungen zu begrenzen, die Basis einer modernen Strategie auf dem Gesundheitssektor bildet, ist ein Ausbau der Gesundheitsberichterstattung unabdingbar. Hier läßt sich für die Zukunft ein erheblicher Forschungs- und Informationsbedarf voraussagen, der insbesondere von seiten der Epidemiologie, aber auch von verwandten Disziplinen deutlich größere Anstrengungen als bisher erfordern wird. Dabei kann ein erster Schritt die Ermittlung eines regionalen Morbiditäts- bzw. Mortalitätspanoramas in unterschiedlicher räumlicher Auflösung sein.

Als Vorstufe zur Klärung potentieller Ursache-Wirkung-Zusammenhänge in spezifischen Fall-Kontroll-Studien liefert die regelmäßige Aufzeichnung von Morbiditäts- und Mortalitätsdaten sowie deren kartographische und statistische Aufbereitung interessante Ansätze durch die Identifikation regionaler Krankheitshäufungen und Krankheitswahrscheinlichkeiten. Bei der Vermittlung erster auffälliger Koinzidenzen im Wirkungsgefüge *Umweltsituation – Sozialstruktur – Siedlungsstruktur – Gesundheitszustand/Lebensqualität* sind jedoch sorgfältig die Möglichkeiten und Grenzen für die Ableitung von Beziehungen zu beachten. Eine Zusammenstellung von Merkmalen auf räumlich aggregiertem Niveau kann unter den komplexen Voraussetzungen der Thematik im allgemeinen „nur“

augenscheinliche Risikogebiete aufdecken und Hinweise zu weiteren, fallbezogenen Ursachenuntersuchungen anbieten, keinesfalls aber spezifische Krankheitsauslöser benennen.

Die mikrogeographische Betrachtung der „Öffentlichen Gesundheit“ am Beispiel der allgemeinen Mortalität und des Todesursachenspektrums für kleine Raumeinheiten besitzt daher einen betont explorativen Charakter.

2 Projektziele

Die vorliegende Studie versteht sich als Ansatz, eine erweiterte Gesundheitsberichterstattung zu etablieren. Es sollen im Verlauf der Analysen die Möglichkeiten ausgelotet werden, die sich aus einer genaueren, räumlich differenzierten Betrachtung des Mortalitätsgeschehens ergeben. Die dem Statistischen Amt der Landeshauptstadt München vom Bayerischen Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung übermittelten Sterblichkeitsdaten ließen bisher nur wenig detaillierte räumliche und todesursachenspezifische Analysen zu, die über das Maß der regelmäßigen gesamtstädtischen Berichterstattung hinausreichen.

Somit liegt nun dieser Studie die übergeordnete Zielvorstellung zugrunde, innerstädtische Unterschiede nach Sterbefallhäufigkeiten und Todesursachen auf der Basis der Münchener Stadtbezirksteile und Stadtbezirksviertel mittels der zur Verfügung stehenden Rohdaten aus dem Todesbescheinigungsarchiv der Gesundheitsbehörde „aus erster Hand“ zu ermitteln und erste Erklärungsansätze für auffällige Muster der Mortalitätsverteilung aufzugreifen.

Im einzelnen orientiert sich die Bearbeitung an folgenden Teilzielen:

- ◆ Kontrolle der Datenqualität der erfaßten Informationen aus den Todesbescheinigungen (Vollständigkeit, Plausibilität) und Aufbereitung (Bereinigung, Ergänzung) der Datenbasis zur Erhöhung des verwertbaren Datenvolumens;

- ◆ Darstellung erster statistischer Auswertungen aller Todesfälle für München in einer Gesamtübersicht zur Charakterisierung der Alters- und Todesursachenverteilungen;
- ◆ Aggregation der Sterbefälle für Stadtbezirksteile und Stadtbezirksviertel und Berechnung differenzierter Sterberaten – sowohl standardisiert nach Alter und Geschlecht für die Gesamtsterblichkeit als auch alters- und todesursachenspezifisch –, um Vergleiche zwischen den innerstädtischen Raumeinheiten zu ermöglichen und Gunst- bzw. Ungunsträume zu identifizieren;
- ◆ Korrelativer Abgleich zwischen Sterblichkeitsparametern und plausiblen stadtstrukturellen „Verursachungsvariablen“ (Daten aus der Volkszählung 1987) in räumlicher Auflösung geeigneter Gebietseinheiten mit Hilfe von Cluster-, Korrelations- und Regressionsanalysen zur Andeutung bzw. Stützung vermuteter Zusammenhänge.

3 Diskussion der Datengrundlage

3.1 Wahl der räumlichen Bezugsgröße

Die Grundlage für die innerstädtische Differenzierung bilden die 100 Münchener Stadtbezirksteile (Karte 1)¹⁾. Die einzelnen Raumeinheiten unterscheiden sich in Fläche und Einwohnerzahl ganz erheblich. Die Spannweite reicht von ca. 600 bis über 35 000 Einwohner (ein extremer Ausreißer ist mit gerade 23 Bewohnern der Bezirksteil 322, das ehemalige Flughafengelände München-Riem). In einigen Fällen wird die Analyse auf die räumliche Auflösung der 446 Stadtbezirksviertel erweitert. Die Bevölkerungszahlen liegen hierbei im Bereich zwischen 0 und 20 000 Bewohnern²⁾.

Trotz der Kritik an der Brauchbarkeit administrativer Raumgliederungen im Zusammenhang mit Mortalitätsbetrachtungen bieten sie nahezu die einzige Alternative, Individualdaten in einen mit angemessenem

Karte 1:



Aufwand weiterzuverarbeitenden Aggregatzustand zu versetzen. Dem Anspruch einer verhältnismäßig „preiswerten“, ersten Annäherung an Verteilungsmuster und deren Hintergründe dürfte schon ein mittlerer Auflösungsgrad hinreichend genügen.

Die Entscheidung für Stadtbezirksteile und Stadtbezirksviertel als Analyseeinheiten geht auf Empfehlungen zurück, in assoziativen Studien das Untersuchungsgebiet in möglichst kleine Partialräume zu disaggregieren. Dahinter steht die Absicht, über homogene Bezugseinheiten zu verfügen. Ein hohes Aggregationsniveau fördert häufig Mittelungsfehler, wie zum Beispiel die Nivellierung lokaler Todesfallhäufungen bzw. den Ausgleich sozialer wie ökologischer Disparitäten.

Dagegen stellen kleine Untersuchungseinheiten das Problem der geringen Populations- und Ereigniszahlen, welches die Genauigkeit der erhobenen Phänomene durch Zufallseinflüsse beeinträchtigt. Mit der merkmalsabhängigen Zusammenfassung von einzelnen Raumeinheiten zu Gebiets-Cluster sowie mit Abstrichen bei der Alters- bzw. Todesursachenspezifikation kann diesem Effekt jedoch hinreichend begegnet werden.

3.2 Erläuterungen zu Datenumfang und Datenqualität

Im Zuge der Bewerbung des Statistischen Amtes der Landeshauptstadt München um eine Beteiligung am Projekt „Forschungsverbund Öffentliche Gesundheit München“ wurden **die Angaben aus den Todesbescheinigungen aller in München Verstorbenen der Jahre 1988 und 1989 mit letztem Wohnsitz im Stadtgebiet** EDV-gestützt erfaßt. Die Datenbankdefinition ließ als Eingabe im Feld „Geburtsjahr“ nur Werte ab „01“ (für 1901) zu. Dies erklärt den Umstand, daß **nur Todesfälle von Personen mit einem Alter von höchstens 88 Jahren** im Datenbestand aufgenommen wurden. Insgesamt konnten exakt 18 745 Sterbefälle zur Auswertung bereitgestellt werden.

Aus den Einträgen in die Todesbescheinigungen gingen folgende im Verlauf der Untersuchung berücksichtigte Variablen hervor:

1. Geschlecht,
2. Geburtsmonat,
3. Geburtsjahr,
4. Wohnort,
5. Sterbemonat,
6. Sterbejahr,
7. Todesart (natürlicher Tod, Unfall, Suizid, strafbare Handlung, ungeklärt),
8. unmittelbare Todesursache (ICD-1),
9. akutes Leiden (ICD-2),
10. Grundleiden (ICD-3),

11. zusätzliche, nicht in direktem Bezug zur Todesursache stehende Krankheit (ICD-4),
12. Unfallart.

Alle weiteren Informationen, die der Todesbescheinigung gegebenenfalls zu entnehmen wären, waren zahlenmäßig nicht relevant (z.B. Angaben zur Säuglingssterblichkeit) bzw. unregelmäßig eingetragen (z.B. Geburtsort).

An den Rohdaten mußte eine Reihe von Umformungen und Ausschlüssen vorgenommen werden. Das Datenvolumen wurde aus inhaltlichen Gründen um die Anzahl der als Ausländer identifizierbaren Fälle (75) sowie um die Säuglingssterbefälle (241 Verstorbene im Alter von unter einem Jahr) reduziert, so daß schließlich in den Gesamtumfang der Untersuchung 18 429 Sterbefälle von Personen im Alter zwischen 1 und 88 Jahren mit deutscher Staatsangehörigkeit eingehen. Diese Fallzahl bildet die Basis für den Gesamtüberblick über das Mortalitätsspektrum Münchens.

Während der Anonymisierung der Ausgangsdaten wurden die Angaben des Wohnorts (Straße, Hausnummer) mittels des automatisierten Zuordnungsverfahrens in die Systematik der Stadtbezirksteil- bzw. -viertelsgliederung umgesetzt. Aufgrund mangelnder Genauigkeit des Datenerfassers, die Einhaltung der Konventionen zur Schreibweise des Straßennamens betreffend, war die Ausfallquote nicht zugeordneter Fälle von 29,4% relativ hoch. Ein Überblick über die Datensätze mit den fehlerhaften Straßenangaben ließ aber keine systematischen Verzerrungen erkennen, so daß nachträglich ca. 5000 Straßenangaben manuell korrigiert wurden. Dadurch konnte die Quote erfolgreicher Zuordnungen auf immerhin 95,8% erhöht werden. Es verblieben also für die spätere Aggregation auf Teil- und Viertelsebene genau 17 682 verwertbare Sterbefälle (ohne Zuordnung 747 Fälle)³).

● *Charakteristika der Todesursachensignierungen*

Die zum Tode führenden Krankheiten liegen in Form der maximal vierstelligen Schlüsselnummern der Internationalen Klassifikation der Krankheiten (ICD-Code) vor. Besonderes Gewicht ist der Beschaffenheit und dem Umgang mit den ärztlichen Eintragungen innerhalb der Kausalkette beizumessen. Eine internationale Übereinkunft unter Führung der WHO besagt, daß als in die Todesbescheinigung einzutragende Todesursachen „alle Krankheiten, krankhaften Zustände oder Verletzungen, die direkt oder indirekt zum Tode führten, sowie die Umstände des Unfalls oder der Gewalteinwirkung, die solche Verletzungen hervorriefen“⁴), anzusehen seien. Diese Anforderungen sind in der Realität stark in Zweifel zu ziehen. Kritiker geben zu bedenken, daß die einzelne Signierung nicht selten aus Gewohnheit, in Unkenntnis der

Krankheitsgeschichte oder unter Verwendung anatomisch wenig spezifischer „Sammeltopf“-Diagnosen entsteht. Weil noch dazu die Todesbescheinigungen häufig lückenhaft ausgefüllt werden, liegen die Schätzungen des Diagnosefehleranteils bei 10–40%.

Die Signierung der vier Bestandteile der zum Tode führenden Kausalkette von Krankheiten weist im vorliegenden Untersuchungszeitraum stark unterschiedliche Quoten fehlender Nennungen bezogen auf alle 18429 Fälle auf. Diese reichen von 1,2% bei der unmittelbaren Todesursache über 17,6% (akutes Leiden) und 39,3% (Grundleiden) bis hin zu 68% bei den Angaben zu anderen wesentlichen Erkrankungen. Bei gerade 55,1% (= 10148 Fälle) ist vom Grundleiden über das akute Leiden bis zur unmittelbaren Todesursache die Krankheitsabfolge vollständig dokumentiert. Eine solcherart ausgefüllte Todesbescheinigung läßt mit einiger Sicherheit auf ausreichende Sorgfalt des Arztes sowie auf die genaue Kenntnis der Krankheitsgeschichte der verstorbenen Person schließen.

Ein praktikabler Validitätstest auf der Basis der Häufigkeit bestimmter „ungenauer“ Diagnosen wie z.B. Neubildungen unsicheren Charakters (ICD 199), Herzrhythmusstörungen, Herzinsuffizienz und mangelhaft bezeichnete Herzkrankheiten (ICD 427, 428, 429), Arteriosklerose (ICD 440) sowie nicht näher bezeichnete Atemwegserkrankungen (ICD 470) ergab folgendes:

Ist das Grundleiden bereits bei 39,3% der Todesbescheinigungen nicht eingetragen, so erhöht sich die daten-immanente Unsicherheit in den verbleibenden 11187 Signierungen durch den 17,8%igen Anteil der vorab genannten „Test“-Diagnosen. Für die Angaben zum akuten Leiden wurden sogar 24,6% unspezifische Diagnosen aus den nach Abzug der unsignierten 3244 Fälle verbleibenden 15185 ausgemacht. Aus den ausgewählten ursächlichen Erkrankungen, die für jeden Todesfall im weiteren Verlauf der Untersuchung maßgebend sind (vgl. Kap. 3.3), gehen letztlich 20,1% auf unpräzise Signierungen zurück.

4 Schritte der Datenaufbereitung

4.1 Gruppierung der Todesursachen

Nachdem die teilweise drei- und vierstellig ICD-verschlüsselten Todesursachen einer einheitlichen Systematik unterstellt wurden, mußten zur weiteren Bearbeitung die Todesursachen zu Gruppen zusammengefaßt werden, um statistisch akzeptable Fallzahlen zu gewährleisten. Die Gruppenbildung orientiert sich an der Einteilung, wie sie ähnlich auch von der amtlichen Statistik benutzt wird.

Tab. 1: Gruppierung der Todesursachen

ICD-Nr.*	Todesursachengruppen
0010-1399	Infektiöse und parasitäre Krankheiten
1400-2399	Krebs (Neubildungen) alle Arten
3900-4599	Krankheiten des Herz-Kreislaufsystems
4600-5199	Krankheiten der Atmungsorgane
5200-5799	Krankheiten der Verdauungsorgane
8000-9999	Unfälle aller Art, Selbstmord, Gewalteinwirkung
2400-3899,	
5800-7999	sonstige Krankheitsbilder

* Codierung lt. ICD 1979⁵⁾

In der stadtbezirksbezogenen Auswertung wird aus Gründen der oft noch sehr geringen Anzahl von Todesfällen in einigen der Ursachengruppen sogar auf vier Hauptgruppen reduziert:

- ◆ Krankheiten des Herz-Kreislaufsystems,
- ◆ bösartige Neubildungen (synonym für alle Krebsarten)⁶⁾,
- ◆ Krankheiten der Atmungsorgane,
- ◆ alle sonstigen Ursachen.

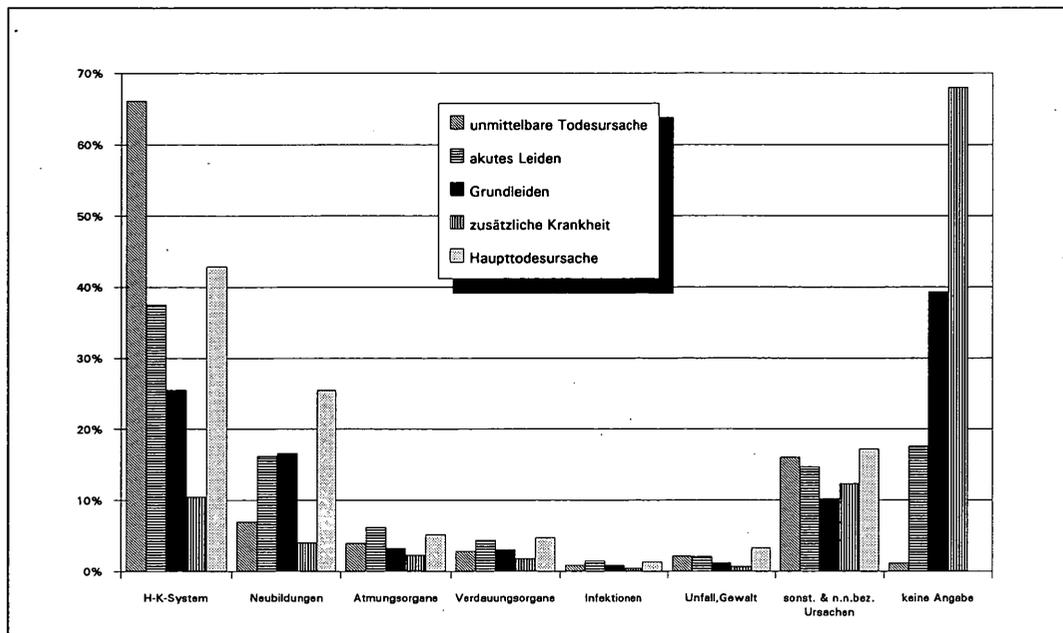
4.2 Methodisches Vorgehen zur raumbezogenen Darstellung des Mortalitätsgeschehens

4.2.1 Bestimmung der maßgeblichen Todesursache

Eine Vorleistung zur Ermittlung todesursachenspezifischer Sterbeziffern war die Festlegung eines Verfahrens zur Auswahl der in die Untersuchung zu übernehmenden Haupttodesursache. Wegen der vorab beschriebenen Unterschiede in der Vollständigkeit der Kausalkette bot es sich an, zur Bestimmung dieser relevanten Todesursache so vorzugehen: War das Grundleiden, also die übergeordnete, ursächlich zugrundeliegende Erkrankung, eingetragen, wurde es übernommen; ansonsten fiel die Wahl auf den Eintrag im nächsthöheren Glied der Kausalkette, das akute Leiden, und war auch dieses nicht vorhanden, ging die unmittelbare Ursache in die Betrachtung ein.

Die nachfolgende Abbildung 1 gibt die Signierungs- bzw. Diagnoseanteile in den einzelnen Bestandteilen der Kausalkette und für die Haupttodesursache wieder. Es wird deutlich, daß die Verwendung einer einzigen Komponente als maßgebliche Ursache aufgrund des hohen Anteils fehlender Angaben (z.B. Grundleiden) oder der Einseitigkeit der Einträge (z.B. unmittelbare Todesursache) nicht sinnvoll gewesen wäre.

Abb. 1: Diagnoseanteile in den Angaben zum Krankheitsablauf (in %)



4.2.2 Bildung von Altersklassen

Zur späteren Berechnung von Mortalitätsziffern, die von den Effekten der regionalen Altersstruktur bereinigt sein sollen, ist es unumgänglich, die Sterbefälle innerhalb mehrerer Altersklassen zu gruppieren. Hierfür existieren im allgemeinen keine einheitlichen Vorgaben. Bei einer entsprechenden Datenmenge wäre eine Aufteilung in Fünf-Jahresintervalle ideal. Zumeist wird in der Praxis aber nach drei bis fünf Altersklassen differenziert. Dabei sollte versucht werden, mit der Auswahl einen Kompromiß zwischen einer ausreichenden Fallzahl und einer logischen Zusammenfassung in nachvollziehbaren Lebensabschnitten zu schließen. Die Gruppierung für diese Studie lautet wie folgt: 1–40 Jahre, 41–60 Jahre, 61–75 Jahre und 76–88 Jahre.

Die erste, größere Klasse jüngerer Alters wurde aus Gründen der geringen Fallzahlen nicht weiter unterteilt. Daran schließt eine Gruppe, in die wohl der Hauptteil der vorzeitigen Todesfälle als Ergebnis schädigender Umwelt- und Verhaltenswirkungen hineinfällt. Bei denjenigen Fällen der im höheren Alter Verstorbenen ermöglichte die große Anzahl eine Aufspaltung zum einen in die Gruppe der „jungen Alten“, die großteils noch unterhalb der durchschnittlichen Lebenserwartung liegen, zum anderen in eine Gruppe, für die eine altersbedingte Häufung von Krankheiten angenommen werden darf. Dieses Phänomen der Multimorbidität macht eine klar definierbare Todesursache eher zur Ausnahme und damit nahezu jeden kausalen Erklärungsversuch zur Spekulation. In einer längerfristig angelegten Studie wäre daher der Betrachtung der Frühmortalität Vorrang beizumessen.

4.2.3 Berechnung der regionalen Mortalitätsparameter

Die Häufigkeit von Todesfällen in einer bestimmten Region innerhalb eines Zeitintervalls hängt von vielen Charakteristika der Bevölkerungszusammensetzung ab. Um Unterschiede der Sterblichkeit über die Effekte einiger elementarer Determinanten hinaus festzustellen, müssen in die statistische Aufbereitung mit einbezogen werden:

- ◆ der relevante Zeitraum,
- ◆ die Zahl der Einwohner der betroffenen Region,
- ◆ deren Altersstruktur und die Altersverteilung der Todesfälle,
- ◆ der jeweilige Geschlechteranteil an den Todesfällen bzw. in der Bevölkerung,
- ◆ die Todesursachen, die der Mortalität zugrunde liegen.

Die üblicherweise in Mortalitätsstudien zur Anwendung gebrachten Meßziffern tragen den Einflüssen dieser Bezugsgrößen verschiedentlich Rechnung.

(1) Rohe Sterbeziffer

Die Ziffer **m** bezeichnet den Quotienten aus der Anzahl der Todesfälle **D** und der Anzahl der Einwohner **P** in einem Zeitraum **t** (normalerweise ein Jahr) auf 1000 Personen:

$$m = \frac{D(t)}{P(t)} * 1000$$

Diese Meßzahl vermittelt einen äußerst groben Überblick, weil sie die Auswirkungen der Alters- und Geschlechtsstruktur gänzlich ignoriert. Ein Vergleich dieser Zahlen ist daher wenig sinnvoll.

(2) *Geschlechts-/alters-/todesursachenspezifische Sterbeziffer*

Spezifische Sterbeziffern beziehen sich auf festgelegte Gruppen der Bevölkerung. Damit können Verzerrungen, die bei relativ heterogenen Bezugspopulationen auftreten, geringgehalten werden. Die in (1) erstellte Gleichung wird dazu in Abhängigkeit der Fragestellung verändert (bei konstantem Zeitintervall):

$$m_i^k = \frac{D_i^k}{P_i^k} * 1000 \text{ bzw. } m_n^k = \frac{D_n^k}{P_n^k} * 1000$$

wobei **k** = Geschlecht, **i** = Altersgruppe und **n** = Todesursache (Gruppe).

(3) *Geschlechts- und altersstandardisierte Sterbeziffer*

Die Standardisierung regionaler Sterbeziffern führt zu Größen, die durch die Eliminierung der zwischen Regionen bestehenden Unterschiede in Geschlechts- und Altersstruktur ihrer Einwohner einen Vergleich des Mortalitätsgeschehens zulassen. Die standardisierte Sterbeziffer gibt an, mit wievielen Todesfällen in einer Region unter den gegenwärtigen Sterblichkeitsverhältnissen gerechnet werden müßte, wenn die Bevölkerung der Region der Standardbevölkerung entsprechen würde. Die *Standardbevölkerung* liefert einen einheitlichen Alters- und Geschlechtsaufbau, worauf nach entsprechender Gewichtung die Sterbeziffern der verschiedenen Untersuchungsteilräume bezogen werden. Abweichungen von einem nationalen bzw. je nach Untersuchungsmaßstab überregionalen Mittelwert der Mortalität können dann auf andere Einflüsse (z.B. berufliche, soziale und ökologische Risikoexposition) zurückgeführt werden.

Die Definition der altersstandardisierten Sterbeziffer aus der Summe der jeweils nach dem Anteil der Altersklasse **i** in der (Gesamt-)Standardbevölkerung **SP** gewichteten, altersspezifischen Ziffern (für Männer und Frauen getrennt zu berechnen oder anteilmäßig gewichtet zur Gesamtziffer addieren) lautet:

$$m^r = \frac{\sum_i \left(\left(\frac{D_i^r}{P_i^r} \right) * P_i^{SP} \right)}{SP} * 1000$$

wobei **r** = Untersuchungsteilraum.

(4) *Standardisierter Mortalitätsindex (SMI)*

Die Unterschiede im Sterberisiko, d. h. die Über- oder Untersterblichkeit in verschiedenen Untersuchungsteilräumen oder -gruppen, können explizit durch die Verwendung des SMI dargestellt werden. Diese Relativgröße gibt das Verhältnis der in einer Teilpopulation beobachteten Sterbehäufigkeit zu der erwarteten in Prozent wieder. Der Erwartungswert wird meistens

anhand der Höhe der Sterblichkeit in der Gesamtpopulation der Untersuchung definiert. Der Index wird häufig benutzt zur vergleichenden Darstellung der Gesamtmortalität sowie todesursachenspezifischer Sterblichkeiten. Er errechnet sich folgendermaßen:

$$SMI = \frac{\text{Anzahl beobachtete Todesfälle}}{\text{Anzahl erwartete Todesfälle}} * 100$$

Ausführung der statistischen Berechnungen in Relation zum Bevölkerungsbestand Münchens vom 25.5.1987 (VZ '87)

Um die Situation der Mortalität in den Stadtbezirksteilen und -vierteln zu bestimmen und einem Vergleich zuzuführen, wurden sowohl *geschlechts- und altersstandardisierte Sterbeziffern* (je 1000 Einwohner), als auch *alters- und todesursachenspezifische Mortalitätsindizes* für die Gesamt-, die Männer- und die Frauensterblichkeit generiert. Die Sterbeziffern wurden mit dem Altersaufbau der Münchener Gesamtbevölkerung mit deutscher Staatsangehörigkeit zum Zeitpunkt der VZ '87 (= Standardbevölkerung) gewichtet. Hiermit war vor allem sichergestellt, daß sich die Mortalitätsdaten und der Bevölkerungsbestand in einem vergleichbaren Rahmen befinden. Es konnte auf jedem Aggregationsniveau der Anzahl der Todesfälle der Jahre 1988 und 1989 annähernd die in diesem Zeitraum vorzufindende Einwohnerzahl zugewiesen werden. Dieser Bevölkerungsaufbau diente ebenfalls zur Bestimmung der rechnerisch erwarteten Sterbefälle, die den tatsächlichen Fallzahlen gegenüberzustellen waren. Unter der Annahme, daß die geschlechts- und alters- bzw. todesursachenspezifischen Sterblichkeiten in den Stadtbezirken dem Erwartungswert⁷⁾ für Gesamt-München entsprechen (SMI = 100), können die prozentualen Abweichungen zwischen tatsächlichen und errechneten Sterbehäufigkeiten dargestellt werden.

5 Mortalität in München im Überblick (1988/1989)

5.1 Die Sterblichkeit im Spiegel der amtlichen Statistik

Ein Blick auf die amtliche Statistik gibt klar die Dominanz der chronischen Krankheiten zu erkennen (vgl. Anhang B1, B2). Im Jahr 1988 verstarben 12 449, im Jahr 1989 12 899 Einwohner Münchens. Davon gingen allein auf Krankheiten des Kreislaufsystems 46 % ('88) und 47 % ('89) der Todesfälle zurück. Mit Anteilen von 27 % ('88) und 26 % ('89) folgen die Krebs-

erkrankungen; die Krankheiten der Atmungs- und Verdauungsorgane bewegen sich jeweils im Bereich von 5%. Dagegen hält die Gruppe der Infektionskrankheiten nur noch Anteile von 1,5% ('88) und 1,8% ('89). Dieses Bild der Todesursachenverteilung entspricht durchaus den Verhältnissen, die für moderne Industrienationen derzeit typisch sind. Die Zahlen für Bayern unterscheiden sich bedingt durch Abweichungen im Todesursachenspektrum zwischen Stadtregionen und ländlich strukturierten Gebieten geringfügig.

Tab. 2: Häufigste Todesursache in Bayern⁸⁾

Todesursachen- gruppen	Anzahl 1988		Anzahl 1989	
	absolut	%	absolut	%
Herz-Kreislauf- krankheiten	58 439	49,3	60 711	50,0
Krebserkrankungen	29 942	25,3	26 763	22,1
Krankheiten der Atmungsorgane	6 395	5,4	6 880	5,7
Verstorbene gesamt	118 450		121 343	

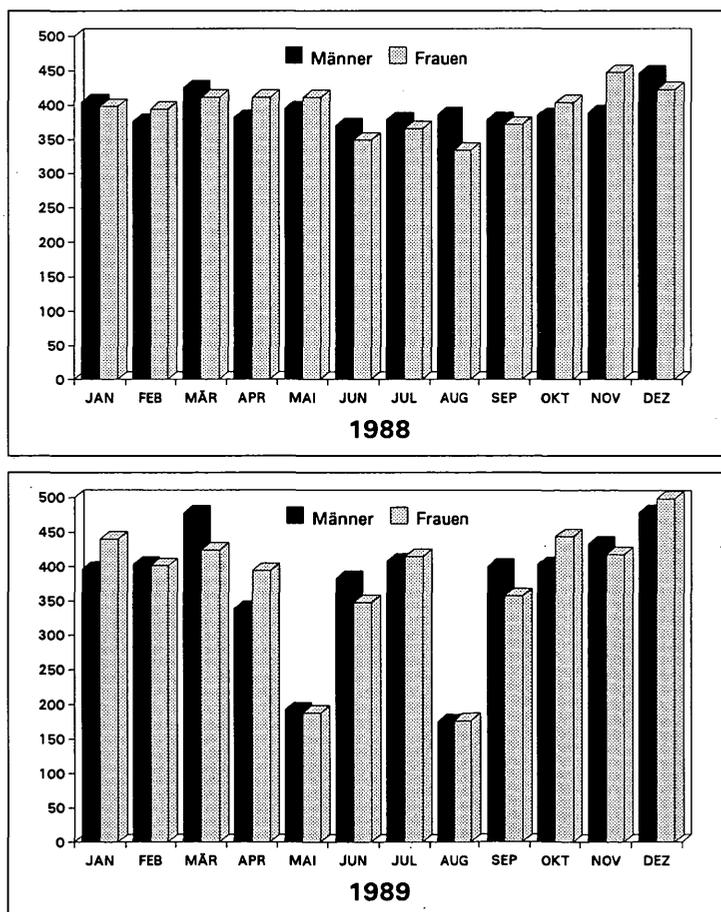
Die Zahl der Verstorbenen auf 1000 Einwohner der mittleren Jahresbevölkerung Münchens bewegt sich

über die letzten Jahre hinweg im Bereich von 10 bis 10,5. Diese rohe Sterberate liegt zum Teil deutlich unter den Vergleichswerten anderer deutscher Großstädte. Altersstrukturelle Unterschiede und Mobilitätseffekte dürften vorrangig für die auftretenden Wertabweichungen von 0,5 bis 2,5 der übrigen Städte nach oben verantwortlich sein.

5.2 Charakteristik der Todesfälle im Untersuchungszeitraum

Die Zahl der berücksichtigten 18 429 Verstorbenen teilt sich in 9 206 Männer und 9 223 Frauen. 9 436 Fälle stammen aus dem Jahr 1988, die übrigen 8 993 aus dem Jahr 1989. Wie schon aufgrund der auffälligen Differenz von 443 Fällen zwischen beiden Jahrgängen zu vermuten, offenbarten sich im Verlauf der anfänglichen Plausibilitätstests Lücken bei der Datenerfassung. Für die Monate Mai und August des Jahres 1989 stellte sich heraus, daß nicht alle Todesfälle sämtlicher Kalendertage eingegeben wurden. Somit muß für das Jahr 1989 mit einem Fehlbetrag von schätzungsweise 600 Fällen gerechnet werden⁹⁾. Ernsthafte Konsequenzen in bezug auf die Auswertungsergebnisse (Häufigkeiten bestimmter Todesursachen, Höhe der Sterblichkeit in den Bezirksteilen) sind durch diesen Umstand aber nicht zu erwarten.

Abb. 2: Monatsverteilung der Todesfälle nach Geschlecht

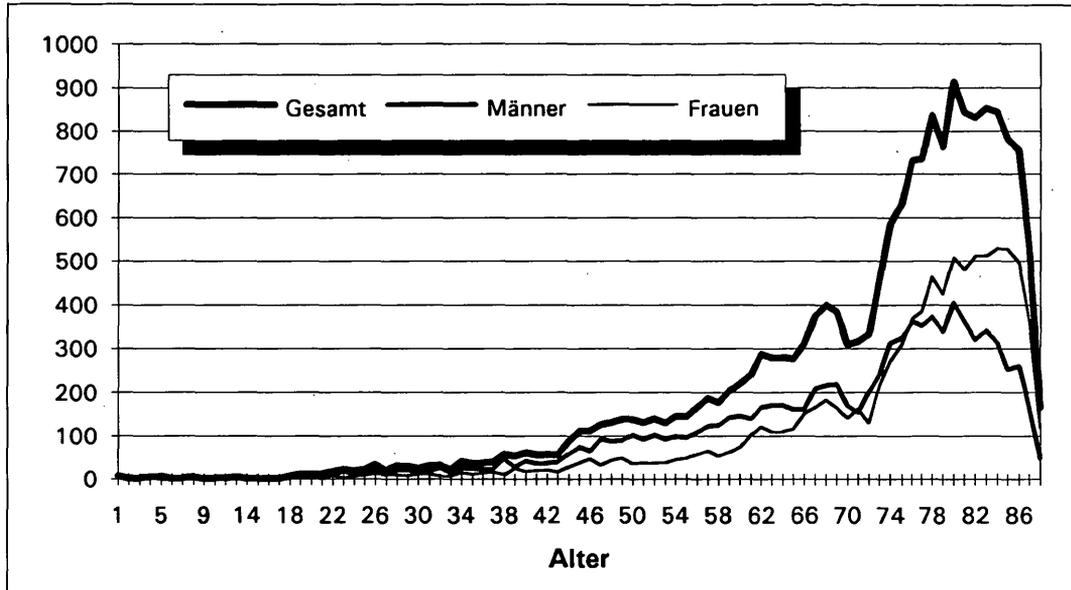


● *Altersverteilung der Todesfälle*

Nur knapp 5% der Verstorbenen befanden sich in einem Alter von unter 44 Jahren. An dieser Altersschwelle steigt die Sterblichkeit erstmals merklich an. Ein zweiter starker Anstieg ist ab 67 Jahren zu verzeichnen. Unterhalb dieser Schwelle befinden sich

gerade 27,5% der Todesfälle. Ab dem Alter von 74 Jahren beginnt dann der Bereich, der den Großteil der Fälle (61%) einschließt. Dort überholt schließlich – mit dem Alter von 76 Jahren – die Sterblichkeit der Frauen diejenige der Männer.

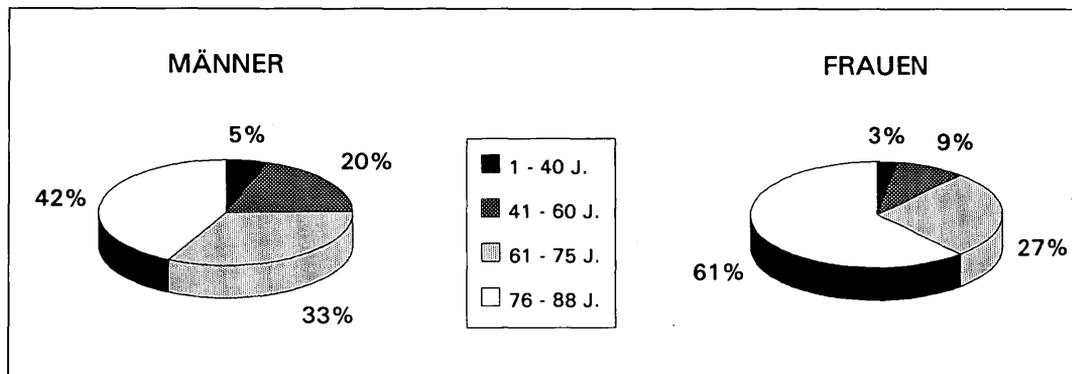
Abb. 3: Sterbefälle nach Altersjahren



Die relativ deutliche Überrepräsentierung der männlichen Sterbefälle bei den Jungverstorbenen zeigt sich

auch in der Besetzung der gewählten Altersklassen.

Abb. 4: Sterbefälle nach Altersklassen



● *Spektrum der Todesursachen*

Die folgenden Darstellungen orientieren sich, sofern nicht anders angegeben, an der in Kap. 4.2.1 erläuterten Haupttodesursache. Es bestätigen sich die Häufigkeitsverhältnisse, wie sie auch die amtliche Statistik ausweist.

Tab. 3: Anteile der wichtigsten Todesursachengruppen

Todesursachengruppe	Männer %	Frauen %	Gesamt %
Herz-Kreislaufsystem Neubildungen	40,9	44,9	42,9
Atmungsorgane	25,6	25,3	25,5
Verdauungsorgane	6,1	4,1	5,1
Infektionen	5,2	4,2	4,7
Unfall, Gewalteinwirk.	1,8	0,8	1,3
sonstige Ursachen	3,6	2,9	3,3
	16,8	17,8	17,2

Zum Unterschied zwischen den Zahlen der amtlichen Statistik und jenen dieser Untersuchung (bezüglich der prozentualen Anteile der Todesursachen) sei angemerkt, daß durch das Fehlen der älteren Jahrgänge (Beschränkung auf 1- bis 88jährige) die Todesursachengruppen mit geringerem durchschnittlichen Sterbealter, „Unfall, Gewalteinwirkung“ und „sonstige Ursachen“, häufiger belegt sind als z.B. die „Herz-Kreislaufsystem-Krankheiten“. Es findet also eine leichte Verzerrung der Verhältnisse in Richtung der die Frühmortalität prägenden Ursachenkomplexe statt. Beispielsweise besitzen die nichtnatürlichen Todesursachen bei Personen im Alter bis einschließlich 50 Jahren einen Anteil von 13%, die „sonstigen Ursachen“ sogar 24,3% und die Infektionskrankheiten 6,3%, wohingegen den Herz-Kreislaufkrankungen nur 20,3% zufallen. Die (bösaartigen) Neubildungen spielen in den mittleren Altersschichten die größte Rolle (bis ca. 35%), zeigen aber etwa ab dem 70. Lebensjahr klar abnehmende Tendenz (ca. 20%).

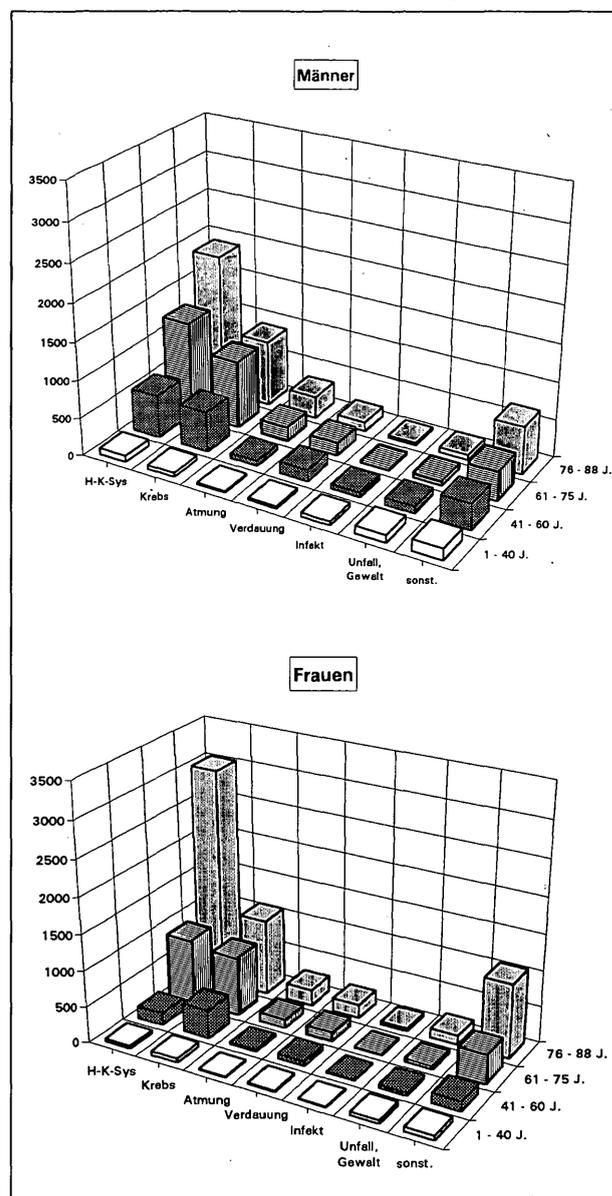
Ein Überblick über die Todesursachen in den Altersklassen dieser Untersuchung (Abb. 5) belegt augenscheinlich die altersabhängige Todesursachenverteilung¹⁰⁾. Die umgekehrte Beobachtung der prozentualen Besetzung der vier Altersgruppen innerhalb jeder einzelnen Ursachengruppe bestätigt diese Beobachtung. Die jeweiligen Anteilswerte für die Altersgruppen variieren sehr stark. So befanden sich 62% der an den Folgen eines Herz-Kreislaufleidens verstorbenen Personen im Alter zwischen 76 und 88 Jahren. Bei den letalen Krebserkrankungen hält diese Gruppe nur noch einen Anteil von 41%, bei den Krankheiten der Verdauungsorgane gar nur 36%.

Betrachtet man die Todesursachen nach Geschlecht, so ergeben sich zum Teil erhebliche Unterschiede: Frauen sterben öfter an Herz-Kreislaufkrankungen, Männer wiederum vermehrt an Erkrankungen der Verdauungs- und der Atmungsorgane, an Infektionskrankheiten sowie durch Unfälle bzw. Gewalteinwirkung. Auch hier schlägt der Effekt der zahlreichen Herz-Kreislaufkrankheiten im hohen Alter durch, denn die weit überwiegende Mehrzahl der Verstorbenen in den höchsten Altersstufen ist weiblichen Geschlechts.

Kritisch sei angemerkt, daß die Diagnosen gerade bei älteren Personen häufig sehr vereinfacht gestellt werden. Die Häufigkeit der Herz-Kreislaufkrankheiten erklärt sich mitunter dadurch, daß aus Gewohnheit oder aus mangelnder Kenntnis des im hohen Alter oft komplexen Zusammenwirkens mehrerer Krankheiten eine „Standard-Diagnose“ wie z. B. „Herzinsuffizienz (ohne nähere Angaben)“ in die Todesbescheinigung eingetragen wird.

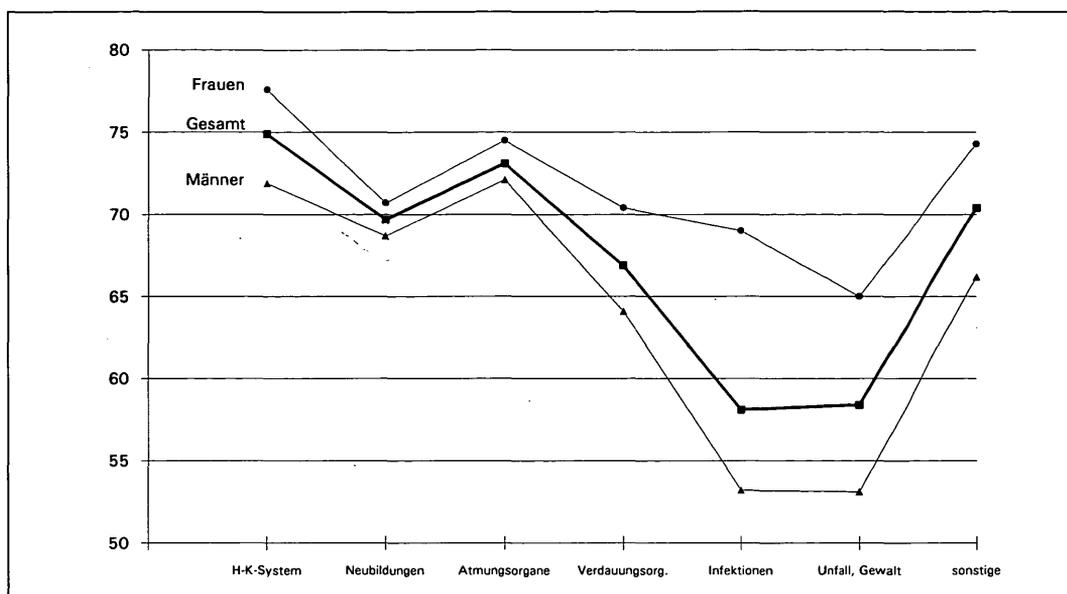
Zum Abschluß der Behandlung der Beziehungen zwischen Todesursachen und Alter wurde nachfolgend

Abb. 5: Todesursachen in den Altersgruppen



das durchschnittliche Sterbealter geschlechts- und ursachenspezifisch berechnet. Dieser Schritt ist als Abrundung dieses Auswertungsganges zu verstehen. Das erhaltene Resultat festigt die bisher gewonnenen Eindrücke.

Abb. 6: Durchschnittliches Sterbealter je Todesursachengruppe



Ergänzend zur vorgenommenen Analyse anhand der Gruppen von Haupttodesursachen wurden „Ranglisten“ der am meisten verwendeten Einzeldiagnosen erstellt. Jeweils die zehn am häufigsten erscheinenden Diagnosen sind getrennt für jede der vier Komponenten

ten der Kausalkette aufgeführt. Weil, wie die bisherigen Auswertungen ergaben, die Todesursachen altersabhängig differieren, wurden gleichartige Listen für jede der vier Altersgruppen generiert.

Tab. 4: „Rangliste“ der Diagnosen in den Gliedern der Kausalkette

Unmittelbare Todesursache

Diagnose	ICD	Anteil abs.	Anteil in %
Herzinsuffizienz onA	4289	9010	49.5
Schock onA	7855	763	4.2
Myokardinfarkt	4100	659	3.6
Herzstillstand	4275	549	3.0
Bösartige Neubildungen	1991	438	2.4
Respiratorische Insuffizienz	7860	417	2.3
Hirnschlag, Apoplexie onA	4360	375	2.1
Pneumonie onA	4860	363	2.0
Lungenembolie	4151	321	1.8
mangelhaft bez. Todesursache	7991	277	1.5

Signierte Fälle: 18212 - Fehlende Fälle: 217

Akutes Leiden

Diagnose	ICD	Anteil abs.	Anteil in %
Herzinsuffizienz onA	4289	1853	12.2
Myokardinfarkt	4100	995	6.6
Bösartige Neubildungen onA	1991	881	5.8
Koronararteriosklerose	4140	868	5.7
Hirnschlag, Apoplexie onA	4360	654	4.3
Schock onA	7855	500	3.3
Pneumonie onA	4860	498	3.3
Dekomp. Herzinsuffizienz	4280	305	2.0
Lungenembolie	4151	276	1.8
Niereninsuffizienz onA	5860	249	1.6

Signierte Fälle: 15185 - Fehlende Fälle: 3244

Grundleiden

Diagnose	I C D	Anteil abs.	Anteil in %
Koronararteriosklerose	4140	1328	11.9
Herzinsuffizienz onA	4289	590	5.3
Arteriosklerose onA	4409	552	4.9
Bösartige Neubildungen onA	1991	542	4.8
Diabetes mellitus onA	2500	477	4.3
Hypertonie onA	4019	399	3.6
Hirnschlag, Apoplexie onA	4360	388	3.5
Myokardinfarkt	4100	337	3
Bös. Neubildungen Bronchien/Lunge	1629	258	2.3
Bös. Neubildungen weibl. Brustdrüse	1749	253	2.3

Signierte Fälle: 11187 - Fehlende Fälle: 7242

Zusätzliches Leiden

Diagnose	I C D	Anteil abs.	Anteil in %
Diabetes mellitus	2500	1013	17.2
Koronararteriosklerose	4140	371	6.3
Herzinsuffizienz onA	4289	305	5.2
Niereninsuffizienz onA	5860	280	4.7
Hypertonie onA	4019	277	4.7
Hirnschlag, Apoplexie onA	4360	215	3.6
Bösartige Neubildungen onA	1991	210	3.6
Arteriosklerose onA	4409	153	2.6
Pneumonie onA	4860	145	2.5
Hirngefäßkrankheit onA	4370	115	1.9

Signierte Fälle: 5898 - Fehlende Fälle: 12531

● Verteilungsbild der unfallbedingten Todesfälle

Eines natürlichen Todes starben im Untersuchungszeitraum 92,5% der 18429 Personen. Die übrigen 7,5% setzen sich zusammen aus Unfallopfern (1,2% oder 223 Fälle), Selbstmördern (1,9%) und Opfern strafbarer Handlungen (0,8%). 3,6% der Fälle sind auf den Todesbescheinigungen als „ungeklärt“ deklariert.

Die weitaus meisten tödlichen Unfälle geschehen im Straßenverkehr (122) und im Haushalt (66). Die Wahrscheinlichkeit eines Haushaltsunfalls mit Todesfolge im Alter unter 75 Jahren ist dabei äußerst gering. Grundlegend anders verhält es sich mit den Verkehrsunfällen. Der größten „Gefahr“ sehen sich besonders Männer in jungen Jahren ausgesetzt. Für die Frauen existiert in dieser Hinsicht kein „Jung-Alt-Gefälle“.

Abb. 7: Häufigkeit (abs.) tödlicher Unfälle nach dem Unfallort

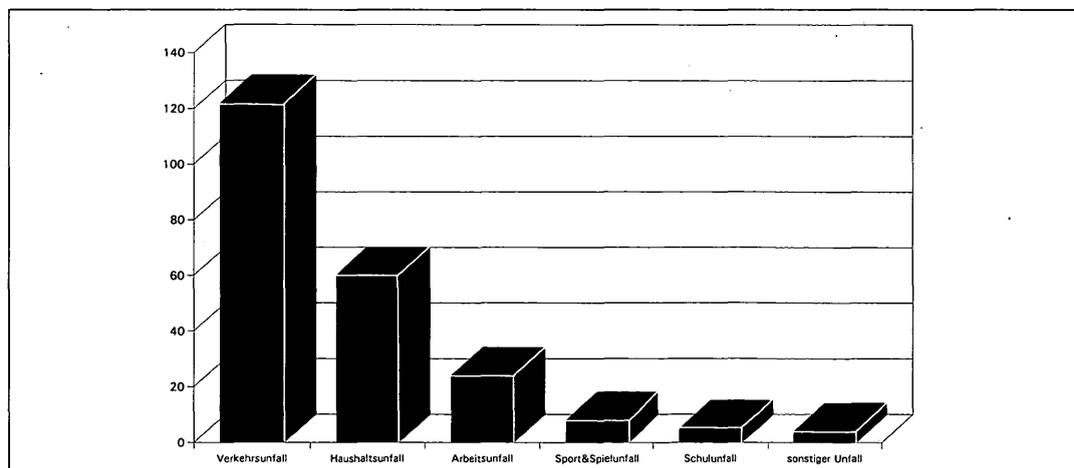
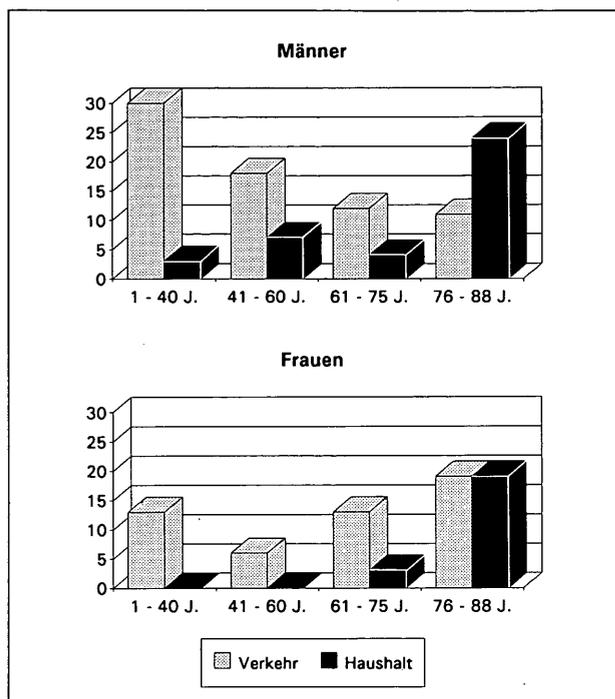


Abb. 8: Verkehrs- und Haushaltsunfälle nach Geschlecht und Alter



6 Kleinräumige Mortalitätsunterschiede im Stadtgebiet Münchens (1988/1989)

Im Mittelpunkt dieser Untersuchungsphase steht das Bemühen Antworten auf die beiden Fragen zu finden: „Wie groß ist der Grad der Differenzierung der Mortalität innerhalb Münchens, d.h. zwischen den Stadtbezirksteilen und -vierteln?“ und: „Sind die vorhandenen Abweichungen der innerstädtischen Mortalität auch statistisch signifikant?“

6.1 Methodische Vorbemerkungen

Zur Beantwortung dieser Fragen mußten aus den 17 682 Todesfällen, die räumlich zugeordnet werden konnten, die Sterbeziffern geschlechts- und altersstandardisiert für jede Raumeinheit ermittelt werden. Die erhaltenen Werte sind die theoretischen Erwartungswerte unter Annahme einer konstanten Geschlechts- und Altersverteilung. Um Über- bzw. Untersterblichkeit in einem Teilgebiet an den Tag zu fördern, ist jeder dieser Werte am gesamtstädtischen Durchschnitt zu messen.

● *Ausschluß von Zufallseinflüssen*

Die Höhe der Sterbeziffern reicht eigentlich nicht aus, um gesicherte Aussagen über die Mortalitätssituation zu treffen und räumliche Muster zu interpretieren. Deshalb ist es gewissermaßen statistische Pflicht, die

eruierten Verteilungsmuster auf ihre Signifikanz hin zu prüfen. Damit relativieren sich häufig die Eindrücke, die auf der Basis der Klassenbildung nach gängigen Verfahren (Klassen mit konstanter Anzahl von Teilgebieten, konstante Wertintervalle über das gesamte Wertspektrum verteilt, o. ä.) entstehen.

In kleinräumigen Mortalitätsstudien bietet sich folglich ein Signifikanztest an, der die Fallzahlen berücksichtigt, die den Sterbeziffern zugrunde liegen¹¹⁾. Starke Abweichungen vom Mittelwert können durchaus das Ergebnis von Zufallseinflüssen sein. Bei einer Besetzung eines Teilgebiets mit nur wenigen Todesfällen ist die Aussagekraft der errechneten Sterberate zumindest in Frage zu stellen. Über deren Standardfehler, der abhängt von der Anzahl der Sterbefälle, lassen sich mit einer Fehlerwahrscheinlichkeit von < 5 % die „nicht zufällig“ vom städtischen Mittelwert abweichenden Bezirksteile oder -viertel identifizieren.

Die Mortalität m in einer Raumeinheit i ist genau dann statistisch signifikant verschieden vom Münchener Mittelwert M , wenn gilt:

$$2 * \left(\frac{m_i}{\sqrt{D_i}} \right) \leq |M - m_i|$$

wobei D die absolute Anzahl der Sterbefälle im gesamten Untersuchungszeitraum bezeichnet.

● *Ausschluß systematischer Verzerrungen*

Einen erheblichen Einfluß auf die Verteilung der absoluten Sterbefälle stellt die Häufung älterer Bürger in Seniorenwohn- und Pflegeheimen dar. In dieser Studie war es möglich, die Verstorbenen aus solchen Einrichtungen über eine Auswahl anhand der Wohnadresse aus dem Datenbestand herauszuselektieren¹²⁾. Insgesamt 2376 (13,4%) der Verstorbenen wohnten zuletzt in einem der Münchener Altenwohnheime. Den 629 männlichen Sterbefällen stehen 1747 weibliche gegenüber. Nach der Bereinigung des Datenbestandes um diese Anteile verblieben – vor allem für die später folgenden assoziativen Betrachtungen – 15 306 Fälle.

Die Begründung dieses Ausschlusses fußt auf der Überlegung, daß die systematische Akkumulation von Bevölkerungsschichten mit hoher Morbiditäts- und – in der Konsequenz – Mortalitätswahrscheinlichkeit in den vergleichenden Analyseschritten verzerrend wirkt. Der Versuch, sich auf dem Aggregationsniveau dieser Studie den möglichen Ursache-Wirkung-Beziehungen anzunähern, würde durch die hohe Sterblichkeit in den Stadtteilen bzw. -vierteln mit Altenversorgungseinrichtungen beträchtlich erschwert. Ökologische Relationen zwischen dem Mortalitätspektrum

eines derartigen Stadtteils und der Umwelt- sowie sozialen Situation wären von vornherein unzutreffend, weil die für die Altenheimtodesfälle relevanten pathogenen Ereignisse praktisch sämtlich im Zeitraum vor dem Zuzug datieren. Etwaige Rückschlüsse würden einen „künstlichen“ Zusammenhang von lokaler Lebensqualität mit einer andernorts verursachten Sterblichkeit unterstellen¹³).

6.2 Varianz der Sterblichkeit zwischen den Stadtbezirksteilen

In den vereinzelt Studien, die sich bisher einer räumlich differenzierten Sicht der Münchener Sterblichkeitsverhältnisse widmeten, konnten zum Teil beträchtliche Abweichungen unter den Vergleichsräumen nachgewiesen werden¹⁴). Gleiches gilt für ähnlich ausgerichtete Untersuchungen am Beispiel anderer deutscher Städte.

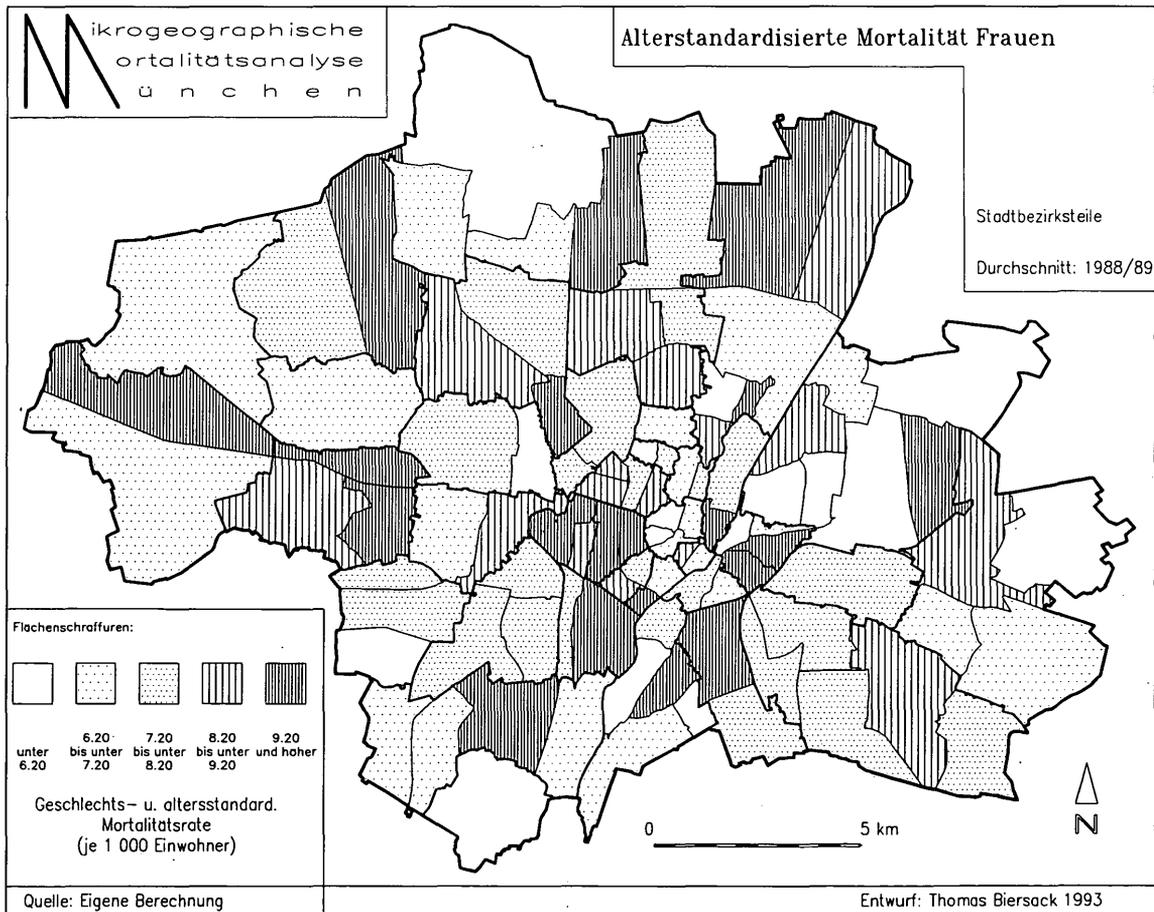
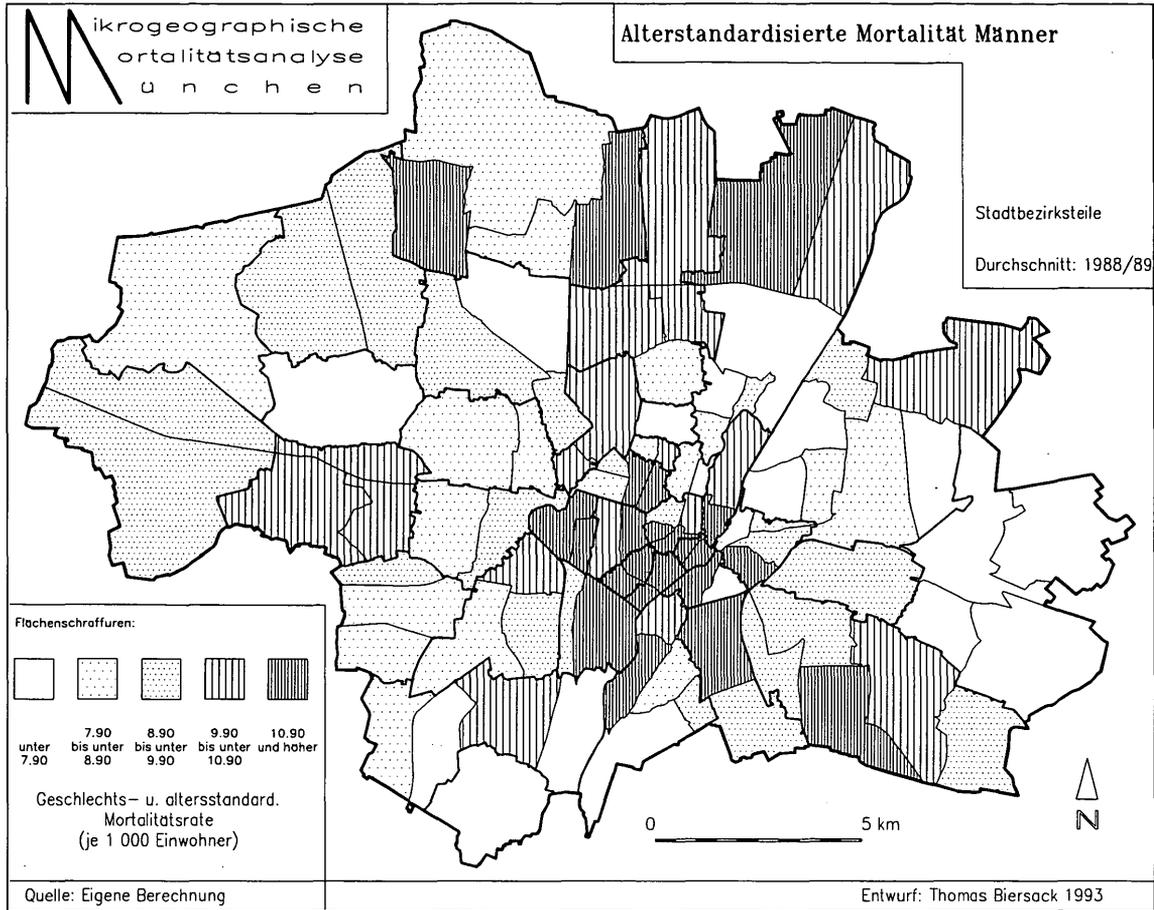
6.2.1 Das räumliche Verteilungsmuster auf der Grundlage aller Sterbefälle

Die Mortalität im Münchener Durchschnitt der Jahre 1988 und 1989 beläuft sich für die Gesamtheit aller räumlich zugeordneten Fälle in dieser Studie auf 8,49 Verstorbene je 1000 Einwohner. Für die männliche

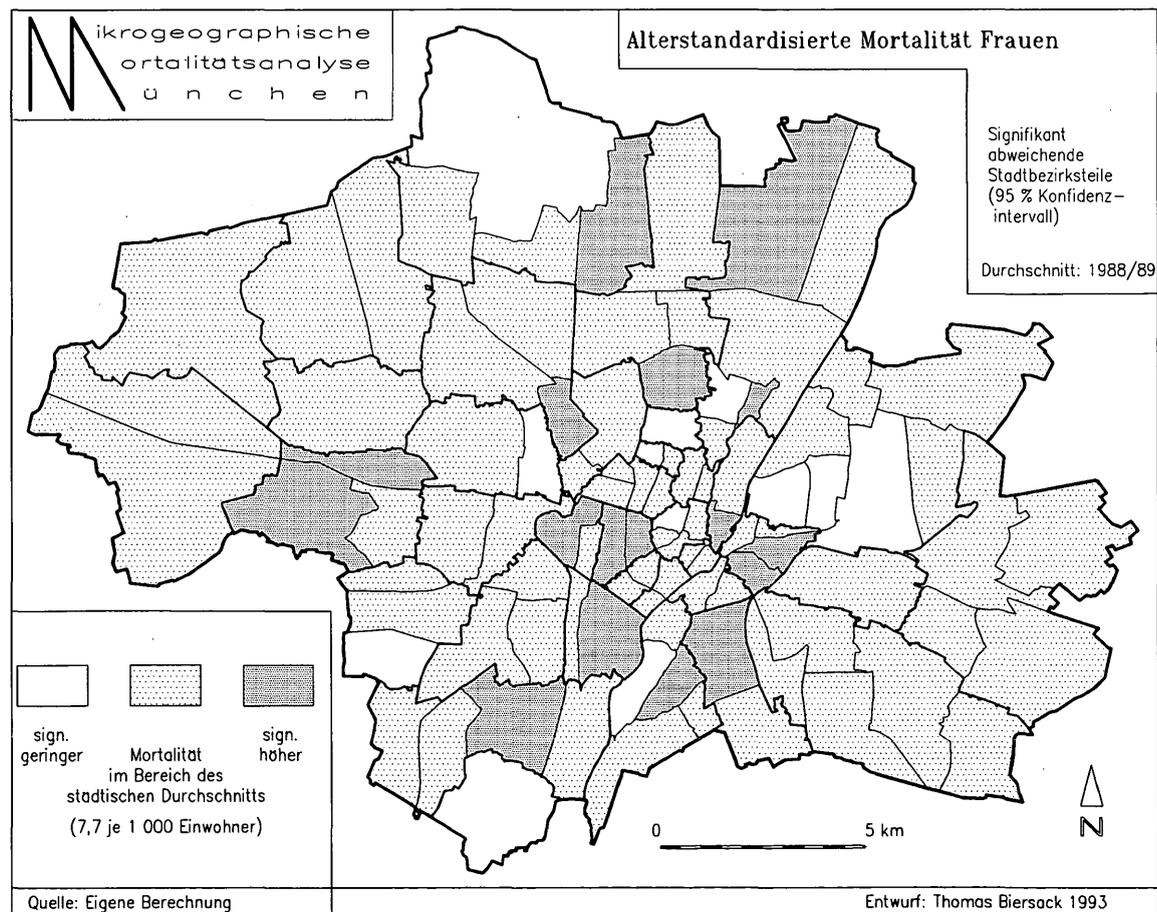
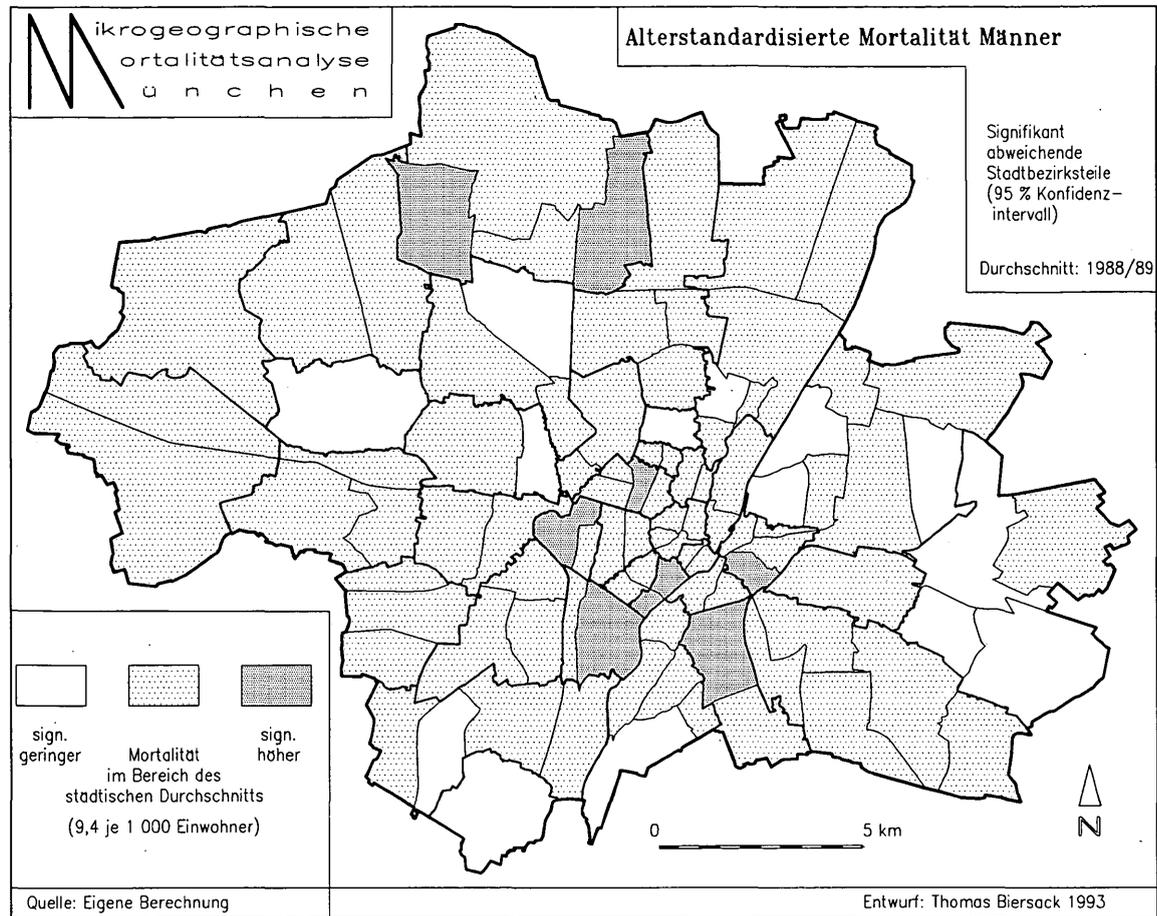
Bevölkerung wurde ein Wert von 9,40, für die weibliche dagegen ein Wert von 7,71 ermittelt. Die Spannweite der Werte für die Stadtbezirksteile reicht von 16,76 bis 4,31 bei Männern und von 14,01 bis 3,05 bei Frauen. Die absolute Anzahl schwankt von 5 bis 367 bzw. 2 bis 411 Todesfälle¹⁵). Bei den großen Unterschieden in den Einwohnerzahlen mußte hiermit gerechnet werden. Diese Konstellation legt den Schluß nahe, daß des öfteren die Mortalitätsraten einiger Teilräume – insbesondere derjenigen mit kleiner Einwohnerschaft – großen Zufallseinflüssen unterworfen sind.

Die Karten 2 und 3 geben die Sterblichkeitsverteilungen getrennt für Männer und Frauen wieder. „Spitzenreiter“ im negativen Sinn ist in beiden Fällen der Stadtbezirksteil 144 (Bezirk Haidhausen). Dahinter folgen bei den Männern die Teile 333 und 61 aus den Bezirken Feldmoching-Hasenbergl und Maxvorstadt sowie bei den Frauen die Teile 92 und 225 aus den Bezirken Ludwigsvorstadt und Schwabing-Freimann. Deutlich besser schneiden die Teile 295, 360 und 324 (Männer) sowie die Teile 14, 182 und 360 (Frauen) ab. Diese Teile, u. a. aus den Bezirken Solln, Bogenhausen, Trudering und Harlaching, liegen allesamt am untersten Ende der Skala.

Karten 2 und 3:



Karten 4 und 5:



Angesichts der Karten 4 und 5 wird klar, wie vorsichtig bei der Interpretation der Erkenntnisse aus der vorangegangenen Differenzierung allein nach der Höhe der Mortalitätsrate vorgegangen werden muß. Eine genauere Überprüfung der als „signifikant höher“ klassifizierten Teilräume brachte zutage, daß die Übermortalität in den meisten Fällen von einer hohen Anzahl an verstorbenen Altersheimbewohnern getragen wird. Die prozentualen Anteile, die diese Gruppe am Umfang der Sterbefälle einnimmt, betragen unter Umständen mehr als 50 %. Aufgrund dieser Erkenntnis wird der im weiteren Verlauf der Untersuchung unternommene Schritt, die „altersheimbedingten“ Verzerrungen zu korrigieren, noch verständlicher.

6.2.2 Das räumliche Verteilungsmuster nach Ausschluß der Altersheimtodesfälle

Nach Abzug der besagten Todesfälle, die logischerweise überwiegend aus den beiden oberen Altersgruppen stammen (6 Fälle von 1- bis 40jährigen entstammen einer Pflegeeinrichtung), entsteht ein auffallend verändertes Sterblichkeitspanorama. Diese thematische Überarbeitung, die nach den Möglichkeiten der vorhandenen Datenbasis als Maximallösung anzusehen ist, hinterläßt zur weiteren Auswertung diejenige Gesamtheit von 15 306 Fällen, für die die raumstrukturellen Gegebenheiten hinreichend plausibel verantwortlich gemacht werden könnten.

Der verringerte Durchschnittswert für die Gesamt-Münchener Sterblichkeit beläuft sich auf 7,35 Verstorbene je 1000 Einwohner. Die Werte für Männer (8,71) und für Frauen (6,19) divergieren erwartungsgemäß.

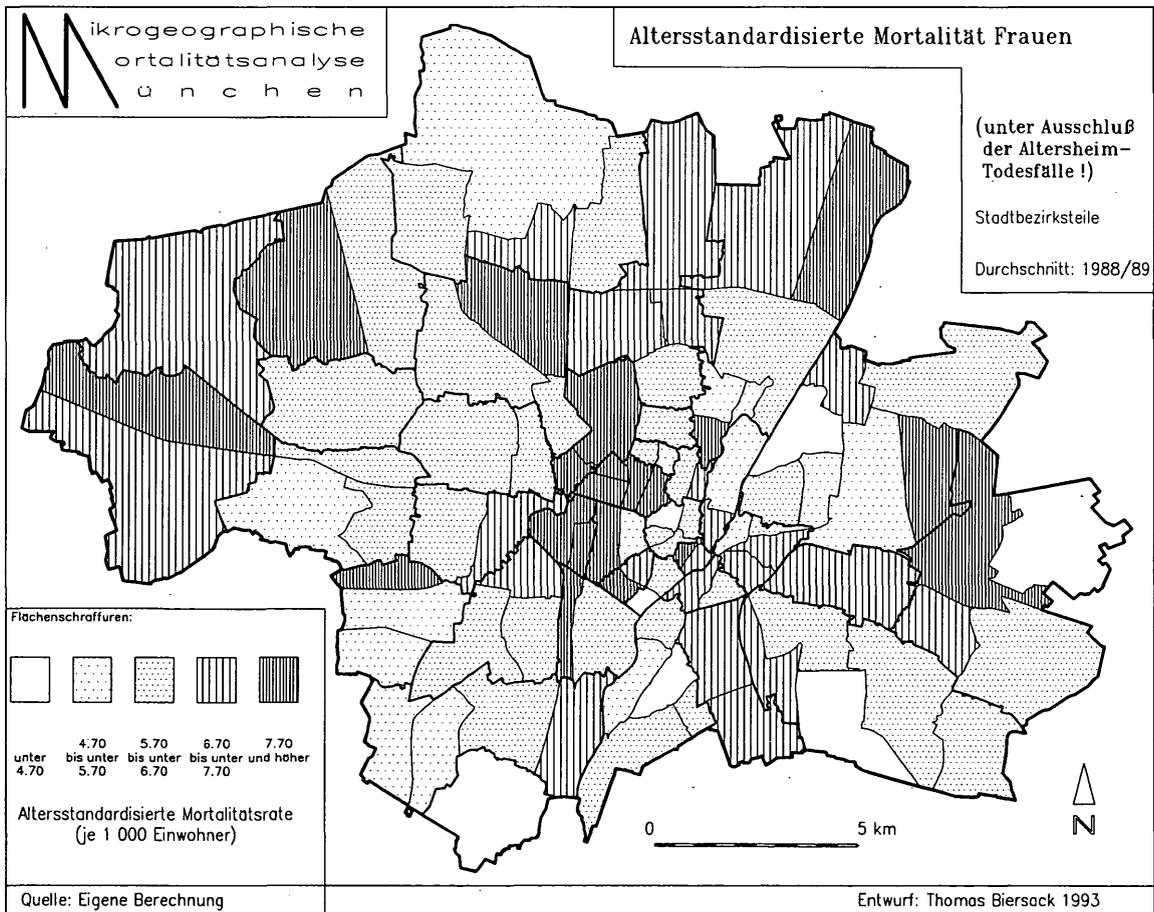
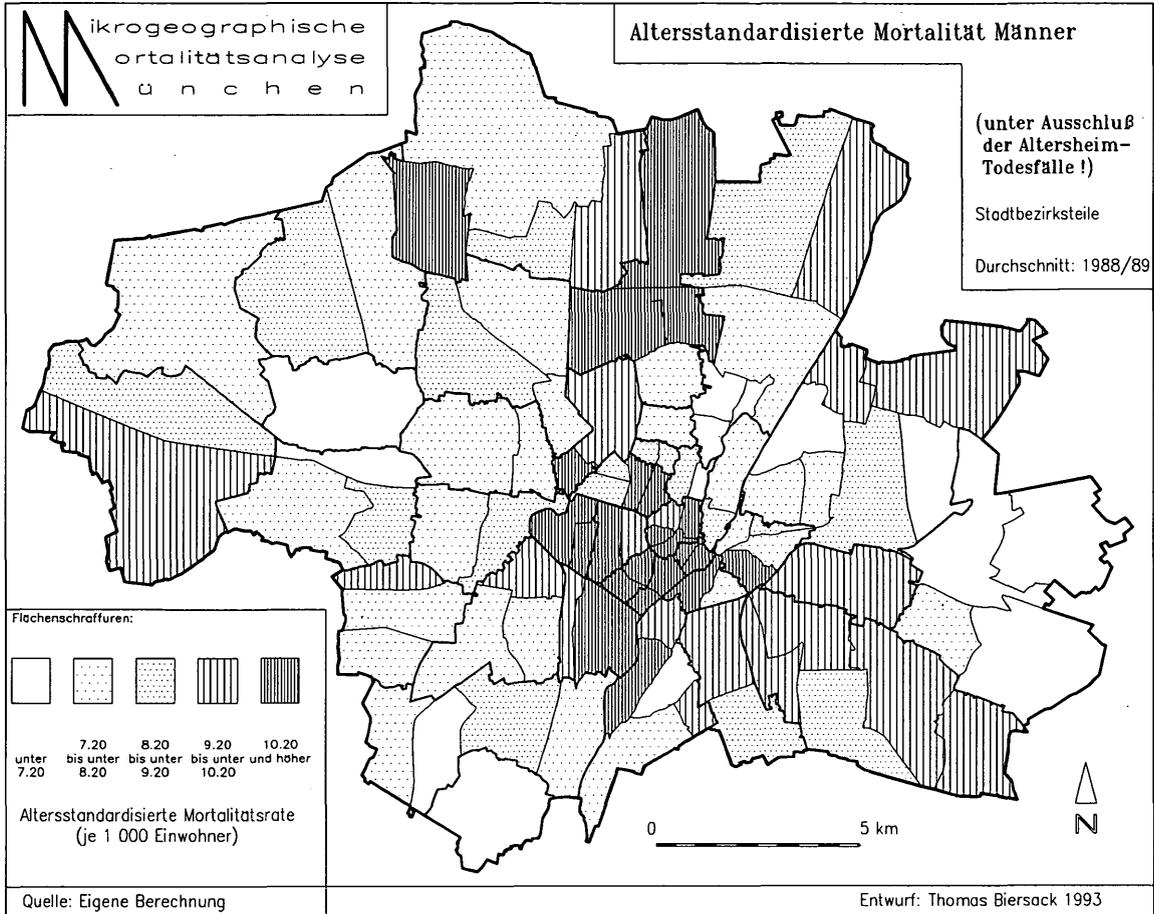
In den Karten 6 und 7 werden die neu berechneten Mortalitätsraten graphisch dargestellt. Im Vergleich zu den Karten 2 und 3 fallen viele der dort noch zu den Übersterblichkeitsgebieten zählenden Stadtbezirksteile nun ins Mittelmaß ab. Diese Teile verlieren ohne die Berücksichtigung der Altersheimtodesfälle die Grundlage der – vorzeitig – errechneten signifikanten Übersterblichkeit (vgl. Karten 8/9 mit 4/5). Von die-

sem Effekt ist in allererster Linie die Frauensterblichkeit betroffen.

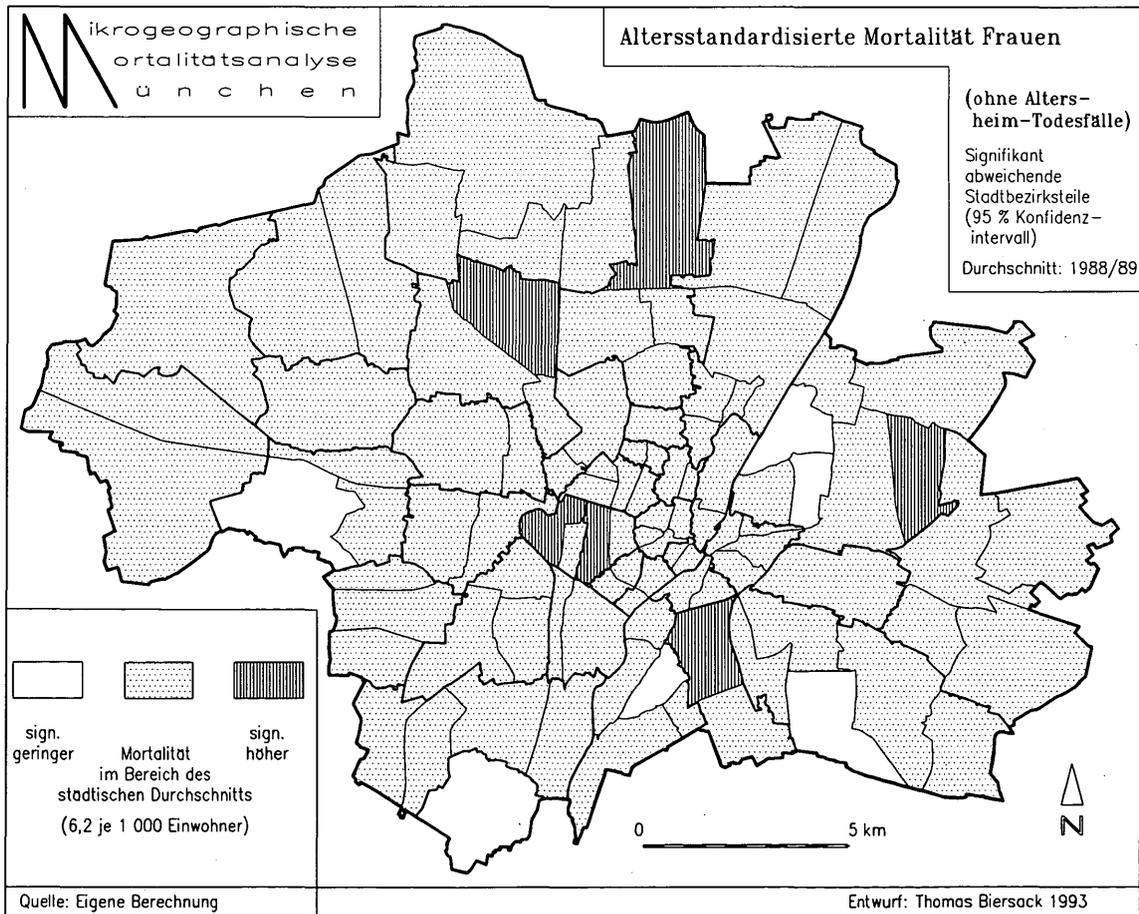
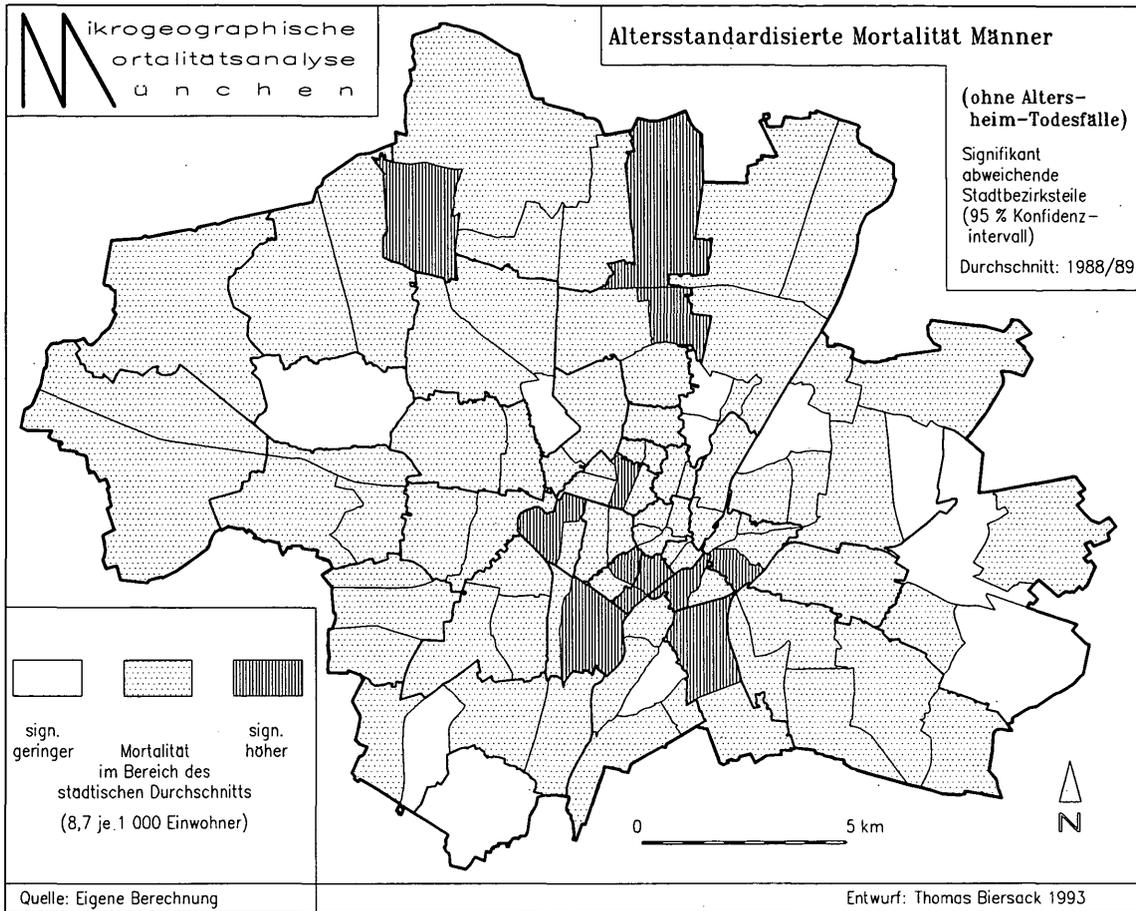
Bei den Männern kristallisieren sich im wesentlichen zwei Gebietsgruppen mit sehr hoher Sterblichkeit heraus (Karte 6): am nördlichen Stadtrand und am südwestlichen bis südöstlichen Innenstadtrandbereich. Eine weitere Zone von hohem Mortalitätsniveau erstreckt sich von der Innenstadt bis an die südöstliche Stadtgrenze. Positiv fallen die Stadtbezirksteile am südlichen Stadtrand, am nordöstlichen Innenstadtrand sowie mit Einschränkungen im Münchener Westen auf. Ein anderes Verteilungsmuster liegt für die Frauensterblichkeit vor (Karte 7). Die disperse Struktur weist mit einer Ausnahme (westlich im Anschluß an die Altstadt) nur in Ansätzen Häufungen auf. Ein Blick auf die „signifikanten“ Stadtbezirksteile vermittelt den Eindruck eines relativ konstanten Mortalitätsniveaus mit insgesamt zwölf abweichenden Teilen (Karte 9), deren Lage jedoch die Tendenz eines bestehenden „Sterblichkeitsgefälles“ bekräftigt. Dieses verläuft, nimmt man die Erkenntnisse aus der etwas stärker polarisierten Männersterblichkeit (Karte 8) hinzu, von den vergleichsweise ungünstig strukturierten Stadtgebieten des Münchener Nordens und Teilen des Innenstadtbereichs hin zu den strukturell positiv einzuschätzenden Stadtrandzonen im Westen, Süden und Osten Münchens.

Als außergewöhnliche „Risikogebiete“ sind jene Stadtbezirksteile zu nennen, die sowohl für Männer als auch für Frauen durch eine signifikant hohe Sterblichkeit geprägt sind. Es handelt sich dabei um die Teile 171 (Obergiesing), 201 (Westend) und 271 (Hart). Andererseits findet man auch drei „Gunstgebiete“, in denen das Mortalitätsniveau für Männer und Frauen zugleich extrem niedrig liegt (293 Bogenhausen, 360 Solln). Ein solches Gebiet (183 Untergiesing) findet man überraschenderweise in unmittelbarer Nachbarschaft zum umgekehrten Extrem (171) – ein Umstand, der nicht dafür spricht, daß Gründe für die Mortalitätsunterschiede vorrangig in den ökologischen Umweltbedingungen zu suchen sind.

Karten 6 und 7:



Karten 8 und 9:



6.2.3 Das räumliche Verteilungsmuster in todesursachenspezifischer Differenzierung

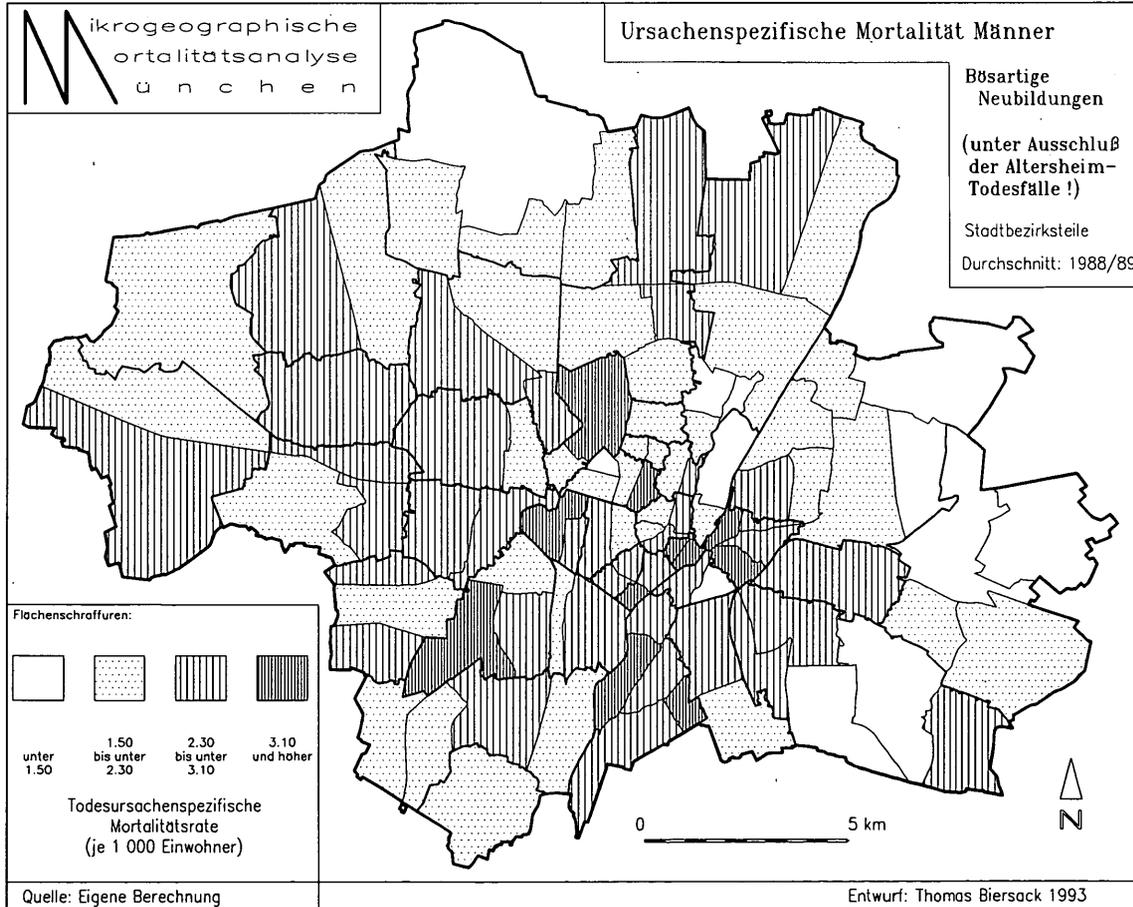
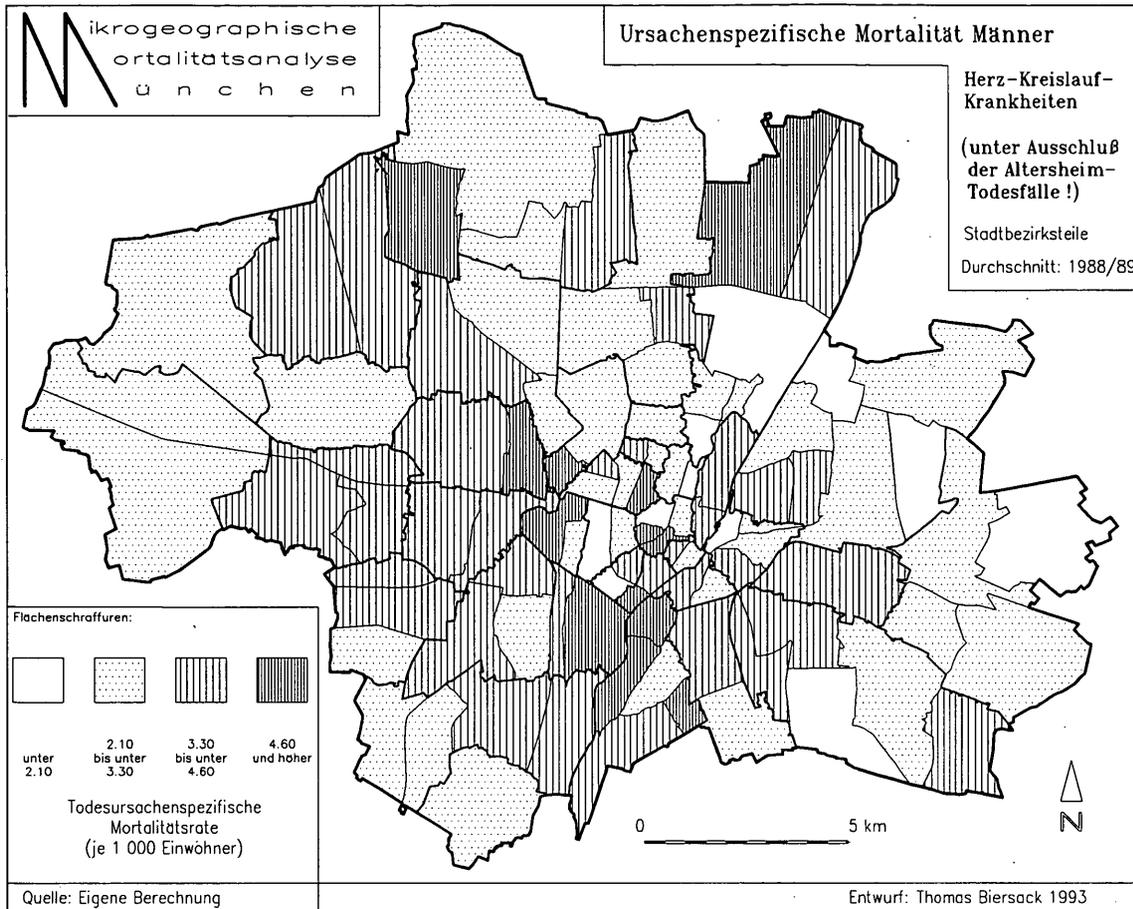
Die Auswertung beschränkt sich auf die beiden dominierenden Todesursachengruppen der Herz-Kreislaufsystemkrankheiten und der bösartigen Neubildungen. Alle anderen Ursachengruppen kommen in vielen Stadtbezirksteilen nicht in dem Ausmaß vor, welches zur sinnvollen Gegenüberstellung der Sterbeziffern notwendig wäre. Als Vergleichsgrößen dienen die relativen Häufigkeiten der an einer Krankheit aus einem jeweiligen Ursachenkomplex verstorbenen Personen (ohne Berücksichtigung der regionalen Altersstruktur).

Vor der kartographischen Darstellung (Karten 10 bis 13) soll ein Blick auf die Zusammensetzung der Todesursachen in den auffällig positiven Teilräumen gegenüber der in den negativen geworfen werden. Ob die in Tabelle 5 aufgezeichneten Verteilungen¹⁶⁾ allerdings schon erste Andeutungen auf Unterschiede bezüglich der Belastungshintergründe zulassen, ist zumindest ungewiß. Offen ersichtlich ist in jedem Fall, daß in den Regionen mit ungünstiger Mortalität die Bedeutung der Herz-Kreislauf- und Krebserkrankungen etwas geringer ist. Demzufolge wird die hohe Sterblichkeit zu größeren Anteilen von den restlichen Ursachen getragen.

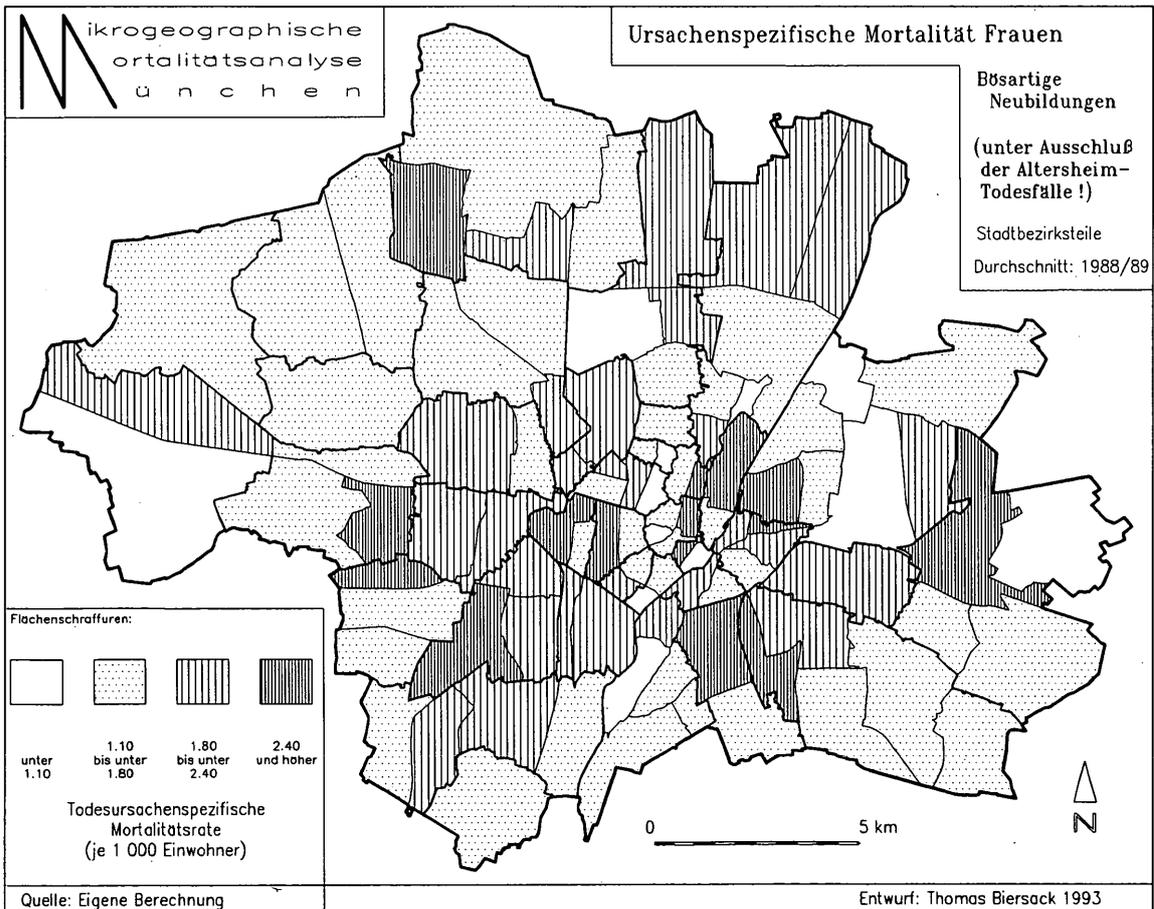
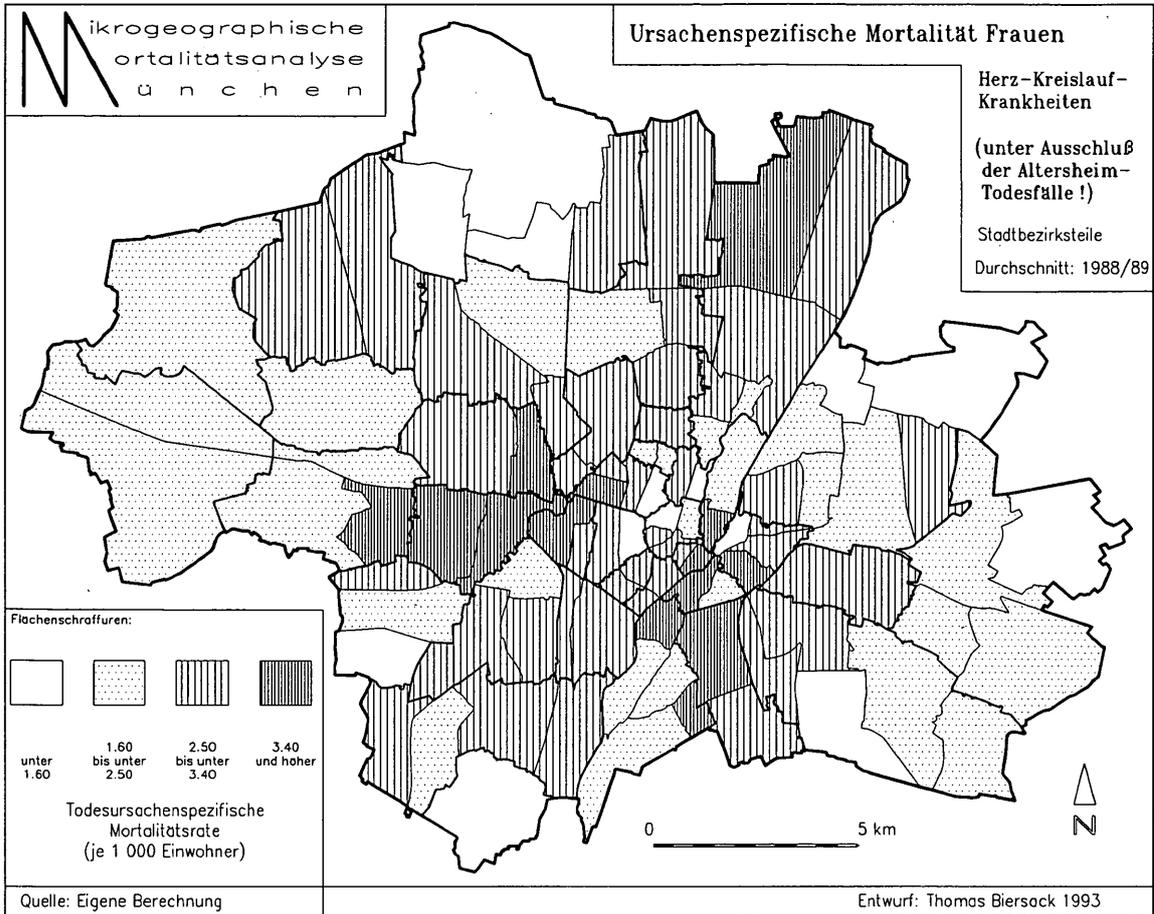
Tab. 5: Unterschiede im Todesursachenspektrum zwischen Raumeinheiten mit signifikant geringer bzw. hoher Mortalität

Todesursachengruppe	Männer		Frauen	
	Mortalität sign. geringer	Mortalität sign. höher	Mortalität sign. geringer	Mortalität sign. höher
Herz-Kreislaufsystem	40,7 %	38,8 %	40,1 %	39,6 %
Neubildungen	29,2 %	25,2 %	33,9 %	30,5 %
Atmungsorgane	5,0 %	7,4 %	3,6 %	4,2 %
Verdauungsorgane	4,8 %	6,4 %	5,0 %	5,2 %
Infektionen	1,8 %	2,0 %	0,6 %	0,5 %
Unfall, Gewalteinwirkung	4,5 %	4,1 %	3,6 %	3,0 %
sonstige Ursachen	14,0 %	16,1 %	13,2 %	17,0 %

Karten 10 und 11:



Karten 12 und 13:



Die Darstellung zeigt die Lage der Stadtbezirksviertel im Bereich zwischen dem Mittelwert und der positiven bzw. negativen Standardabweichung und jeweils im Bereich darüber bzw. darunter. Ein geographisch außergewöhnliches Muster tritt nicht in Erscheinung. Einige Ballungen von Raumeinheiten mit gleich hoher spezifischer Mortalität sind zwar erkennbar, um aber von „Risikogebieten“ für eine der beiden Todesursachengruppen sprechen zu können, müßte sich eine deutlichere Polarisierung herauskristallisieren.

Ein Test mittels Rangkorrelation zwischen den Ursachengruppen innerhalb eines Geschlechts ergab lediglich eine schwache Korrelation von 0,33 bei den Männern und 0,20 bei den Frauen. Die tendenziell gleichgerichteten Verteilungen der Herz-Kreislaufsystem- sowie der Krebssterblichkeit verleiten zu der Vermutung, daß zumindest für diese beiden Krankheiten eine ähnliche Belastungssituation verantwortlich sein könnte. Die Berechnung der Rangkorrelation zwischen Männern und Frauen bei einer Todesursache gibt Grund zur Annahme, daß eine möglicherweise vorliegende Belastungssituation im großen und ganzen auf beide Geschlechter identisch wirkt. Dies kann bei einem Korrelationskoeffizienten von 0,36 für die Krankheiten des Herz-Kreislaufsystems gemutmaßt werden. Die Verteilungsmuster weisen für diesen Ursachenkomplex deutlich höhere Übereinstimmungen auf als für die Neubildungen bei einem Wert von 0,20.

6.2.4 Das räumliche Verteilungsmuster in altersspezifischer Differenzierung

In den Karten 14 und 15 werden zur Vervollständigung der Aufzeichnungen zu den grundsätzlichen Mortalitätsunterschieden in München die Stadtbezirksteile identifiziert, in denen – gemessen an der durchschnittlichen Lebenserwartung – das Niveau der Frühmortalität in positiver oder negativer Hinsicht aus dem Rahmen fällt. Die Wahl der Grenzen zur Klassenbildung fiel wie bei den todesursachenspezifischen Ziffern auf Mittelwert und Standardabweichung. Das inhaltliche Interesse an der Verteilung der „vorzeitig“ Verstorbenen ist in dem Verdacht begründet, daß diejenigen Stadtgebiete, in denen die relative Anzahl „verlorener

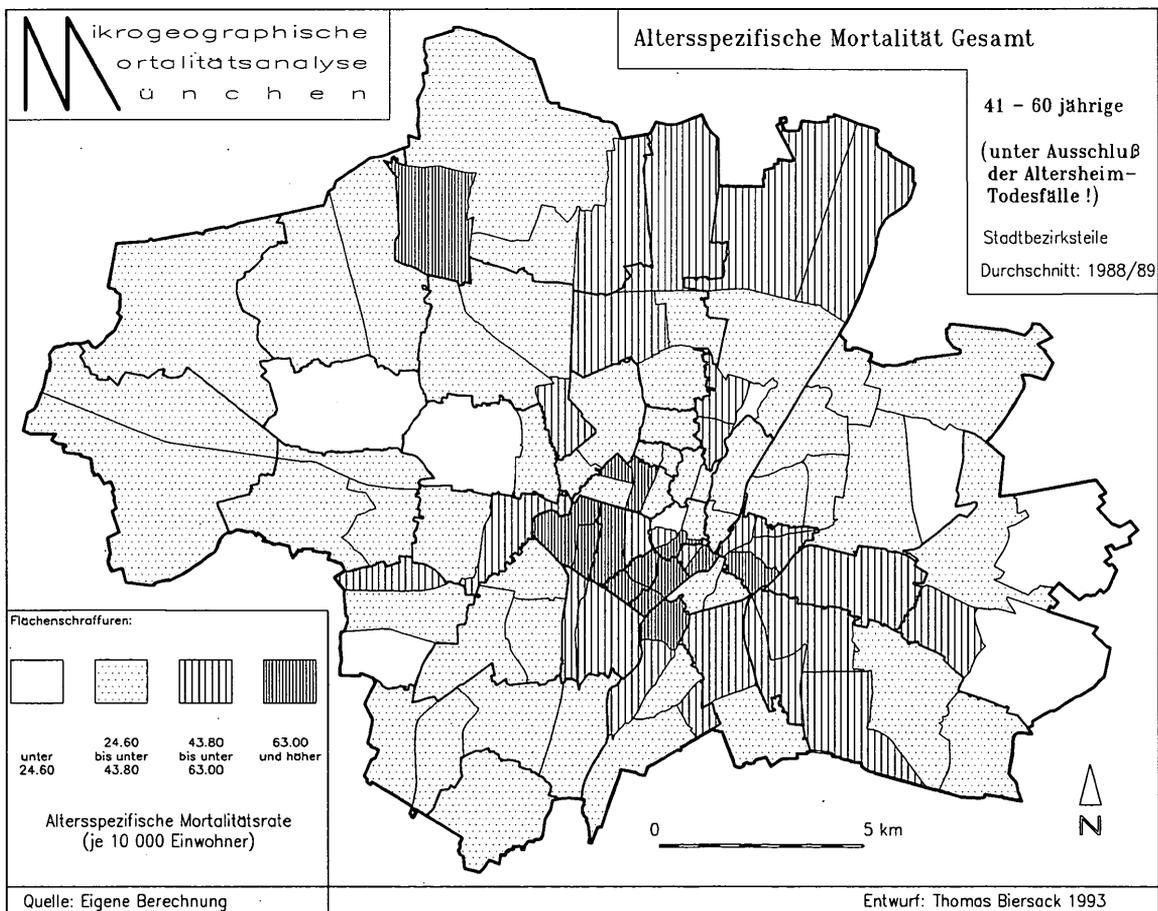
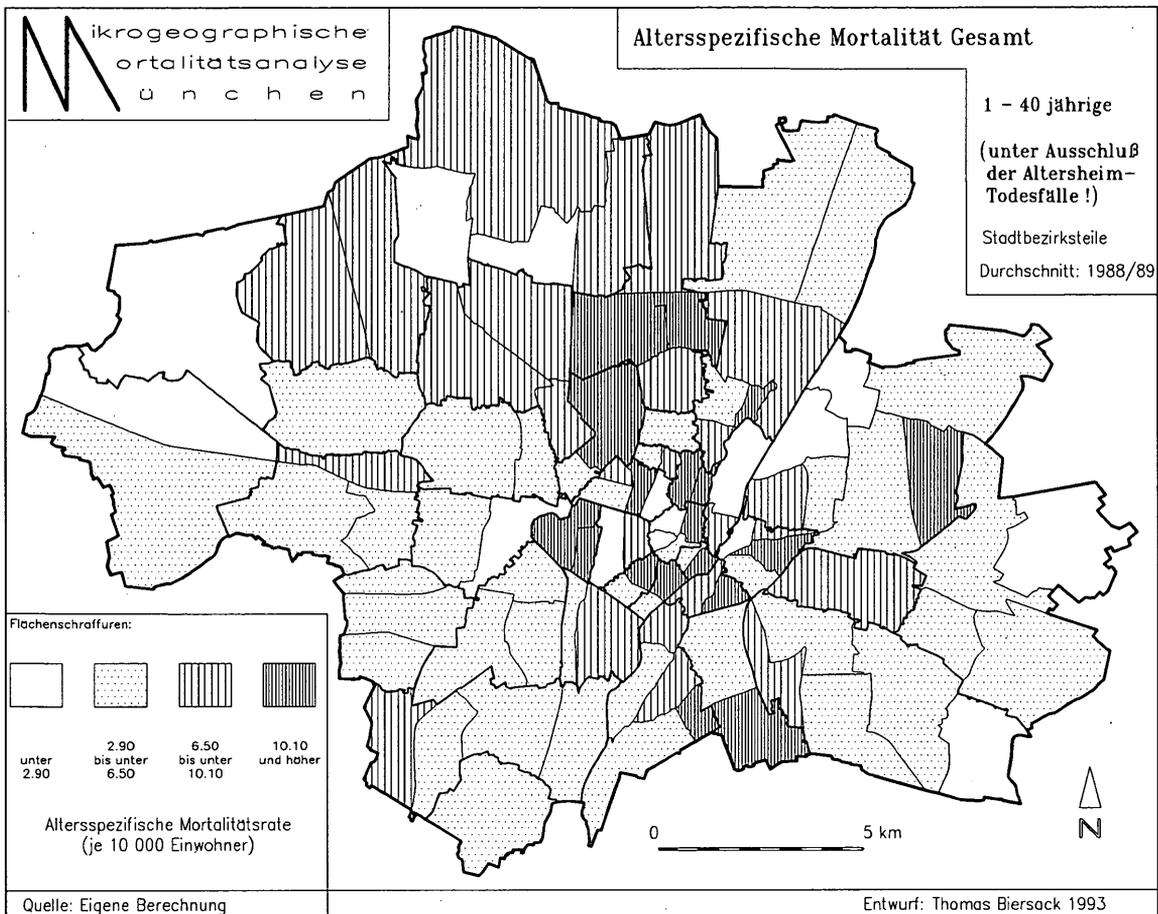
Lebensjahre“ überdurchschnittliche Werte annimmt, Eigenschaften besitzen, die die Wahrscheinlichkeit eines Lebens bis ins hohe Alter verringern. An dieser Stelle könnte somit von echten Risikogebieten gesprochen werden.

Unter diesem Aspekt reihen sich fast der gesamte Münchener Westen und Süden sowie die Bezirke Bogenhausen und Trudering in den Kreis der Gunstgebiete ein. Die geringen Anteile der Frühverstorbenen (1- bis 40jährige und 41- bis 60jährige) betragen dort teilweise nur einen Bruchteil im Vergleich zu den Regionen am oberen Ende der Skala. Daß Gründe für diese räumliche Differenzierung in den Unterschieden der lokalen Lebensumwelt zu suchen sind, erscheint fraglich, wenn man sich die existierenden Disparitäten in bezug auf die Lebensqualität in den genannten Gunstgebieten vergegenwärtigt. Es sei exemplarisch auf die diesbezüglich konträre Situation im „Villenviertel“ Obermenzing und im Arbeiter- und Angestelltenviertel (Neu-)Aubing hingewiesen.

Eine Risikozone der Sterblichkeit im mittleren Lebensabschnitt (41- bis 60jährige; Karte 15) offenbart sich ganz deutlich in den südlichen und westlichen Teilen der Münchener Innenstadt – möglicherweise ein Indiz für den Einfluß der Abwanderung von Bevölkerungsgruppen mit günstigerem Sterberisiko aufgrund höherer „Umweltestastizität“¹⁷). Es erfolgt eine Selektion und damit der Verbleib von Einwohnern mit höheren Sterberisiken.

Die Verstorbenen der jüngsten Gruppe (1- bis 40jährige; Karte 14) vermitteln ein weniger eindeutiges Verteilungsbild. Vom Zentrum aus erstreckt sich in die Stadtbezirksteile des Münchener Nordens eine Zone, in der mit seltenen Ausnahmen überdurchschnittliche Mortalitätsraten auftreten. Vereinzelt finden sich auch Teile mit hohen Werten im restlichen Stadtgebiet. Da die nördlichen Bezirke häufig mit dem Stigma sozialer und ökologischer Minderwertigkeit behaftet sind, läßt sich nicht ohne weiteres die Ansammlung ungünstiger Teilräume auf einen bestimmten Ursachenkomplex zurückführen. Sehr wahrscheinlich ist ein Zusammenwirken mehrerer Belastungsfaktoren aus Arbeit, Wohnumgebung sowie sozialer Stellung und Lebensstil.

Karten 14 und 15:



6.2.5 Die Mortalität in den Münchener Stadtbezirksvierteln

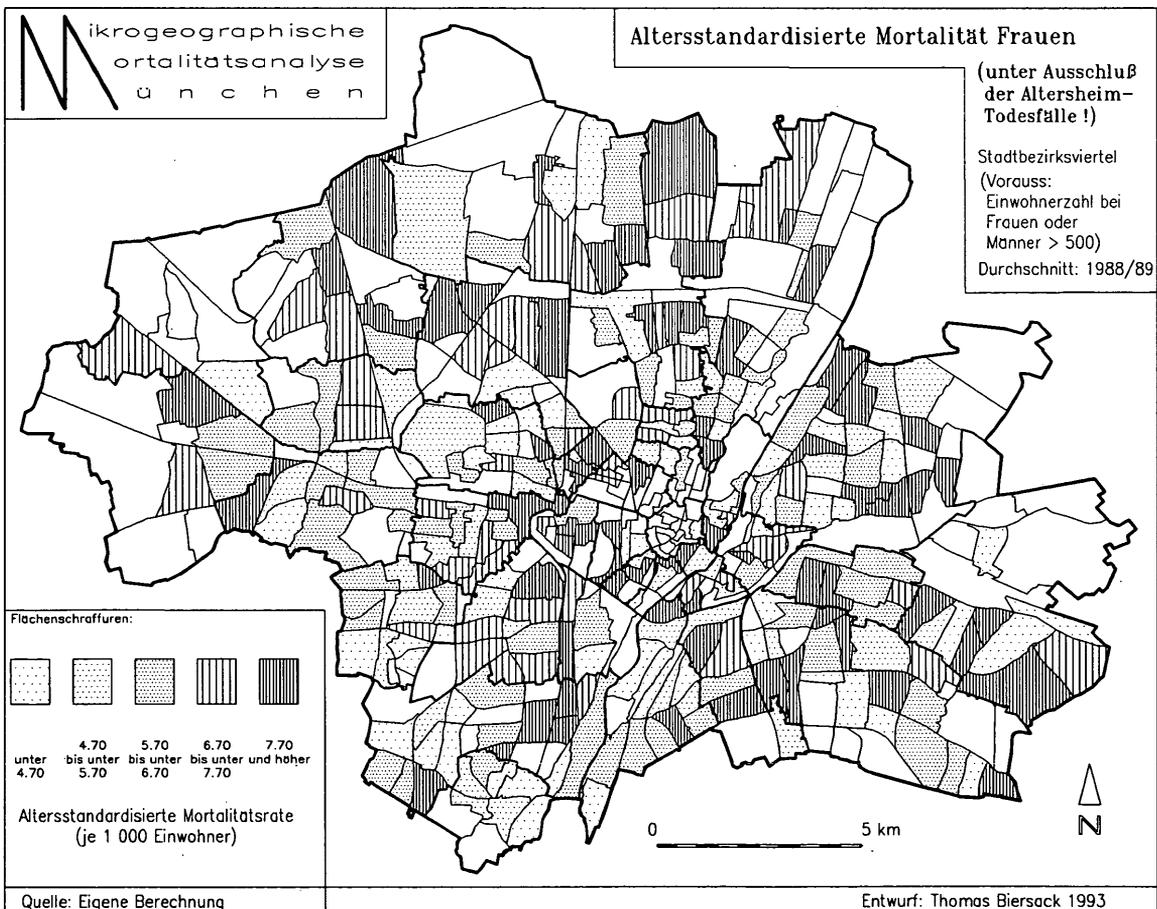
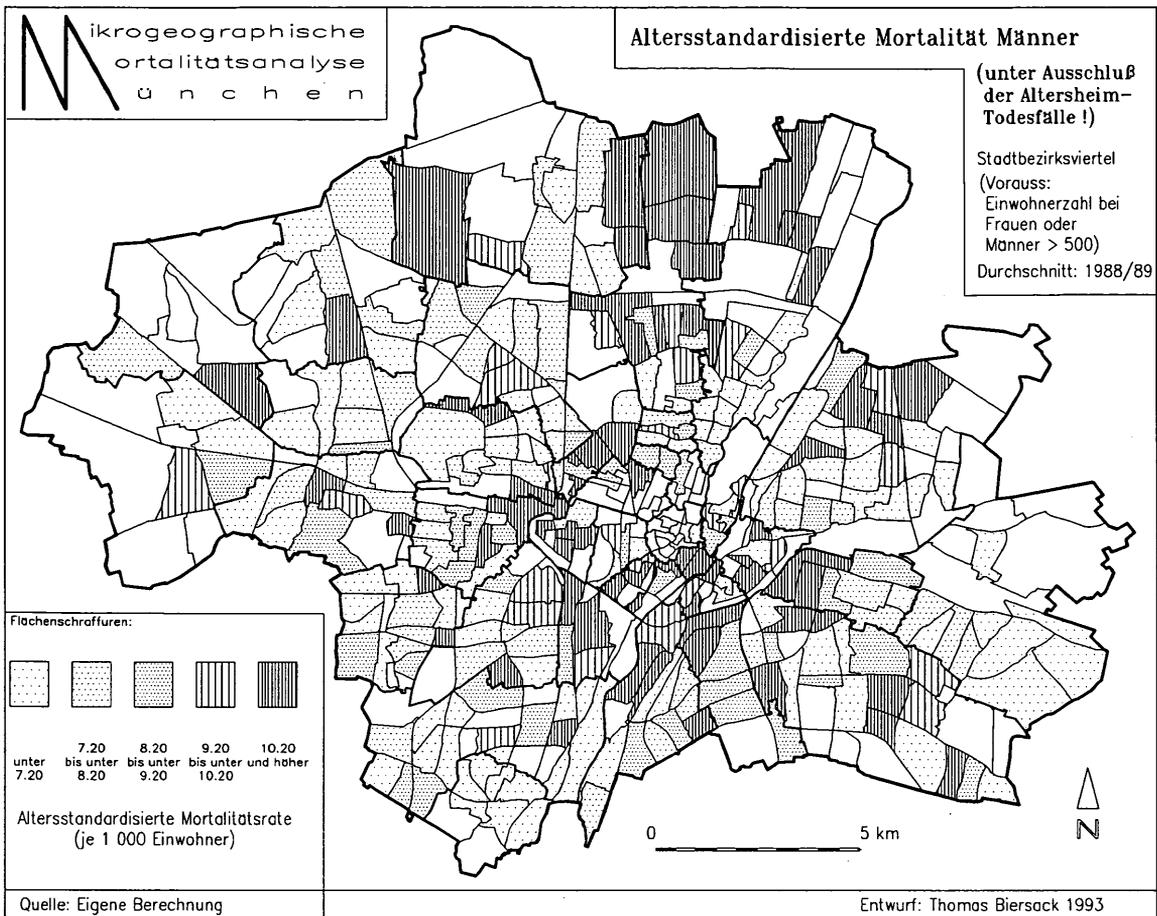
Zum Abschluß der Ermittlung kleinräumiger Mortalitätsunterschiede werden die vorhandenen Daten auf das Niveau der 440 Stadtbezirksviertel disaggregiert und mit Hilfe derselben methodischen Verfahren, die schon in Kap. 6.2.1 bzw. 6.2.2 für die Stadtbezirksteile zur Anwendung kamen, kartographisch aufbereitet. Als Maßzahl wird wieder die altersstandardisierte Mortalität für Männer und Frauen getrennt berechnet und nach ihrer statistischen Signifikanz überprüft. Die Datengrundlage bildeten die Sterbefälle nach Abzug der im Altersheim Verstorbenen.

Die höhere räumliche Auflösung in den Karten 16 und 17 erlaubt eine exaktere Lokalisation der Bereiche, die für das Sterblichkeitsgeschehen in einem Stadtbezirksteil verantwortlich sind. Da sich sehr oft die Bevölkerung äußerst ungleichmäßig über die Gebietsfläche verteilt, werden nun die Mortalitätsraten den Raumeinheiten zugeordnet, denen die Basisdaten eigentlich entstammen¹⁸). Es zeigt sich, daß selbst in bereits kleinen Raumeinheiten noch große Unterschiede in der Höhe der Sterblichkeit bestehen

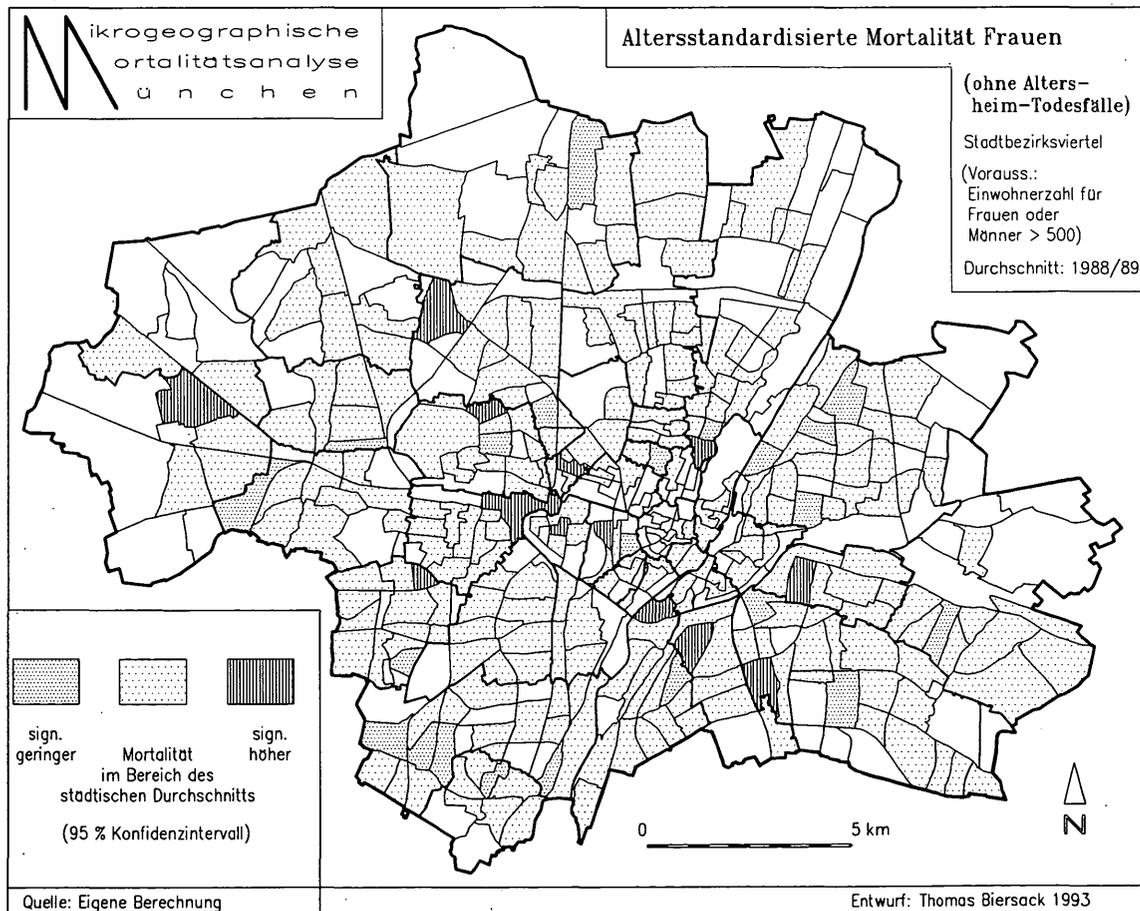
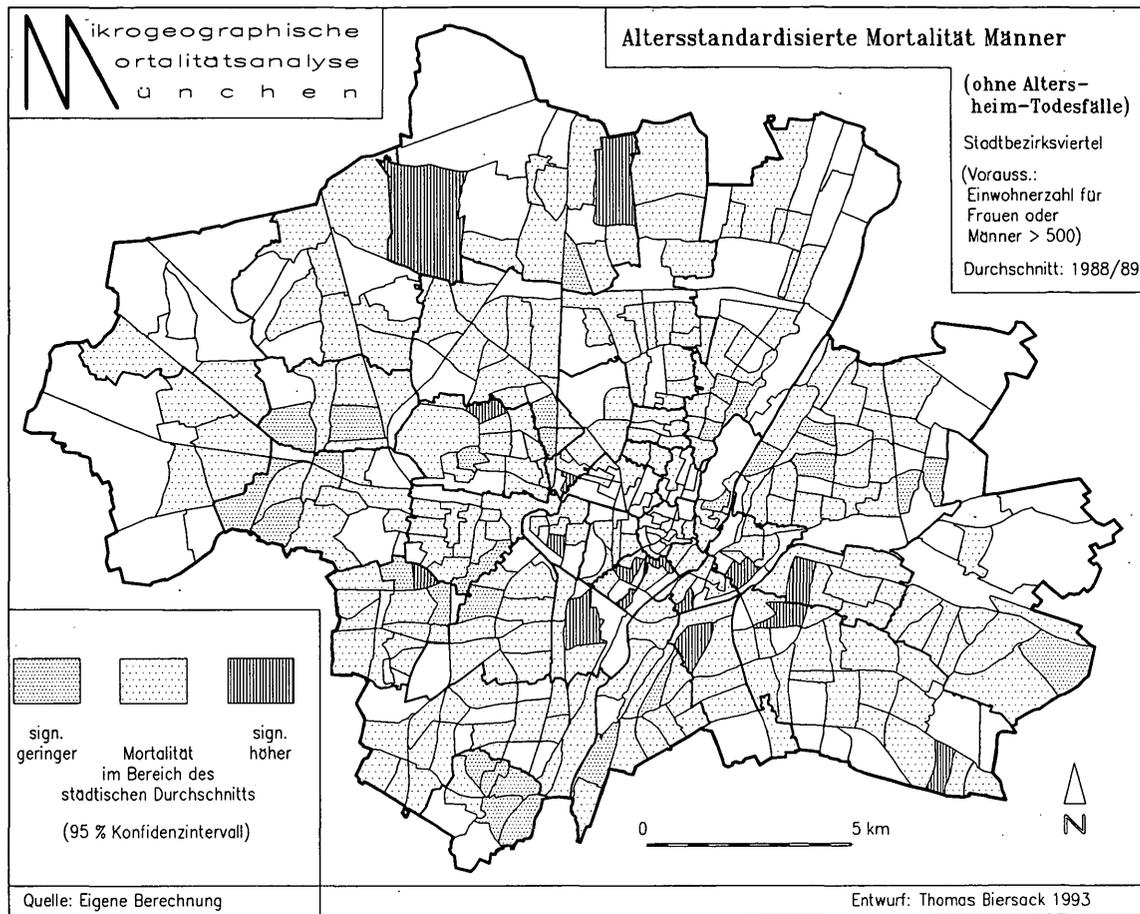
können. Nichtsdestotrotz ergeben sich auch Teilmengen von Vierteln mit höherer bzw. geringerer Mortalität, die über die Teils- und Viertelsgrenzen hinaus in unmittelbarer räumlicher Nähe zueinander liegen. Damit lassen sich nun Risikogebiete abstecken, wie sie den tatsächlichen Verhältnissen wohl sehr nahe kommen dürften.

Auf eine eingehende Interpretation der Verteilungsmuster soll angesichts der eher dispersen Strukturen in den nachfolgenden vier Karten verzichtet werden. Dies um so mehr, wirft man einen Blick auf die Karten 18 und 19. Wenn bezüglich der Lage der signifikant günstigen und ungünstigen Viertel überhaupt eine Aussage getroffen werden kann, dann ist bestenfalls die Tendenz abzulesen, daß sich, für die Männer wie auch für die Frauen, die Räume mit Untersterblichkeit verglichen mit den Übersterblichkeitsgebieten stärker zum Stadtrand hin orientieren. Ansonsten bieten die vereinzelt auffällig hervortretenden Viertel keinen Ansatz zu weiteren Assoziationen, zumal die hohe räumliche Auflösung die Fallzahlen-abhängige Aussagekraft strapaziert. In einer weiterführenden Betrachtung würde es sich allenfalls anbieten zu prüfen, ob sich die als signifikant herausgestellten Viertel in dem einen oder anderen strukturellen Kontext entsprechen.

Karten 16 und 17:



Karten 18 und 19:



7 Erklärungsansätze der innerstädtischen Mortalitätsunterschiede in München

7.1 Krankheitsverursachungspotentiale im urbanen Lebensraum

Das Gleichgewicht im Ökosystem „Stadt“ ist vielen Belastungen ausgesetzt und im gesundheitsbezogenen Kontext ist auf nahezu alle Teilbereiche dieses Systems einzugehen. In den Großstädten liegt – auf relativ engem Raum – ein sehr breites Spektrum an Lebensbedingungen vor. Die verschiedenen Stadtregionen können in ihrem sozial-, siedlungs- und infrastrukturellen Ausstattungsniveau vom positiven bis ins negative Extrem variieren. Ebenso sind im Ausmaß der chemo-physikalischen Belastungen über das Stadtgebiet deutliche Ungleichverteilungen festzustellen. Beispiele für gesundheitliche Belastungsfaktoren sind das derzeit in der Diskussion stehende städtische Verkehrsaufkommen und der eklatante Mangel an Wohn- und Wohnumfeldqualität in einigen Stadtteilen. Die Zunahme chronischer Leiden und Allergien wird zum Teil diesen Belastungskomponenten zugeschrieben.

Aus der Konstellation intraurbaner Disparitäten leiten sich begründete Vermutungen über entsprechende Rückkopplungen auf die Häufigkeit des Auftretens bestimmter Todesursachen ab. Beabsichtigt man diese Vermutungen zu bestätigen, müssen geeignete Indikatoren zur Erfassung des lokalen Krankheitsverursachungspotentials ausgewählt werden. Bei der Bestimmung der Indikatoren wird nach einzelnen Belastungsdimensionen unterschieden:

- ◆ „**Status-Dimension**“
 - ◆ **sozio-ökonomischer/sozialstruktureller Belastungskontext**
 - ◆ **siedlungsstruktureller Belastungskontext**
- ◆ „**Schadstoff-Dimension**“
 - ◆ **chemo-physikalischer Belastungskontext**

Keine Dimension bzw. Kontextgruppe darf – streng genommen – isoliert betrachtet werden. Vielmehr stehen die im jeweiligen Kontext auftretenden Risikofaktoren zur Krankheitsentstehung eng miteinander in Beziehung, sie wirken hierarchisch/synergetisch auf das Individuum¹⁹⁾. Die wechselseitige Verknüpfung der Dimensionen im Lebensraum Stadt läßt sich an folgendem Beispiel veranschaulichen, das aber nur eine von mehreren möglichen Varianten des Zusammenspiels aufgreift:

Ein aufgrund seiner physischen Grundbedingungen und der nutzungsspezifischen Charakteristika (Industrieansiedlung, Verkehrsaufkommen) weniger attraktives Stadtgebiet wird selektiv als Wohnungs-

standort nur von bestimmten sozialen Schichten akzeptiert. Segregationsmechanismen wirken sich auf die baustrukturelle Verfassung, also auf die Wohnungs- und Wohnumfeldqualität aus. Die aufgezeigten Einflüsse könnten auch noch dazu von individuellem Verhalten gefördert, verdeckt oder abgeschwächt werden.

Der Kernpunkt des Interesses an den Hintergründen der Verteilung der Sterblichkeit ist in dieser Untersuchung das soziale Umfeld. Es ist durchaus legitim anzunehmen, daß mit der sozialen Stellung eine Menge korrelierender Umstände (Lebensführung, berufliche Belastungen) einhergehen, die Auswirkungen auf die Gesundheit und damit in der Konsequenz auf die Todesursachen mit sich bringen. Den Effekten aus der chemo-physikalischen und siedlungsstrukturellen Umwelt wird nicht weiter nachgegangen, da sich im Rahmen der Untersuchung der Münchener Mortalität des Jahres 1988 auf Basis der Stadtbezirke keine bemerkenswerten Zusammenhänge herausgestellt hatten²⁰⁾. Hier stößt letztendlich die Auswertung räumlich aggregierter Daten an ihre Grenzen.

7.2 Mortalität im sozialstrukturellen Belastungskontext

Das Wissen um die Existenz sozialer Unterschiede in Mortalität (und Morbidität) liegt in der Vielzahl von Untersuchungsergebnissen begründet, die mit beachtlicher Konstanz – egal, welche Sterblichkeitsindizes oder welche Art der Sozialgruppierung angewendet wurden – aufgezeigt haben, daß fast durchweg die niedrigste Schicht die deutlich höhere Mortalität aufweist. In der Tat gehört es „mittlerweile zum Kernbestand räumlich differenzierter Mortalitätsforschung, regionale Unterschiede aus einem Set mehr oder weniger begründeter oder hergeleiteter Variablen zu erklären, die die sozio-ökonomischen Lebensbedingungen regionaler Bevölkerungen repräsentieren“²¹⁾.

Zumeist werden zur Klassifizierung nach dem sozialen Status die Variablen Bildung, berufliche Stellung, Einkommen und Wohnungsqualität herangezogen. Die Summe der individuellen Ausprägungen (Durchschnittswerte, Prozentanteile an einer Bevölkerung) wird zur Kennzeichnung der Situation in den jeweiligen Vergleichsregionen herangezogen. Sowohl für unterschiedliche Sozialgruppen als auch für sich in ihrer wirtschaftlichen und sozialen Struktur unterscheidende Regionen sind Variationen in den gruppenspezifischen bzw. regionalen Mortalitätsraten beobachtet worden.

Kleinräumliche Studien, in denen innerstädtische Abweichungen der Sterblichkeit in Bezug zum sozialen Status eines Teilgebiets gesetzt wurden, lassen vergleichbare räumliche Koinzidenzen erkennen:

- ◆ **Hannover:** Gesamtmortalität für Männer (45–64 Jahre) in Stadtbezirken mit geringsten Anteilen von Volksschulabsolventen bzw. Arbeitern um ein Drittel niedriger als in jenen mit den höchsten Anteilen²²⁾;
- ◆ **Hamburg:** in Stadtteilen mit höherem Sozialstatus ist die allgemeine Mortalität sowie die Gesamtkrebsmortalität niedriger²³⁾.

Zusammenfassend läßt sich somit die Behauptung aufstellen, daß es die Angehörigen der Unterschicht sind, „die häufiger erkranken und die früher sterben. Es sind dieselben Schichten, die im Arbeitsprozeß starken Belastungen ausgesetzt sind, die bekanntlich das Erkrankungsrisiko vergrößern. Dieselbe Bevölkerungsschicht ist stärker von Arbeitslosigkeit und Armut betroffen; in der Unterschicht herrscht ein niedriger Lebensstandard, der sich in schlechteren Wohn- und Ernährungsverhältnissen, in einer lückenhaften Infrastrukturversorgung (z. B. Ärzte, Schulen, Kindergärten) sowie in unzureichender Freizeitnutzung niederschlägt. Angehörige der Unterschicht unterliegen stärkeren Umweltgefährdungen (z. B. Verkehr, Luftverschmutzung) und sie neigen infolge ihrer Lebensumstände stärker zu gesundheitsschädlichen Freizeit- und Konsumgewohnheiten“²⁴⁾.

7.3 Methodische Vorbemerkungen

Bevor die statistische Prüfung der Zusammenhänge zwischen der Mortalität und der sozialen Umwelt durchgeführt wird, soll auf die hierfür vorgeschalteten Schritte der Datenaufbereitung eingegangen werden.

7.3.1 Clusteranalyse als Gruppierungsverfahren

Eine thematisch bedingte Zusammenfassung der Münchener Stadtbezirksteile zu neuen Raumeinheiten mittels einer Clusteranalyse ist aus zweierlei Gründen von Vorteil für den Abgleich des Mortalitätsgeschehens mit den sozialstrukturellen Hintergrundvariablen. Zum einen wird durch die Verringerung der Zahl an Untersuchungsteilräumen der Fallzahlproblematik wenigstens ansatzweise begegnet, zum anderen werden auf diese Weise Teilgebiete generiert, welche sich von der starren Vorgabe einer verwaltungstechnisch ausgerichteten Stadtgliederung lösen. Über die Bezirksgrenzen hinweg lassen sich in Abhängigkeit von mehreren inhaltlichen Kriterien Räume ähnlicher Merkmalsausprägungen verbinden.

Zu dem Zweck, Stadtbezirksteile mit verwandter Mortalitätsstruktur aufzudecken und sie, falls es die

räumliche Lage erlaubt, zu einer Untersuchungseinheit zusammenzufügen, wird die Clusteranalyse in dieser Studie eingesetzt. Das Sterblichkeitspanorama stellt sich nämlich so komplex dar, daß es nicht allein durch die Höhe der Mortalitätsrate beschrieben werden kann. Deshalb wird auf diesem Weg die Möglichkeit genutzt, während der Gruppenbildung mehrere relevante Indikatoren der raumbezogenen Mortalität zu berücksichtigen. Jedes regionale Profil wird durch quantitative (Mortalitätsvolumen) und qualitative Eigenschaften (Sterbealter-, Todesursachenspektrum) wiedergegeben. In die Analyse gingen demnach für jeden Stadtbezirksteil die folgenden Variablen ein:

- ◆ Standardisierte Mortalitätsziffer (Männer/Frauen)
- ◆ Frühmortalitätsindex (Männer/Frauen):

$$FMI = \left(\frac{D_{1-40} + D_{41-60}}{D_{61-75} + D_{76-88}} \right) * 100$$

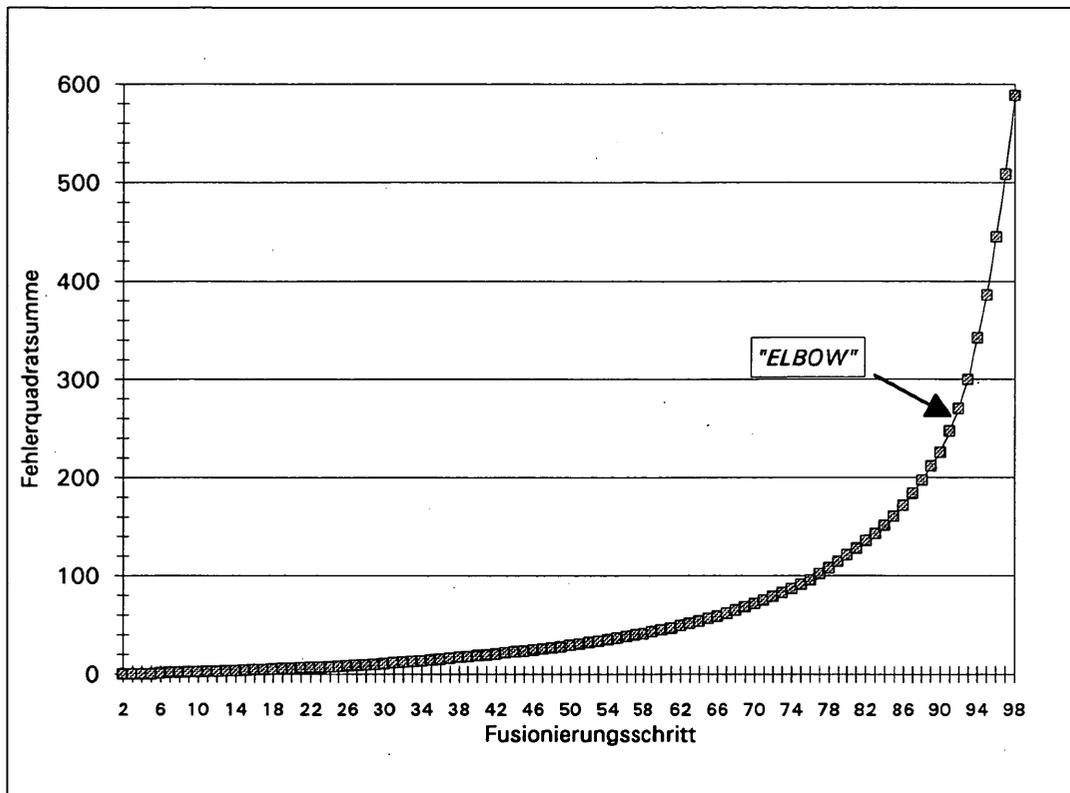
- ◆ Krebsindex (Männer/Frauen):

$$KI = \left(\frac{D_{Krebs}}{D_{Gesamt} - D_{Krebs}} \right) * 100$$

wobei **D** die absolute Anzahl der Sterbefälle nach Altersgruppe oder Todesursache bezeichnet.

Die Wahl eines geeigneten Analyseverfahrens mit dem Ziel möglichst homogene Teilmengen zu bilden, fiel auf den agglomerativen Ward-Algorithmus. Ausgehend von der Anzahl aller Teilgebiete werden schrittweise diejenigen Objekte „fusioniert“, die die Homogenität in der neu gebildeten Teilmenge am wenigsten belasten. Bestimmend hierfür ist ein Distanzmaß für die Unähnlichkeit der Raumeinheiten, das üblicherweise auf der quadrierten euklidischen Distanz basiert. Nach dem Ausschluß eines „Ausreißers“ (Teil 322), der Standardisierung (z-Transformation) und der Vergewisserung, daß die einbezogenen Variablen gegeneinander unkorreliert sind, konnten die nötigen Berechnungen durchgeführt werden. Die Eigenschaft des Ward-Verfahrens, gleichzeitig sehr gute Partitionen abzugrenzen und meistens die richtige Clusterzahl zu signalisieren, erweist sich als besonderer Vorteil. Obwohl allzu homogene Cluster wegen der großen Zahl von Untersuchungseinheiten (99) und der schließlich eher geringen Clusterzahl (8) nicht zu erwarten sind, so zeigt sich doch, gemessen am „Elbow“-Kriterium²⁵⁾ (Abb. 9), daß die acht resultierenden Cluster einen tragbaren Kompromiß darstellen.

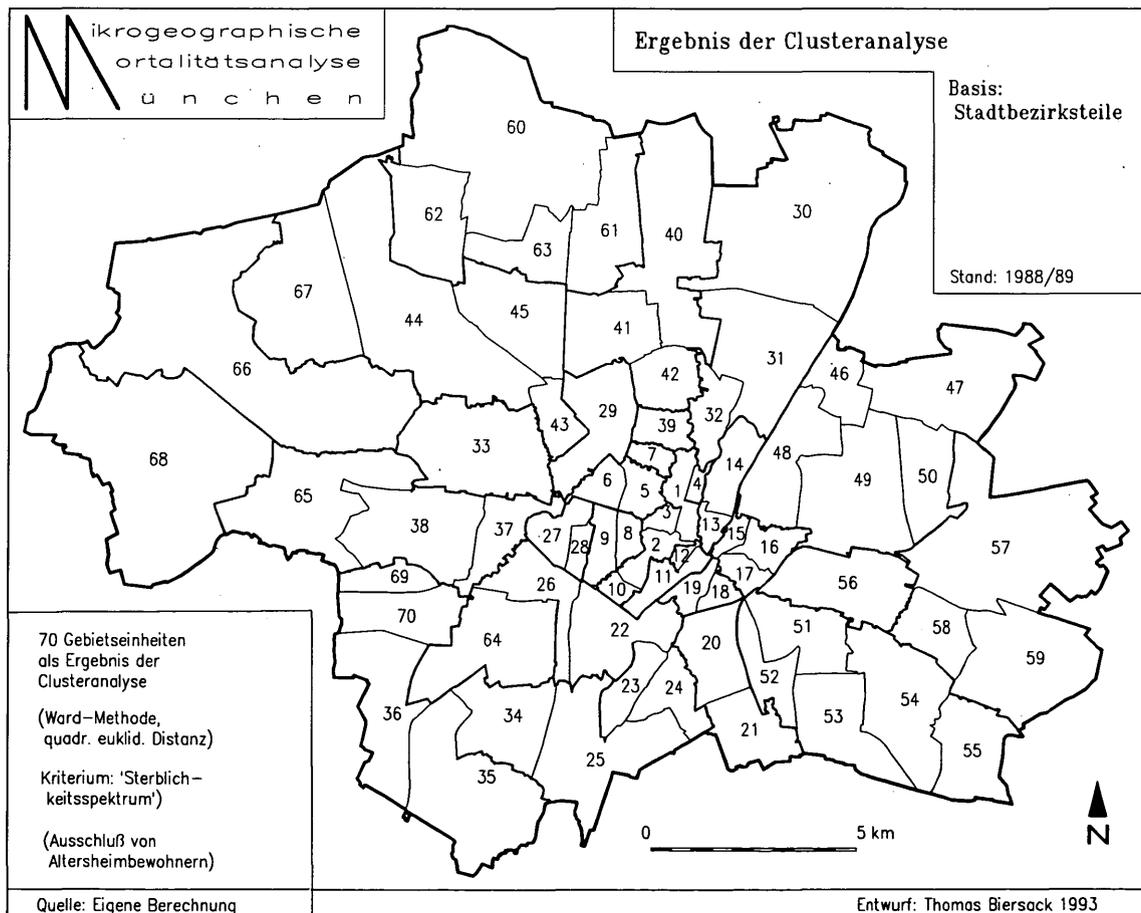
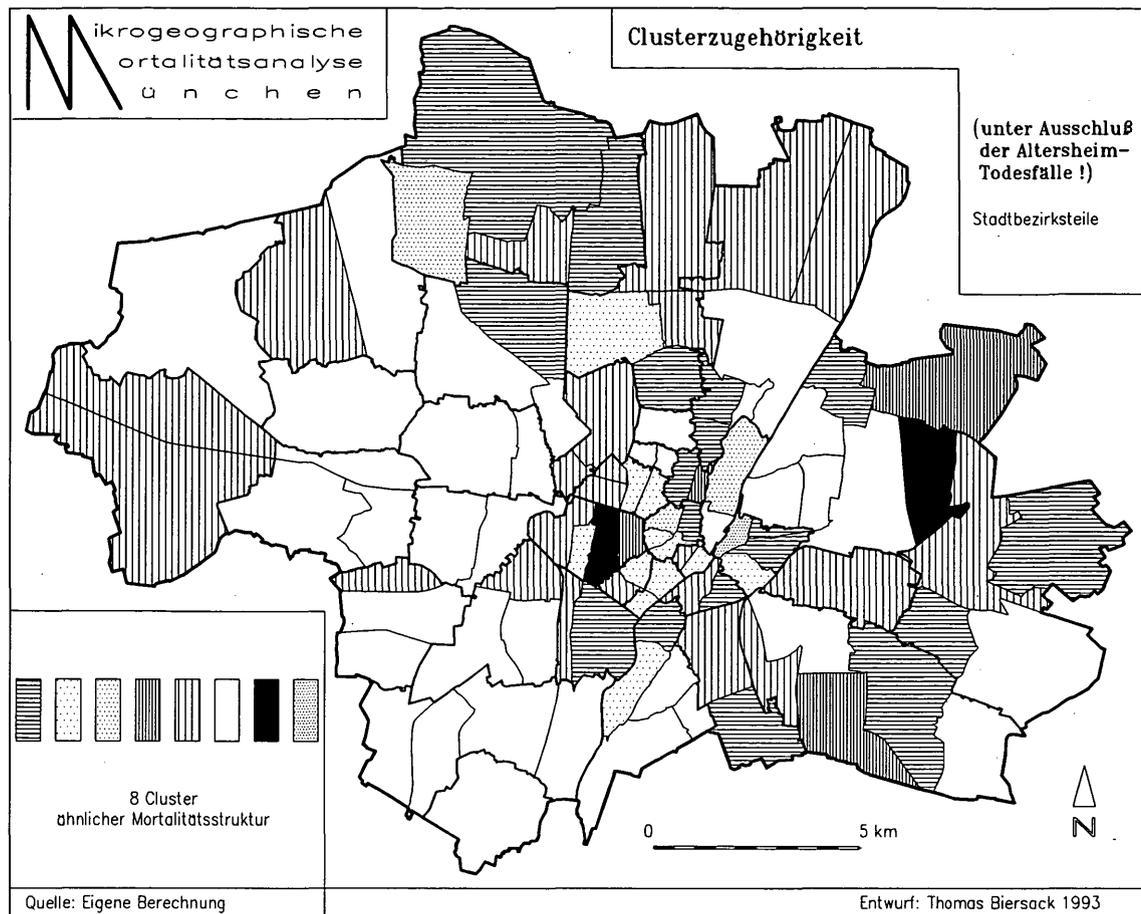
Abb. 9: Entscheidungsgrundlage zur Wahl einer günstigen Clusterzahl



Auf der nächsten Seite wird das Ergebnis anhand der Zugehörigkeit der Raumeinheiten zu den acht Clustern vorgestellt. Karte 20 bildet den Ausgangspunkt der im Anschluß vorgenommenen partiellen Zusammenfassung einiger Teile zu neuen, insgesamt dann 70 Untersuchungseinheiten. Entscheidend für eine Zusammenführung ist einmal eine Einwohnerzahl in

einem Stadtbezirksteil von unter 5000 für Männer oder Frauen („condicio sine qua non“) und natürlich die Nachbarschaft von in Frage kommenden Teilen desselben Clusters. Die dadurch neu entstandene räumliche Bezugsbasis für die assoziative Auswertung ist in Karte 21 ersichtlich.

Karten 20 und 21:



7.3.2 Indikatoren der sozialstrukturellen Lage

Für die Abschätzung der sozialen Lage in einem Stadtgebiet, d. h. der sozialen Stellung seiner Bewohner, gibt es viele Vorgehensweisen. Für die mehr oder minder komplizierte Berechnung eines Index „sozio-ökonomischer Status“ liegen bereits mehrere Verfahren vor. Es zeigt sich jedoch immer wieder, daß viele der dazu verwendeten Merkmale mitunter hoch korrelierend und damit gegenseitig austauschbar sind.

Um etwaige Koinzidenzen zwischen dem Mortalitätsprofil und der sozialstrukturellen Verfassung in den Stadtbezirksteil-Clusters aufzudecken, reicht wohl auf seiten der „Ursachenebene“ der Einsatz essentieller Indikatoren aus den Bereichen „Bildung“ und „Stellung im Arbeitsleben“. Die aus dem Datenpool der Volkszählung '87 verfügbaren Informationen bieten nach passender Selektion und Berechnung die Merkmale (Variablen)

- ◆ „Anteile der Personen mit Hauptschulabschluß an der wohnberechtigten Bevölkerung im Alter zwischen 15 und 64 Jahren“ (analog mit „Abitur“)

sowie

- ◆ „Anteil der Arbeiter an den Erwerbstätigen“ (analog „Beamte“)

zur im Kontext dieser Studie hinreichend genauen Beschreibung der innerstädtischen sozialen Disparitäten an.

7.3.3 Verfahren zur Ermittlung eines statistischen Zusammenhangs

Neben der kartographisch-deskriptiven Vermittlung eines Eindrucks der Übereinstimmung oder Divergenz von abhängigen (Mortalitätsparameter) und unabhängigen Variablen (sozialstrukturelle Merkmale) werden statistische Verfahren angewandt, die die Beziehungen zwischen dem räumlichen Muster der Mortalität und den gewählten Hintergrundvariablen auf Stärke und Richtung überprüfen. Nochmals sei unterstrichen, daß mit diesen Methoden ein *statistisches Risiko* bezeichnet wird und sich aus einer bestätigten Korrelation weder eine unmittelbare, individuelle Risikosituation ableiten läßt, noch diese räumliche Korrelation für ein anderes Untersuchungsgebiet gleichermaßen gültig sein muß.

Unter mehreren Alternativen wurde der Rangkorrelationskoeffizient (nach Kendall) gewählt, um den Grad des Zusammenhangs zu quantifizieren. Der Wert des Rangkorrelationskoeffizienten sagt aus, wie stark sich zwei Variablen, nach deren jeweiligen Ausprägungen die Untersuchungseinheiten in zwei Rangreihen angeordnet wurden, einer gleich- oder gegensinnigen Verteilung annähern. Der Wertebereich reicht von + 1 (positive Korrelation) bis - 1 (negative Korre-

lation); es kann lediglich das Vorliegen einer monotonen Beziehung ausgedrückt werden. Die Analyse von Streudiagrammen soll anschließend weitere (optische) Aufschlüsse über die Stärke eventueller Zusammenhänge geben. Als Maßzahl findet der Koeffizient für die lineare Einfachkorrelation (nach Pearson) Anwendung.

Die Berechnungen werden für die altersstandardisierten Mortalitätsraten der neuen Aggregationsstufe von 70 Stadtgebietseinheiten, wie auch in todesursachenspezifischer Differenzierung durchgeführt, da sich in verschiedenen sozialen Schichten die Sterberisiken je nach Krankheitsgruppen unterscheiden können.

7.4 Resultate der Zusammenhangsprüfungen

Die Intention, die hinter den nachfolgenden Analyse-schritten steht, bestand im wesentlichen darin, aufzuzeigen, ob die vorab skizzierten Beziehungen auch dann noch Bestand haben, wenn man die Räume gleichartigen Mortalitätsgeschehens in einer korrelativen Betrachtung ihrer sozialstrukturellen Ausstattung gegenüberstellt.

Am Beginn der Auswertung stehen zahlreiche Rangkorrelationsberechnungen. Die nach der Höhe ihrer altersstandardisierten Mortalitätsraten und getrennt nach Geschlecht in einer Rangliste eingestuftem Teilräume wurden mit den Ranglisten nach Arbeiteranteil und Anteil der Hauptschulabsolventen abgeglichen. Dieselbe Prozedur fand zusätzlich Anwendung mit den Variablen „Frühmortalitäts-“ und „Krebsindex“. Die resultierenden Rangkorrelationskoeffizienten kletterten jedoch nur für den erstgenannten Fall in nennenswerte Größenordnungen. Die anderen beiden Indikatoren der Wirkungsebene zeigen sich indessen unbeeinflusst von den sozialen Bedingungen:

Mortalitätsziffer Männer / Arbeiteranteil:	0,511
Mortalitätsziffer Männer / Anteil Hauptschulabsolventen:	0,389
Mortalitätsziffer Frauen / Arbeiteranteil:	0,270
Mortalitätsziffer Frauen / Anteil Hauptschulabsolventen:	0,244
FMI Männer / Arbeiteranteil:	0,161
FMI Männer / Anteil Hauptschulabsolventen:	0,070
FMI Frauen / Arbeiteranteil:	0,011
FMI Frauen / Anteil Hauptschulabsolventen:	0,007
KI Männer / Arbeiteranteil:	- 0,105
KI Männer / Anteil Hauptschulabsolventen:	- 0,085
KI Frauen / Arbeiteranteil:	- 0,051
KI Frauen / Anteil Hauptschulabsolventen:	- 0,032

wirklich ausdrücken. Darüber hinaus ist die Regressionsgerade angetragen, die als Gradient der relativen Sterblichkeit deren tendenzielle Zunahme für den Fall einer Veränderung der unabhängigen Variablen der Sozialstruktur veranschaulicht²⁷⁾.

Im Gegensatz zu den gezeigten Diagrammen erbrachte der Vergleich der Sozialindikatoren mit der todesursachen- und der altersspezifischen Sterblichkeit keinerlei Korrelationen. Diese Tatsache ist um so interessanter, bedenkt man, daß für diese beiden Mortalitätsparameter erklärungsbedürftige räumliche Unterschiede nachgewiesen wurden. Da die soziale Lage als Kausalfaktor offensichtlich zur Erklärung des Verteilungsmusters nicht ausreicht, stellt sich als eine mögliche Schlußfolgerung die Frage nach der Wirksamkeit anderer Verursachungsdimensionen (z. B. Schadstoffexposition). Eine Antwort darauf zu finden, bleibt gleichwohl Einzelfalluntersuchungen vorbehalten. Die Auswertung der Aggregatdaten stößt in dieser Richtung an ihre Grenzen. Immerhin aber ist ein Anstoß zur Einleitung von Folgeuntersuchungen auf der Basis von Individualdaten gegeben.

In den Karten 22 bis 25 werden abschließend die rechnerisch aufgedeckten Zusammenhänge in ihrer räumlichen Zuordnung wiedergegeben. Auf dem Hintergrund der sozialen Situation sind die durch signifikante Über- oder Untersterblichkeit gekennzeichneten Stadtgebiete abgebildet. Geht man von der Unterstellung eines höheren Sterberisikos für die unteren sozialen Schichten aus, dann symbolisiert der Grad der Deckungsgleichheit die Stärke der Übereinstimmung zwischen beiden Phänomenen.

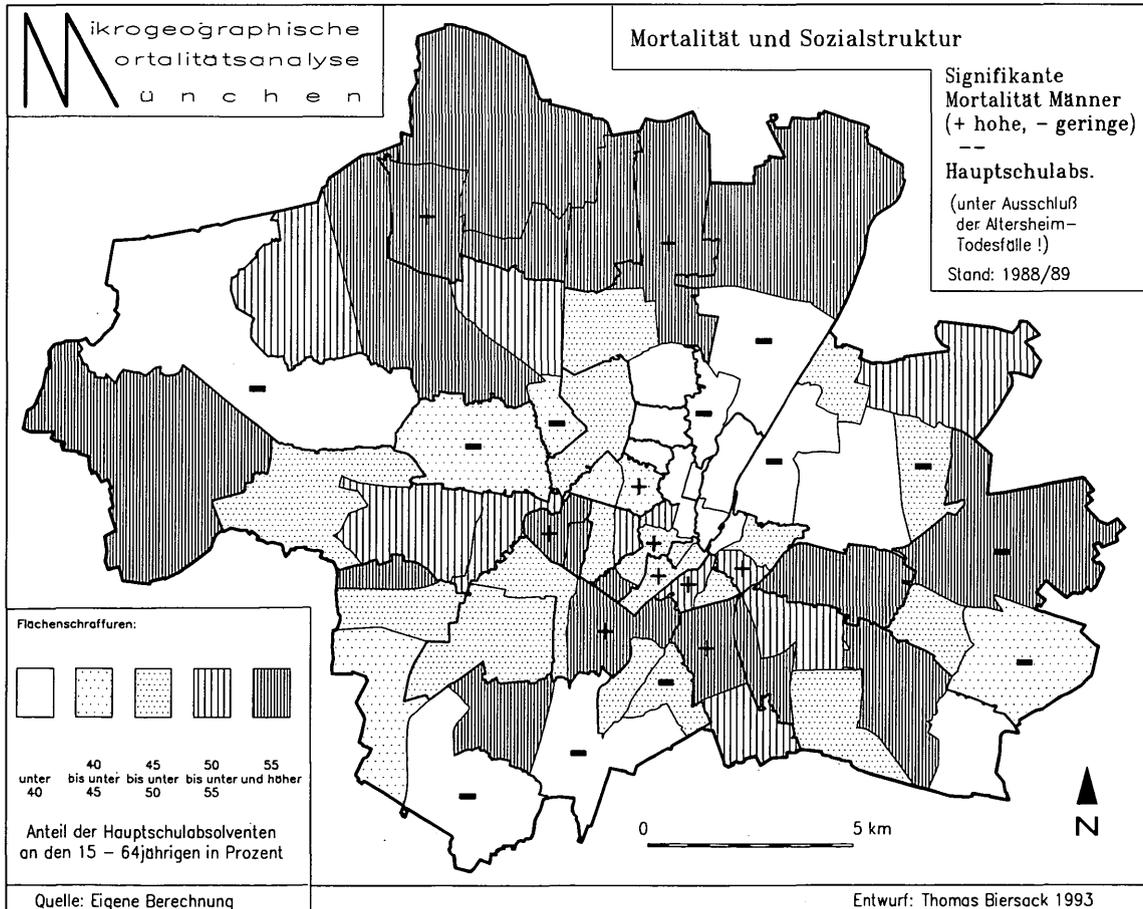
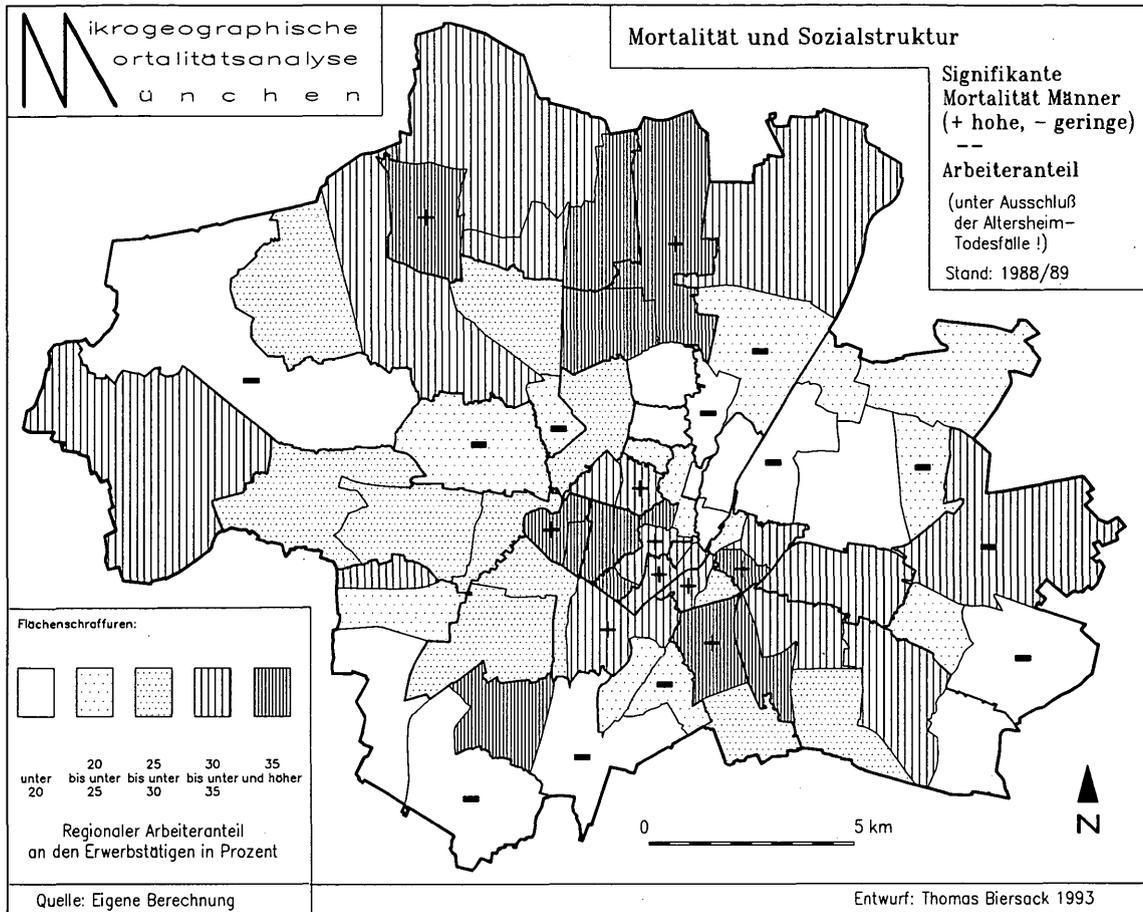
Diese ist am Beispiel der mit dem Arbeiteranteil hoch korrelierenden Sterblichkeit bei Männern (Karte 22) am deutlichsten erkennbar. Fünf von zehn der Gebiete

mit überdurchschnittlicher Sterblichkeit weisen zugleich höchste Arbeiteranteile auf. Unter ihnen befinden sich die in vielerlei Hinsicht negativ strukturierten Stadtbezirksteile Westend, Obergiesing und Am Hart-Milbertshofen. Die Verursachung der Übersterblichkeit ist deshalb unter dem Aspekt der Ballung von Ungunstoffaktoren aus sozialer und natürlicher Lebensumwelt zu verstehen. Gleiches gilt umgekehrt für die Erscheinung unterdurchschnittlicher Sterblichkeit in Gebieten geringer Arbeiteranteile (Obermenzing-Lochhausen, Solln, Harlaching, Bogenhausen-West, Schwabing und Waldtrudering). Die dortige Lebensqualität wird im allgemeinen, nicht nur bezogen auf das soziale Umfeld, positiv eingeschätzt.

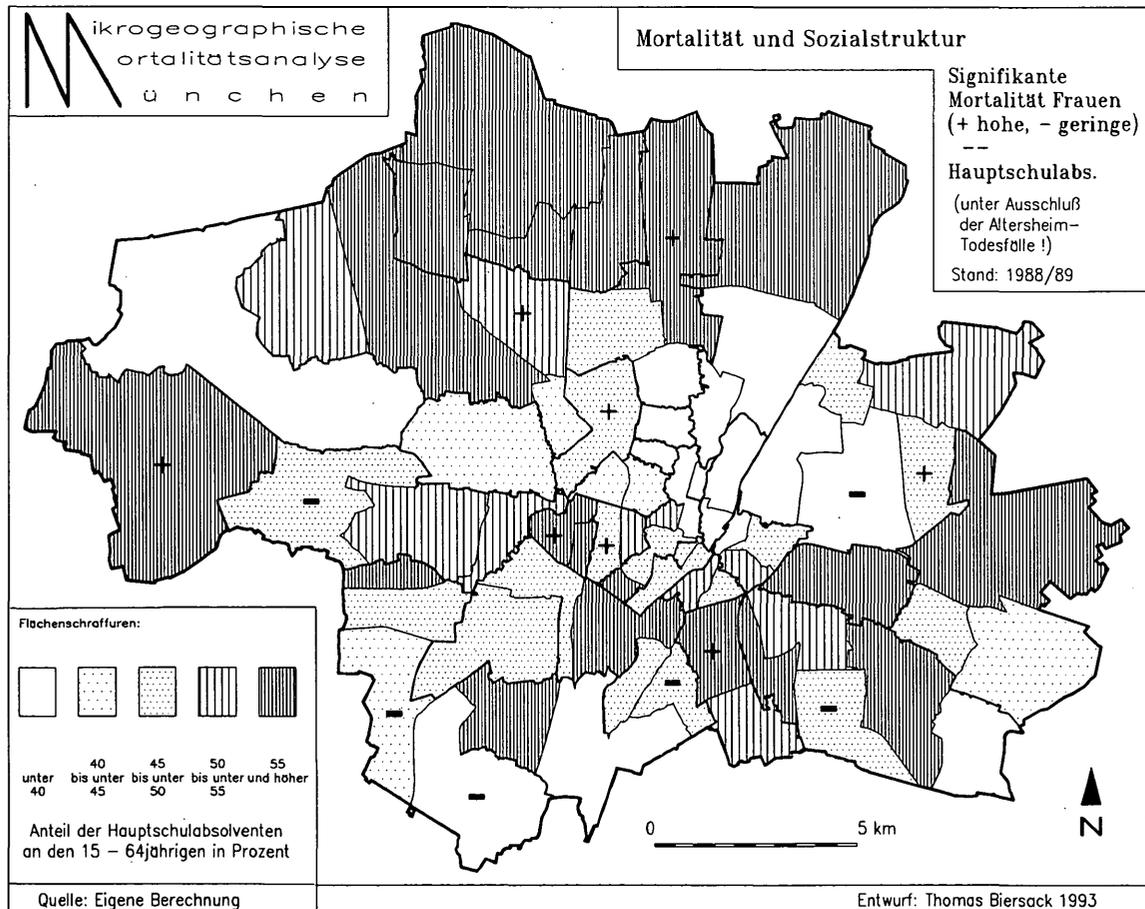
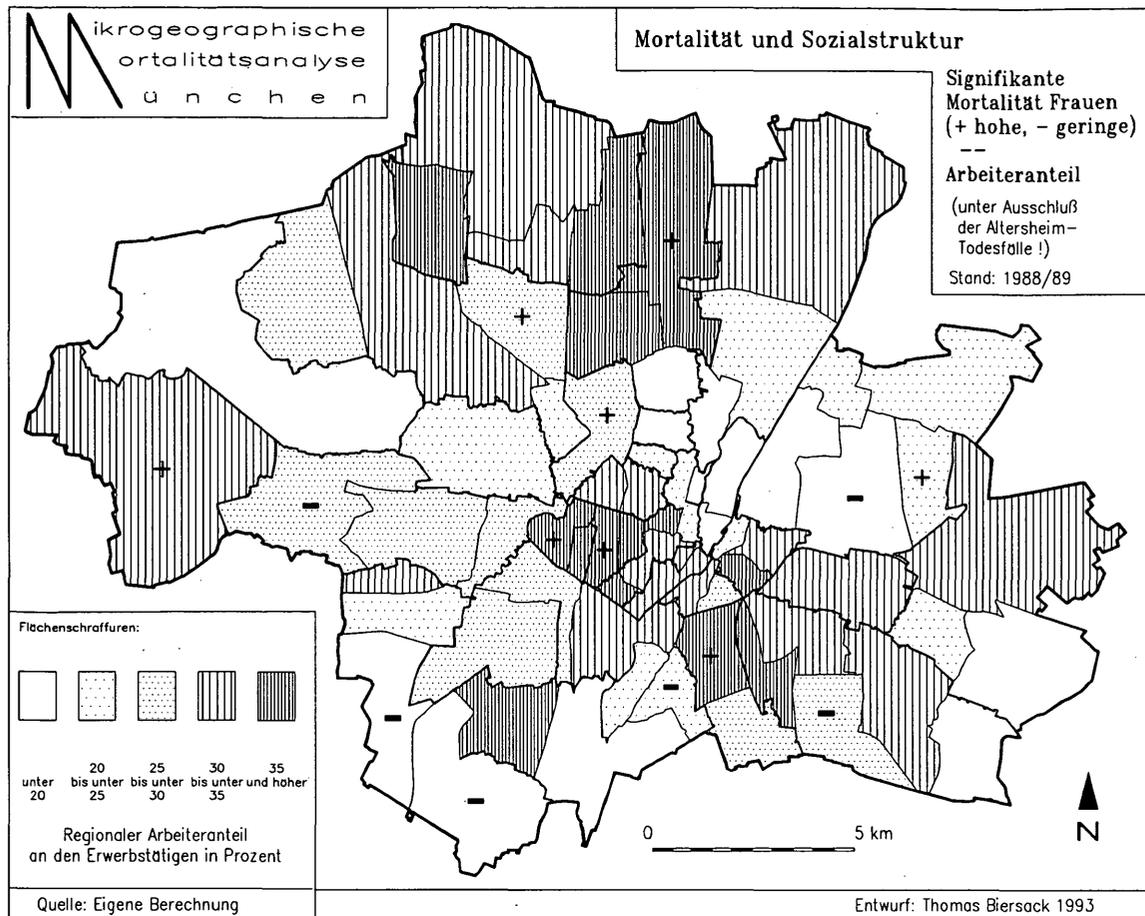
Das Erscheinungsbild der Verteilungsmuster von Männersterblichkeit und Anteil der Hauptschulabsolventen unterstreicht die geschilderten Umstände (Karte 23). Wegen der großen Anzahl der Gebiete mit hohen Anteilswerten, die nicht durch überhöhte Sterblichkeit geprägt sind, liegt die Ableitung kausaler Beziehungen aus dieser Darstellung eher noch im Ungewissen.

Die Mortalität der Frauen im Vergleich mit dem Arbeiteranteil (Karte 24) und dem Bildungsniveau (Karte 25) ergibt zwar etwas weniger klare, jedoch noch immer gleichgerichtete Koinzidenzen. Es mindern einige der Untersuchungseinheiten die Regelmäßigkeit der erwarteten Verknüpfung hoher bzw. niedriger Mortalität mit ungünstiger bzw. günstiger Sozialstruktur (am Beispiel des Indikators „Arbeiteranteil“: Moosach, Neuhausen-Oberwiesenfeld, Engelschalking-Daglfing bzw. Pasing, Perlach). Generell können die Aussagen über Zusammenhänge für die Frauensterblichkeit nicht mit der Bestimmtheit wie bei den Männern getroffen werden, weil nur insgesamt 14 Raumeinheiten auffällig vom städtischen Durchschnitt differieren (bei den Männern: 22).

Karten 22 und 23:



Karten 24 und 25:



7.5 Mobilität und Latenzzeit als „Störfaktoren“

Die meisten der chronisch-degenerativen Krankheiten sind durch sehr lange Latenzzeiten zwischen der pathogenen Einwirkung und dem Auftreten der Symptomatik und letzten Endes dem Eintritt des Todes gekennzeichnet. In der regionalisierten Todesursachenstatistik kann aus Gründen der Datenverfügbarkeit nur der letzte Wohnort miteinbezogen werden, Wohnstandortwechsel und lokale Aufenthaltsdauer können genauso wie die Tagesmobilität (Arbeit, Freizeit) nicht berücksichtigt werden.

Auf Seite 25 wurde vorab auf die selektive Wirkung der Wohnstandort-Mobilität hingewiesen. Gesundheitlich eingeschränkte Personengruppen reagieren auf soziale und ökologische Defizite in ihrer Wohnumgebung seltener mit einer Veränderung des Wohnstandortes als gesunde. Wanderungsprozesse beeinflussen damit die Verteilung der Sterberisiken nicht unerheblich. Die arbeitsbedingte Mobilität ist in Abhängigkeit der mit ihr verbundenen Belastungsexposition sehr bedeutsam in bezug auf krankheitsverursachende und -fördernde Effekte. Der Freizeitmobilität ist dagegen ein großes regeneratives Potential, nicht nur physiologisch, sondern auch psychologisch, zuzuschreiben.

Das verfügbare Datenmaterial ermöglicht es nun nicht, für jeden Sterbefall zu prüfen, ob und in welchem Ausmaß die Mobilität des/der Betroffenen die Rückschlüsse auf die Lebensumwelt seines letzten Wohnortes verzerrt. Hierzu müßten Individualdaten z.B. aus dem Melderegister (Zeitpunkt des Zuzugs, Ort der vorherigen Wohnung und Dauer des Aufenthalts dort, o.ä.) herangezogen werden. Auf diesem Weg würde ein Teil der mobilitätsbedingten Interpretationsschwierigkeiten eliminiert.

Um mit den vorhandenen Mitteln wenigstens den Versuch zu unternehmen, die Einflüsse abzuschätzen, wurde auf die Wanderungsstatistik im Rahmen des demographischen Informationssystems für München, MIDAS, zurückgegriffen. Auf dem Aggregationsniveau der Stadtbezirksteile wird die Mobilität durch die Zu- und die Abwanderungsraten²⁸⁾ des Jahres 1989 repräsentiert. In Beziehung zu diesen sehr globalen Mobilitätsparametern wurde mittels einer Rangkorrelation die geschlechts- und altersstandardisierte Mortalitätsziffer gestellt. Die errechneten Koeffizienten liegen bei 0,171 (Zuzüge; Fehlerwahrscheinlichkeit 1%) und – in Andeutung eines schwachen Zusammenhangs – geringfügig höher bei 0,222 (Wegzüge; Fehlerwahrscheinlichkeit 0,1%) und geben somit nicht den erhofften Einstieg zur Klärung der Bedeutung der Mobilität.

7.6 Fallbeispiele „eigentlicher“ Todesursachenanalysen:

Hypertonie, Bronchitis, Leberzirrhose

Dieses letzte Auswertungsvorhaben soll zugleich Ausblick und Anstoß für weiterführende Untersuchungsschritte geben. Eine enger gefaßte Todesursachenanalyse, wie sie auf der Basis von Daten eines Mehr-Jahres-Zeitraums sinnvoll durchzuführen wäre, würde ein genaues Verteilungsbild einzelner Krankheiten liefern. Wenn zudem deren Entstehung von seiten der Sozial- oder der Umweltmedizin ätiologisch hinreichend geklärt ist, dann könnte den jeweils todesursachenspezifischen Indikatoren der Ursachenebene genauere Aufmerksamkeit geschenkt werden. Die Untersuchungen könnten zielgerichteter als dies bisher möglich ist, durchgeführt werden.

Wurde im bisherigen Verlauf der Studie mit relativ groben Gruppen von Todesursachen gearbeitet, so bezieht sich die folgende Auswertung auf drei sehr kleine Krankheitsgruppen, wobei innerhalb der Gruppen keine nennenswerten Unterschiede bezüglich der Krankheitsauslöser bestehen:

- ◆ Hypertonie und ischämische Herzkrankheiten (ICD 401 – 414)
- ◆ chronische obstruktive Lungenkrankheiten (ICD 490 – 496)
- ◆ chronische Leberkrankheit und -zirrhose (ICD 571)

In genau 1935 Todesbescheinigungen des Untersuchungszeitraumes 1988 und 1989 wurden mindestens in einem der vier Glieder der Kausalkette eine Signierung aus den drei genannten Krankheiten vorgefunden. Den überwiegenden Teil davon (1519 Fälle) machen die Herzerkrankungen aus, daneben wurden 244 Fälle von chronischen Bronchialleiden identifiziert, die übrigen 172 Fälle sind chronische Lebererkrankungen.

Die räumliche Bezugsbasis der Todesursachenverteilung ist wegen der geringen Fallzahlen die Stadtbezirksgliederung der bis zum 1.9.1992 gültigen Einteilung in 36 Bezirke. Für jeden Bezirk liegt das Sterberisiko gemäß der Berechnung aus Kap. 4.2.3 (4) vor. Es orientiert sich am Gesamt-Münchener Durchschnitt, dem der Wert 100 entspricht. Ein relativ höheres Risiko, als Bewohner eines bestimmten Bezirks an einer der Krankheiten zu sterben, zeigt ein Wert > 100 an; Werte < 100 stehen für eine geringere Wahrscheinlichkeit. Mit einiger Vorsicht sind stark über- oder unterdurchschnittliche Werte aufzunehmen. Ein Sterberisiko, dessen Berechnung sich auf eine ausreichende Anzahl von Sterbefällen stützt, kann unter Umständen bedeutsamer sein.

Todesursachen: Hypertonie und Herzinfarkt

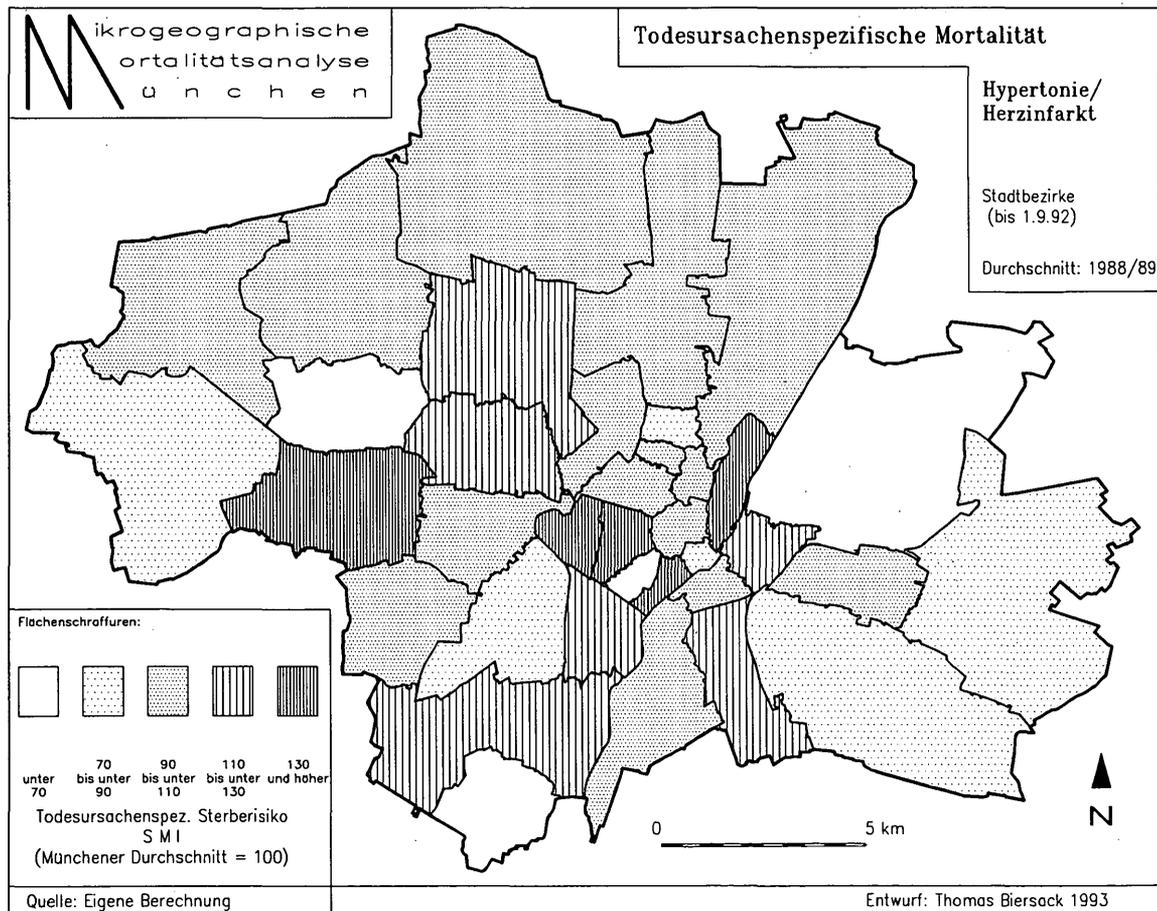
Bluthochdruckkrankheiten sind in 8,2% der Todesbescheinigungen als eine der Todesursachen vermerkt. Im Münchener Durchschnitt (1988/89) sterben pro Jahr aus 100 000 Einwohnern 72 an den Folgen arterieller Hypertonie, eines akuten Myokardinfarkts oder anderer ischämischer Herzkrankheiten.

Die Krankheitsentstehung wird durch Risikofaktoren aus mehreren Bereichen begünstigt. Epidemiologische Forschungsergebnisse deuten darauf hin, daß einerseits Luftverunreinigungen (u. a. SO₂, CO) und –

ganz besonders – anhaltende Lärmbelästigung, andererseits soziale Spannungen im Familien- und Arbeitsleben für ein erhöhtes Erkrankungs- und Sterberisiko verantwortlich sind.

Unter diesen Aspekten läßt das Verteilungsmuster in Karte 26 Raum zur Diskussion der umweltbedingten Verursachung der Bluthochdruckkrankheiten. Die unbedingte Voraussetzung für eine aussagekräftigere, kleinräumige Analyse ist aber die Erhöhung der Fallzahlen durch einen längeren Beobachtungszeitraum.

Karte 26:



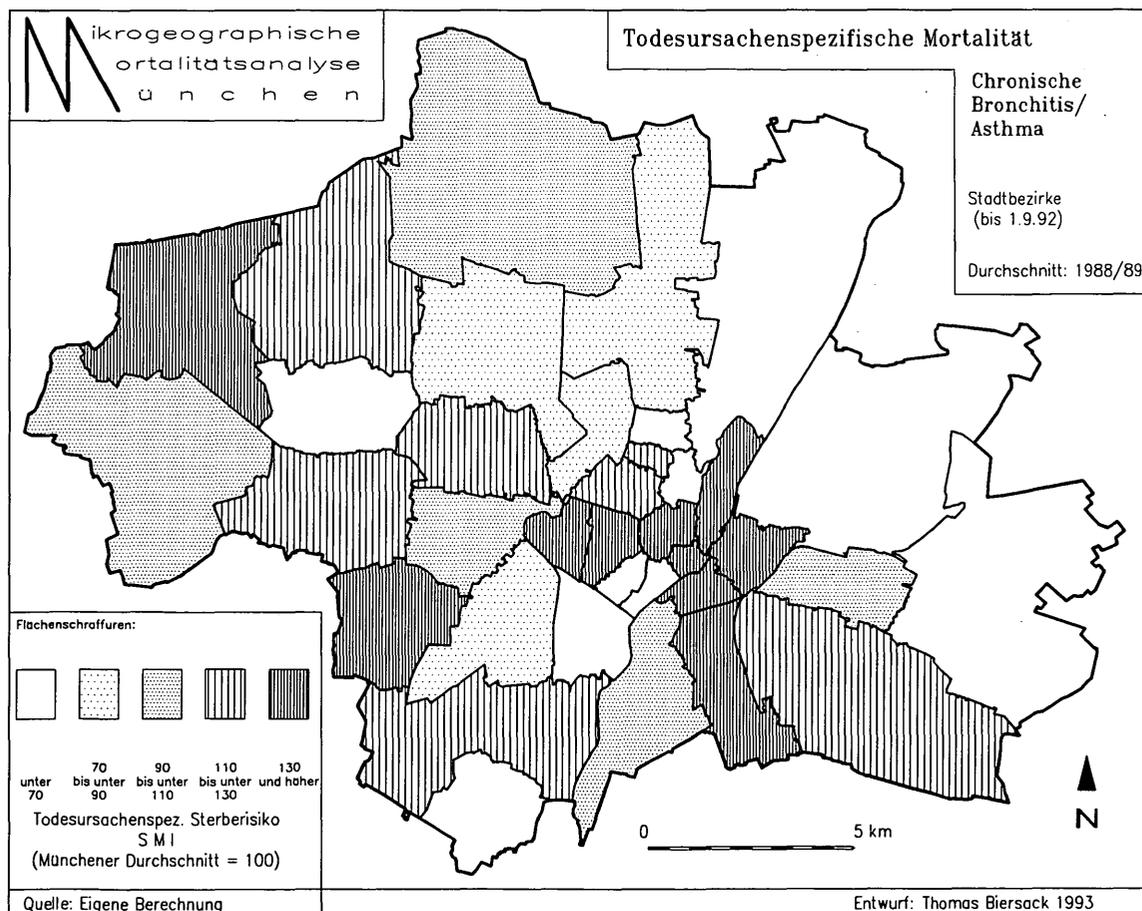
Todesursachen: chronische Bronchitis und Asthma

Die Bedeutung der chronischen obstruktiven Lungenerkrankungen erklärt sich aus der Annahme, daß sich mit ihrer Häufung die pathologische Wirkung der Luftbelastungssituation (u. a. NO_x) manifestiert. Chronisches Bronchialleiden und (allergisches) Asthma gelten als Ausdruck der zivilisationsbedingten Schadstoffeinwirkung auf die Menschen in den Industrieländern.

Der Durchschnittswert für München liegt gerade bei 12 Verstorbenen je 100 000 Einwohner, darunter sind

(statistisch) sieben Männer und fünf Frauen. Die Inzidenz dieser Krankheiten wäre für eine genauere assoziative Studie wertvoller als deren Letalität (Signierung nur in 1,3% aller Todesbescheinigungen), da sie größtenteils nicht tödlich verläuft²⁹). Die Verteilung der relativen Häufigkeiten von Todesfällen ist deshalb nicht allzu nützlich, um Koinzidenzen mit der ökologischen Lebensumwelt zu erfassen. Sehr wahrscheinlich ist noch dazu die Verzerrung des räumlichen Musters durch den Raucheranteil in der Bevölkerung.

Karte 27:



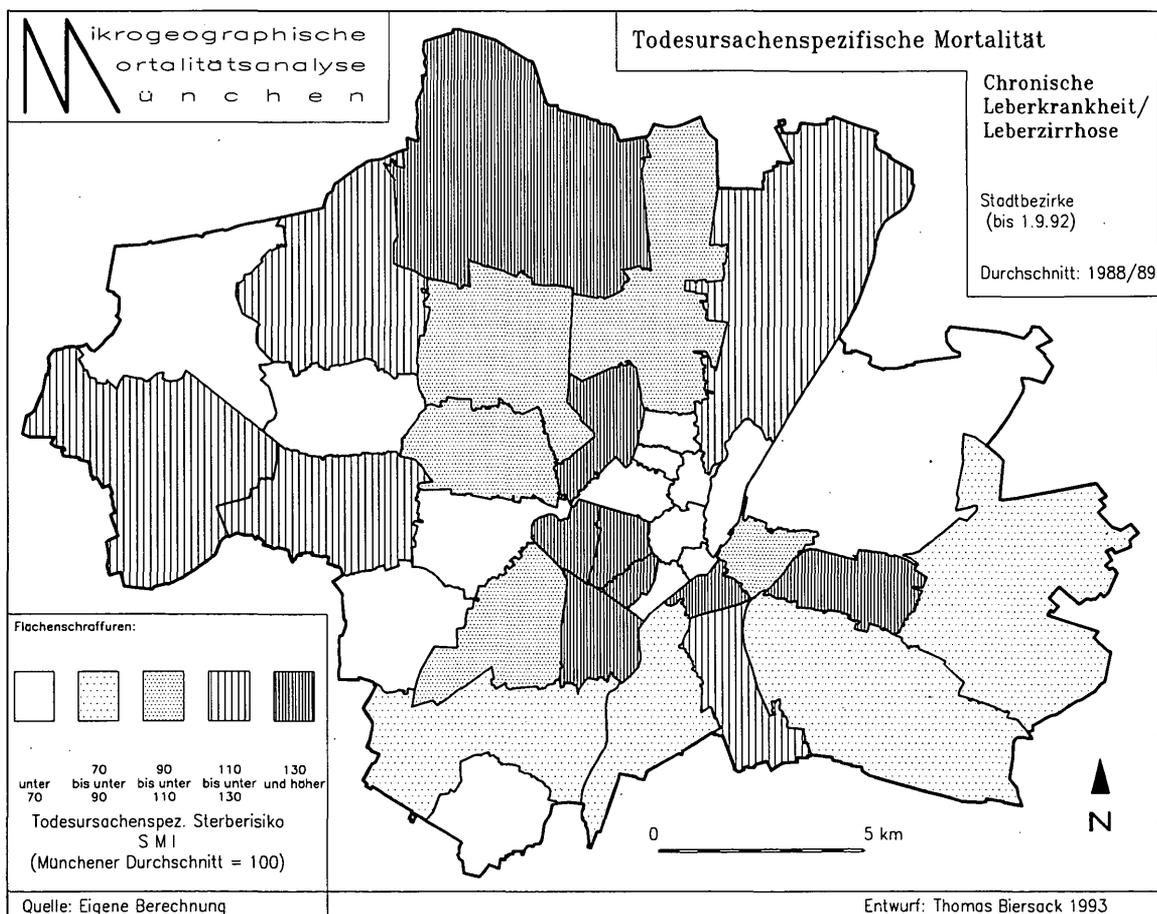
Todesursache: Leberzirrhose

Die letzte Krankheit, auf die im Rahmen dieser testweisen Todesursachenanalyse eingegangen wird, ist eine der wichtigsten chronischen Lebererkrankungen. Die Ätiologie benennt drei Ursachenkomplexe: die alkoholbedingte, die stoffwechselbedingte und die Leberzirrhose, als Folge der chronischen Hepatitis. Generell wird angenommen, daß der individuelle Lebensstil, in erster Linie das Ernährungsverhalten, mitverantwortlich für die Entwicklung dieses Leidens ist. Damit müßte eigentlich auch die soziale Stellung der Betroffenen ein wesentlicher Indikator auf der Ursachenebene für die vorliegende städtische Risikoverteilung sein. Ein Blick auf die Lage der Extrem-

gebiete (Karte 28) vor dem Hintergrund ihrer sozialstrukturellen Ausstattung unterstreicht diese Vermutung.

Die Leberzirrhose spielt eine große Rolle im Hinblick auf die Frühmortalität. Zwar beträgt die Sterblichkeitsrate für München nur 8,2 Verstorbene je 100 000 Einwohner, aber die Diagnosen in den Todesbescheinigungen verteilen sich mit Anteilswerten von 3,8 % für die 1- bis 40jährigen und 33,0% für die 41- bis 60jährigen in außerordentlicher Weise auf die jüngeren Altersgruppen. Die Geschlechterproportion weist ein Verhältnis von 3:2 verstorbener Männer zu Frauen auf.

Karte 28:



8 Abschließende Anmerkungen

Wie sich gezeigt hat, bestehen unter vielen Gesichtspunkten des Sterblichkeitsgeschehens erklärungsbedürftige Unterschiede innerhalb des Münchener Stadtgebietes. Zur Begründung der vorhandenen räumlichen Differenzierung genügen weder Zufallseinflüsse noch die Alters- und Geschlechtsstruktur in den Vergleichsgebieten. Bekannt ist aus zahlreichen Morbiditäts- und Mortalitätsstudien, daß dem sozialstrukturellen Belastungskomplex, nach dem individuellen Lebensstil, d. h. dem Grad an gesundheitsförderndem Verhalten, die maßgebende Bedeutung im Ursache-Wirkung-Zusammenhang zukommt. Die Verwendung der Sterblichkeits- und Umweltdaten in vorliegendem Umfang und Qualität eröffnet aber letztlich nur den Einstieg in zielgerichtete Fall-Kontroll-Studien von medizinisch-epidemiologischer Seite. Bestimmte, besonders auffällige Abweichungen im Mortalitätspektrum können Grund genug dafür sein, von medizinischer und/oder gesundheitsbehördlicher Seite eine personenbezogene Untersuchung einzuleiten.

Zur Erweiterung der Erkenntnisse, die schon in einer assoziativen „Einstiegs“-Analyse im Vorgriff von Fallstudien erarbeitet werden könnten, wären manche Verbesserungen anzuraten:

- ◆ Das Verfahren der Diagnostizierung von Todesursachen muß nach Möglichkeit einheitlicher und verlässlicher gestaltet werden. Viele Todesbescheinigungen vermitteln den Eindruck, „so ganz nebenbei“ signiert worden zu sein.

- ◆ Die Aufnahme von Variablen wie „berufliche Stellung“ und/oder „Schulbildung“ in einfacher Weise, wie dies in Großbritannien üblich ist, würde die Standardisierung der raumbezogenen Mortalitätsraten nach dem Sozialstatus (analog zu Geschlecht und Alter) ermöglichen. Die dann verbleibende Restvarianz der Sterblichkeit im Stadtgebiet könnte z. B. durch Indikatoren der ökologischen Umweltsituation erklärt werden.
- ◆ Die Etablierung eines fortlaufenden Todesursachen-Monitorings in kleinräumiger Auflösung wäre mit relativ geringem Aufwand durchzuführen. Man könnte damit die Vorteile einer Langzeitstudie nützen und mit der Trendbeobachtung auffallend gleichgerichteter bzw. zeitgleich ablaufender Sterblichkeits- und sozialer/ökologischer Prozesse tieferen Einblick in Wirkungsbeziehungen erhalten.
- ◆ In engerer Zusammenarbeit mit Medizinern müßten Analysen einzelner Todesursachen, deren Verursachung im wesentlichen geklärt ist, unternommen werden. Unter den räumlichen Voraussetzungen wären gezielte Zusammenhangstests zwischen Krankheitshäufungen und Verursachervariablen einzuleiten.

Zweifelsohne bietet die Todesursachenstatistik noch so manche daten- und auswertungsbezogene Verbesserungsansätze. Viele Kritiker warnen mit Recht davor, die Mängel der Mortalitätsstatistik zu vernachlässigen. Dennoch wird sie alles in allem als Teilaspekt der Beschreibung des Gesundheitszustandes und als vertrauenswürdige Instrument der Epidemiologie akzeptiert.

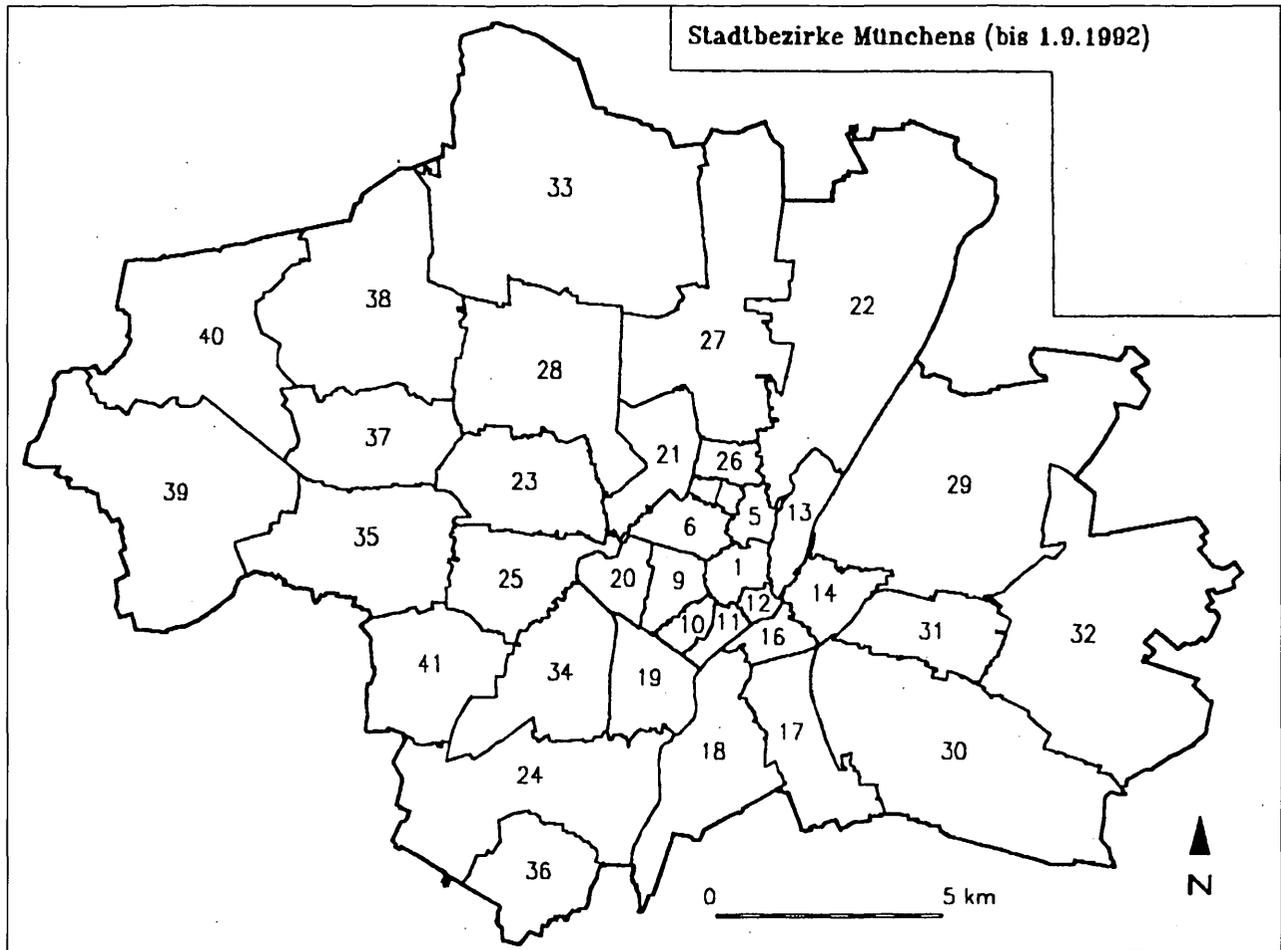
Dipl.-Geograph Thomas Biersack

Anmerkungen:

- 1) Eine Karte mit der Stadtbezirksgliederung (alt) und den Stadtbezirknamen befindet sich im Anhang.
- 2) Sämtliche Zahlenangaben geben den Bevölkerungsbestand zum Zeitpunkt der Volkszählung vom 25. Mai 1987 wieder.
- 3) Diese Fälle gehen zumeist auf Angaben mit falscher Hausnummer zurück.
- 4) BUNDESMINISTER FÜR JUGEND, FAMILIE UND GESUNDHEIT [Hg.] 1979: Handbuch der internationalen Klassifikation der Krankheiten, Verletzungen und Todesursachen (ICD), 9. Revision, Bd. 1: Systematisches Verzeichnis. Wuppertal.
- 5) BUNDESMINISTER FÜR JUGEND, FAMILIE UND GESUNDHEIT [Hg.] 1979 a.a.O. (vgl. S. 8).
- 6) Darin enthalten sind die nur in äußerst seltenen Fällen zum Tode führenden gutartigen Neubildungen.
- 7) Hier handelt es sich um die Sterbefälle je nach Altersklasse und Geschlecht im Untersuchungsgebiet. Der Gesamterwartungswert hat primär die Aufgabe, durch die Angabe einer Zentraltendenz relative Unterschiede zwischen Teilräumen identifizierbar bzw. meßbar zu machen. Er ist lediglich als rechnerischer Bezugswert und nicht als Schätzwert der Sterblichkeit unter definierten Bedingungen zu verstehen.
- 8) Aus: Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung [Hg.] 1989: Bayern Daten. München; ders. 1990.
- 9) Diese Schätzung beruht auf einer Auswertung der Sterbefälle im Alter von 1–88 Jahren für die betroffenen Zeiträume im Rahmen der Möglichkeiten von MIDAS-Aufzeichnungen. Eine genauere Berichtigung kann wegen der unterschiedlichen Datengrundlagen nicht durchgeführt werden.
- 10) Ein Chi²-Test ergab, daß die Nullhypothese (= kein Zusammenhang zwischen Alter und Ursache) abzulehnen ist. Der Kontingenzkoeffizient C beträgt 0,31, was auf eine, wenn auch nicht überdeutliche Korrelation hinweist.
- 11) Verfahren nach WILSON, M.G.A. 1978: The geographical analysis of small area/population death rates: a methodological problem. In: Australian Geographical Studies 16/2. S. 149–160.
- 12) Die Referenzadressen der Altenwohn- und -pflegeheime wurden entnommen aus: Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung [Hg.] 1991: Verzeichnis – Heime der Altenhilfe und für erwachsene Behinderte in Bayern. München.
- 13) Die Diskussion um den Einfluß von Mobilität und Latenzzeit wird im späteren Verlauf der Auswertungen nochmals aufgegriffen (vgl. Kap. 7.5).
- 14) Untersuchungen auf der Basis der Münchener Stadtbezirke führten durch: BREU, F. 1986: Die Sterblichkeit in München und seinen Stadtbezirken. In: Münchener Statistik Heft 12/86 und NEUBAUER, G./BIRKNER, B./REHERMANN, P. 1988: Untersuchung der teilsräumlichen Sterblichkeitsdifferenzen in der Landeshauptstadt München. Teil I: Deskription der Unterschiede. Forschungsbericht im Auftrag des Sozialreferats der Landeshauptstadt München.
- 15) Einzig der Stadtbezirksteil 322 (ehemalig Flughafen Mü-Riem) weist keinen Todesfall auf (vgl. Kap. 3.1).
- 16) Die Stadtbezirksteile, aus denen sich die Gruppen der einzelnen Regionstypen zusammensetzen, sind den Karten 8 und 9 zu entnehmen.
- 17) Der Begriff „Umweltelastizität“ beschreibt die Ausprägung der individuellen Möglichkeiten, sich den Belastungen der Lebensumwelt (z. B. durch Umzug, Reisen o. ä.) geeignet entziehen zu können. Insbesondere den Angehörigen unterer Sozialschichten fehlen diese Möglichkeiten wegen Finanz- und Informationsdefiziten. Vgl. hierzu LEDERER, K. 1980: Soziale Umweltqualität. In: Zeitschrift für Umweltpolitik.
- 18) Voraussetzung für die Berücksichtigung eines Stadtbezirksviertels ist das Überschreiten der Einwohnerzahlgrenze von 500 Männern oder 500 Frauen.
- 19) Zur Diskussion des Zusammenspiels von Risikofaktoren vgl. SCHÄFER, H. 1976: Die Hierarchie der Risikofaktoren. In: Medizin, Mensch, Gesellschaft 1. S. 141–146.
- 20) Näheres siehe „Vorwort“.
- 21) Aus: KEVELAER, K.H. 1982: Regional differenzielle Mortalität als Funktion chemophysikalischer Belastungen und sozioökonomischer Lebensbedingungen regionaler Bevölkerungen. Bielefeld. S. 14 (Institut für Bevölkerungsforschung und Sozialpolitik (IBS) – Materialien, Nr. 4).
- 22) Vgl. KEIL, U./BACKSMANN, E. 1976: Soziale Faktoren und Mortalität in einer Großstadt der BRD. In: Abholz, H.-H. [Hg.]: Krankheit und soziale Lage. Frankfurt/M./New York. S. 160–170.
- 23) Vgl. THIELE, W./BURKHARDT, N. 1991: Innerstädtische Verteilung der Gesamtkrebssterblichkeit in Hamburg 1986/88. In: Hamburg in Zahlen 4/1991. S. 101–105.
- 24) Aus: HOCHSCHULE FÜR WIRTSCHAFT UND POLITIK HAMBURG [Hg.] 1986: Praktikum: Soziale Unterschiede in Gesundheit und Sterblichkeit. Hamburg. S. 25 (Sozialökonomische Texte 10).
- 25) Bezeichnet die Schwelle, ab welcher Clusterzahl die Varianz in den Teilmengen überproportional anzusteigen beginnt.
- 26) Eine tiefergehende Analyse mit den todesursachenspezifischen Sterbeziffern ergab als höchste Koeffizienten 0,40 (Krebssterblichkeit/Arbeiteranteil) und 0,39 (Sterblichkeit bei Verdauungsorgankrankheiten/Arbeiteranteil) jeweils für die Frauen. Für die anderen Todesursachen konnten keine Korrelationen aufgedeckt werden.
- 27) Dieser erste Ansatzpunkt ist als Hinweis auf die Möglichkeiten prognostischer Betrachtungen zu verstehen.
- 28) Die Raten entsprechen der Anzahl aller Zuzüge respektive Wegzüge von Deutschen im Verhältnis zur Einwohnerzahl (nur Deutsche) eines Stadtbezirksviertels.
- 29) 95,2% der Verstorbenen waren älter als 60 Jahre, zwei Drittel davon älter als 75 Jahre.

Anhang

Karte 1



- | | |
|---|--------------------------------------|
| 1 Altstadt | 25 Laim |
| 5 Maxvorstadt-Universität | 26 Schwabing-West |
| 6 Maxvorstadt-Königsplatz | 27 Schwabing-Nord-Milbertshofen-Hart |
| 7 Maxvorstadt-Josephsplatz | 28 Neuhausen-Moosach |
| 9 Ludwigsvorstadt | 29 Bogenhausen |
| 10 Isarvorstadt-Schlachthofviertel | 30 Ramersdorf-Perlach |
| 11 Isarvorstadt-Glockenbachviertel | 31 Berg am Laim |
| 12 Isarvorstadt-Deutsches Museum | 32 Trudering |
| 13 Lehel | 33 Feldmoching-Hasenbergl |
| 14 Haidhausen | 34 Waldfriedhofviertel |
| 16 Au | 35 Pasing |
| 17 Obergiesing | 36 Solln |
| 18 Untergiesing-Harlaching | 37 Obermenzing |
| 19 Sendling | 38 Allach-Untermenzing |
| 20 Schwanthalerhöhe | 39 Aubing |
| 21 Neuhausen-Oberwiesenfeld | 40 Lochhausen-Langwied |
| 22 Schwabing-Freimann | 41 Hadern |
| 23 Neuhausen-Nymphenburg | |
| 24 Thalkirchen-Obersendling-Forstenried-Fürstenried | |