

Reiner H. Dinkel und Marc Luy

## **Natur oder Verhalten?**

**Ein Beitrag zur Erklärung der männlichen Übersterblichkeit durch einen Vergleich von Kloster- und Allgemeinbevölkerung**

### **Nature or behaviour**

**An article explaining the phenomenon of male excess mortality through a comparison between a monastic and non-monastic (general public) population**

### **Nature ou comportement**

**Un article sur l'explication de la surmortalité masculine par une comparaison de la population conventuelle et de la population générale**

### **Zusammenfassung**

*Ob für die Sterblichkeitsunterschiede zwischen Frauen und Männern biologische oder Verhaltensfaktoren verantwortlich sind, ist nach wie vor ungeklärt. Um zur Beantwortung dieser Frage beizutragen, wurde mittels einer Mortalitätsanalyse bei 8400 bayerischen Nonnen und Mönchen untersucht, ob es bezüglich dieser geschlechtsspezifischen Mortalitätsdifferenzen und bezüglich der allgemeinen Sterblichkeitsverhältnisse Unterschiede zwischen Kloster- und Allgemeinbevölkerung gibt. Für einen adäquaten Vergleich der beiden Bevölkerungsgruppen wurden für die bayerische Klosterbevölkerung nach dem Verfahren von Chiang Periodensterbetafeln für die Jahre 1910-1940 und 1955-1985 erstellt und mit den vollständigen deutschen Sterbetafeln 1924/26 und 1970/72 verglichen. Während sich bei der deutschen Allgemeinbevölkerung der Unterschied im Parameter Lebenserwartung von Frauen und Männern seit dem Zweiten Weltkrieg deutlich vergrößerte, blieb diese Differenz bei der bayerischen Klosterbevölkerung während des Untersuchungszeitraums 1910-1985 konstant zwischen 0 und 2 Jahren zugunsten der Nonnen. Dabei resultiert dieser Unterschied zur Allgemeinbevölkerung infolge der nahezu identischen Sterblichkeit von bayerischen Nonnen und deutschen Frauen ausschließlich aus den vergleichsweise schlechten Überlebensverhältnissen der Männer der Allgemeinbevölkerung, deren Mortalitätsfortschritte deutlich hinter denen von bayerischen Nonnen, Mönchen und deutschen Frauen zurückblieben. Demnach sollten biologische Ursachen für die wachsenden geschlechtsspezifischen Sterblichkeitsunterschiede nicht verantwortlich sein.*

### **1. Einleitung**

Seit erstmals durch Deparcieux (1746) die geschlechtsspezifische Mortalität gemessen wurde, ist das längere Leben der Frauen im Vergleich zu den Männern bekannt. Bei beiden Geschlechtern ist zudem eine kontinuierliche Verbesserung der Überlebensverhältnisse festzustellen, die im Säuglings- und Kindesalter am ausgeprägtesten verlief und sich in den oberen Altersstufen moderater vollzog. Da diese Fortschritte aber bei den

Frauen in den modernisierten Ländern in sämtlichen Altersstufen stärker als bei den Männern ausfallen, hat sich in allen Industriestaaten die Übersterblichkeit der Männer mit Beginn der Nachkriegszeit erhöht. Verwendet man als Maß für die Mortalitätsunterschiede die absolute geschlechtsspezifische Differenz im Parameter Lebenserwartung bei Geburt, veränderte sie sich in Deutschland von drei Jahren zugunsten der Frauen in den Sterbetafeln 1871/81 bis 1932/34 auf mittlerweile rund sieben Jahre. Vergleichbare Entwicklungen fanden in allen anderen Industrieländern statt. Dabei liefern die größten Beiträge zu den geschlechtsspezifischen Sterblichkeitsunterschieden die Altersstufen 15–24 (fast ausschließlich Verkehrsunfälle) und v. a. die Altersstufen ab Alter 45 (Lopez 1983; Nathanson 1984; United Nations Secretariat 1988). Die Auseinanderentwicklung manifestiert sich in der Zunahme von Sterbefällen infolge von Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Krebs und Unfällen bei den Männern und in dem Rückgang der Müttersterblichkeit und der mit Schwangerschaft in Verbindung stehenden Todesursachen auf seiten der Frauen (Lopez 1983). Die zur Erklärung der geschlechtsspezifischen Mortalitätsunterschiede angeführten Hypothesen lassen sich in zwei Kategorien unterteilen, die biologischen und die verhaltens- bzw. umweltorientierten Ansätze<sup>1</sup>). Die historisch ersten Erklärungen waren biologische (z. B. Casper 1835) und verbanden die höhere Lebenserwartung der Frauen mit den geschlechtsspezifischen Unterschieden in Anatomie, Physiologie, Genetik und Hormonhaushalt. Demnach sollen Frauen durch ihr zusätzliches X-Chromosom und endogenen weiblichen Hormonen vor allem vor ischaemischen Herzkrankheiten geschützt und allgemein weniger krankheitsanfällig sein (Lopez 1983; Waldron 1983, 1985; Nathanson 1984). Die wesentlichen Stützen der biologischen Theorieführung sind zum einen die Tatsache, daß es auch bei den meisten Tierarten männliche Übersterblichkeit gibt (Hamilton 1948) und zum anderen, daß bereits im pränatalen und im Säuglingsalter die männlichen Kinder höhere Sterblichkeit aufweisen, was sicher nicht auf geschlechtsspezifische Verhaltensweisen zurückzuführen ist (Wingard 1982; Lopez 1983; Dinkel 1984; Waldron 1985). In den Bereich der biologischen Erklärungen gehört auch das Forschungsergebnis von Hayflick (1976), daß die Körperzellen des weiblichen Organismus beim Menschen wie bei den meisten Tieren eine größere Zellteilungsfähigkeit besitzen.

Die häufiger vorgetragenen verhaltensbedingten Hypothesen gehen davon aus, daß gesellschaftliche und kulturelle Einflüsse dazu führen, daß Männer im Vergleich zu Frauen gefährlichere Lebensstile (Rauchen, Alkoholgenuß, Risikosportarten, rücksichtsloses Autofahren) führen, mehr Gesundheitsrisiken in Verbindung mit dem Berufsleben ausgesetzt und allgemein anfälliger für sozialen und psychologischen Streß sind. Den wahrscheinlich größten Beitrag zur Vergrößerung der männlichen Übersterblichkeit leistet das Rauchverhalten von Männern (Retherford 1975; Nathanson 1984; Waldron 1985), der im wesentlichen durch die höhere Sterblichkeit an Lungenkrebs und Herzversagen zum Ausdruck kommt (Waldron 1976; United Nations Secretariat 1988). Daneben wurde der soziale Streß als Auslöser der wachsenden männlichen Übersterblichkeit v. a. in Verbindung mit ischaemischen Herzkrankheiten angeführt (Waldron 1995). Jenkins (1976) führte in diesem Zusammenhang den Begriff des „Typ A-Verhaltens“ ein, das durch intensives Leistungsbemühen, (Kampf um) Wettbewerbsfähigkeit, leicht zu provozierende Ungeduld, (chronischen) Zeitmangel, Hektik, berufliche Überlastung, etc. gekennzeichnet ist. In westlichen Gesellschaften ist „Typ A-Verhalten“ häufiger bei Männern anzutreffen, da es in der Regel mit Berufstätigkeit aber auch sozialer Schichtzugehörigkeit in Verbindung steht (Nathanson 1984). Die unterschiedliche Verteilung von Männern und Frauen auf die

sozialen Schichten als Ursache für geschlechtsspezifische Mortalitätsunterschiede wurde u. a. von *Klein* (1993) und *Vallin* (1995) untersucht.

Ein besseres Überleben der Frauen könnte auch dadurch begünstigt werden, daß Frauen bei Krankheitsanzeichen früher ärztliche Hilfe in Anspruch nehmen als Männer, weshalb schwere Krankheiten bei Frauen früher festgestellt und erfolgreicher behandelt werden könnten. Der Beitrag dieser Erklärung für die geschlechtsspezifischen Mortalitätsunterschiede wird allerdings kontrovers diskutiert (*Dinkel* 1984; *Verbrugge* 1985; *Johansson* 1991). Eine Reihe von Autoren argumentieren, daß der Modernisierungsgrad der Gesellschaft (v. a. die Stellung der Frau) die Übersterblichkeit beeinflusst. So konnte *Preston* (1976) zeigen, daß die männliche Mortalität mit der Abnahme des Anteils der in der Landwirtschaft tätigen Bevölkerung sinkt und mit dem Urbanisierungsgrad steigt, während sich bei den Frauen Modernisierung durchweg positiv auf die Überlebensverhältnisse auswirkt. Zu einem ähnlichen Ergebnis gelangte *Ram* (1993) in einer Regressionsanalyse, aus der ebenfalls die Stellung der Frau und der Modernisierungsgrad der Gesellschaft als die entscheidenden Ursachen der geschlechtsspezifischen Mortalitätsunterschiede hervorgehen, wenngleich sich die Differenzen nicht vollständig mit diesen Faktoren erklären lassen. Grundsätzlich besteht bei solchen Argumentationen auf der Makroebene allerdings die Gefahr, daß Korrelation mit Kausalität verwechselt wird.

Der gerade in Deutschland nach dem Krieg verdoppelte Unterschied im Parameter Lebenserwartung bei Geburt von Frauen und Männern könnte auch mit der Wirkung der beiden Weltkriege auf die Risikoselektion und Überlebensverhältnisse von Männern in Verbindung stehen. Auf männlicher Seite wurden durch die vielen Frontopfer zum Großteil die „guten Risiken“ (gesunde, in gutem körperlichen Zustand befindliche Personen) selektiert, während sich bei den Frauen Veränderungen der Sterblichkeit während und unmittelbar nach den beiden Weltkriegen aufgrund verschlechterter Ernährung, Hygiene, medizinischer Versorgung und einiger anderer Faktoren ergaben, die überwiegend die „schlechten Risiken“ (körperlich und gesundheitlich schwächere Personen) betrafen (*Dinkel* 1984). Dagegen sieht *Horiuchi* (1983) eine mögliche Kriegseinwirkung auf die geschlechtsspezifischen Mortalitätsunterschiede ausschließlich in der schlechten Ernährungssituation der Bevölkerung in den Nachkriegsjahren, was aufgrund geschlechtsspezifischer Anatomieeigenschaften (größere Fettspeicherfähigkeit des weiblichen Körpers) v. a. auf Seiten der zu Kriegsende männlichen Jugendlichen zu einer später größeren Anfälligkeit für Herz- und Kreislauferkrankungen geführt haben soll.

Letztlich kann jedoch keine der angeführten Hypothesen die Entwicklung der geschlechtsspezifischen Mortalität völlig erklären, weshalb häufiger versucht wird, biologische und verhaltens- bzw. umweltorientierte Erklärungen zu verknüpfen (z. B. *Pressat* 1973; *Wingard* 1982; *Lopez* 1983; *Waldron* 1983; *Stillion* 1985). Auch wenn sicherlich beide Ursachenkomplexe zusammenwirken, bleibt ungeklärt, welcher relative Anteil der Entwicklung den Ursachenkategorien zuzurechnen ist. Um diese Frage zu klären, muß man nach Ausgangssituationen suchen, die eine Trennung der Ursachenkategorien ermöglichen. So gibt es beispielsweise Studien über Personengruppen, bei denen Männer und Frauen in einer oder mehreren für die Mortalität relevanten Verhaltensweisen vergleichbar sind. So zeigt sich etwa in Studien über Nichtraucher (*Hammond* 1966) oder Adventisten vom Siebenten Tage (*Philips et al.* 1980), die zum größten Teil weder rauchen noch Alkohol trinken, daß die männliche Übersterblichkeit geringer als bei der Allgemeinbevölkerung ausfällt. Bei den hier untersuchten Personengruppen liegen aber, von den genannten

Verhaltensweisen abgesehen, keine homogenen Umweltbedingungen für Männer und Frauen z.B. bezüglich der Berufstätigkeit vor (Waldron 1983).

## **2. Die Bedeutung von Klosterdaten für eine Mortalitätsanalyse**

Als abgegrenzte Personengruppe mit typischen, klar definierten Eigenschaften unterscheidet sich die Klosterbevölkerung wesentlich von der Allgemeinbevölkerung. So sind allen Nonnen und Mönchen für die Zeit ihres Klosterlebens bestimmte Eigenschaften zuzuordnen, was einen Vergleich mit der Allgemeinbevölkerung, bei der eine derartige Homogenität der Charakteristika ihrer Mitglieder nie erreicht werden kann, ausgesprochen interessant macht. Alle Klostermitglieder pflegen einen von den Gelübden (Leben in Armut, Keuschheit und Gehorsam) bestimmten „einfachen Lebensstil“ mit einem nahezu identisch geregelten Tagesablauf, der von Gebet und Arbeit geprägt wird. Der Zulassung zur Profefß, das ist die Ablegung der Ordensgelübde, geht eine mindestens zwölfmonatige Noviziatszeit voraus, bei der besondere Sorgfalt auf die Prüfung der Entscheidungsfreiheit, aber auch des Gesundheitszustands der Kandidaten gelegt wird. Damit kann bei allen Klostermitgliedern von einem guten und stabilen Gesundheitszustand zu Beginn des Ordenslebens ausgegangen werden, wodurch sich eine Beeinträchtigung der Ergebnisse beispielsweise durch einen übermäßig hohen Anteil kranker und psychisch labiler Personen in den Klöstern ausschließen läßt.

Im Vergleich zur Allgemeinbevölkerung pflegen die Ordensmitglieder ein von gesellschaftlichen Streßfaktoren freies Leben. Sie müssen weder sich selbst noch eine Familie versorgen und leiden auch nicht unter Eheproblemen und finanziellen Belastungen oder Sorgen in Verbindung mit Kindererziehung und Altersvorsorge. Ebenso werden Nonnen und Mönche nicht durch Konkurrenzkämpfe um beruflichen und sozialen Aufstieg belastet. Klösterliches Leben verläuft sicher nicht völlig druck- und streßfrei, aber die Formen zwischenmenschlicher Spannungen und Konflikte unterscheiden sich doch sehr von denen einer weltlichen Gesellschaft. Darüber hinaus leben alle Klostermitglieder in nahezu identischen Wohnverhältnissen, ernähren sich vergleichbar und haben einen ähnlichen Zugang zu medizinischer Versorgung. Aufgrund dieser Spezifika lassen sich bei der Mortalitätsanalyse einer Klosterbevölkerung eine ganze Reihe von sterblichkeitsbeeinflussenden Faktoren, die in der Literatur auch als Ursachen für die geschlechtsspezifischen Unterschiede in der Lebenserwartung diskutiert werden, ausschließen:

- die Müttersterblichkeit bzw. die mit Schwangerschaft in Verbindung stehenden Todesursachen,
- die Säuglings- und Kindersterblichkeit,
- die unterschiedlichen Verhaltensweisen von Männern und Frauen in Form von vor allem bei Männern zu beobachtender gesundheitsgefährdender Lebensführung,
- die ungleichen Rollen von Ehemann und Ehefrau,
- die Arbeit von Männern und Frauen in unterschiedlich gefährlichen Berufen,
- der geschlechtsspezifische Einfluß des Modernisierungsgrads der Gesellschaft,
- die erhöhte Streßbelastung der „Personen des Typs A“,
- die Ernährungsunterschiede zwischen Männern und Frauen und
- die Unterschiede in der sozialen Schichtzugehörigkeit sowie deren mögliche geschlechtsspezifischen Auswirkungen.

Vor diesem Hintergrund scheinen die Nonnen und Mönche katholischer Klöster die ideale Bevölkerungsgruppe zur Untersuchung der männlichen Übersterblichkeit zu sein. Es ist

allerdings schwierig, den Faktor Rauchverhalten bei der Mortalitätsanalyse der Klosterdaten richtig einzuschätzen, da über einen möglichen Zigarettenkonsum der Ordensmitglieder keine sicheren Aussagen möglich sind. Rauchen ist zumindest in Männerklöstern verbreitet, wobei aber unbekannt ist, inwieweit das auch bei den für diese Arbeit erfaßten Klöstern zutrifft. Ebenso ist die Klosterbevölkerung nicht frei von Kriegseinflüssen, da auch Mönche in beiden Weltkriegen Wehrdienst leisteten. Von den erfaßten im 20. Jahrhundert lebenden bayerischen Mönchen fielen immerhin 9,1% im Krieg, was 20,6% aller Sterbefälle dieser Zeit entspricht. Eine kleine Einschränkung erfährt eine Klosterstudie noch durch die Tatsache, daß die von Nonnen und Mönchen ausgeübten Tätigkeiten nicht vollkommen identisch sind. Dennoch kann davon ausgegangen werden, daß diese Differenz weder zu unterschiedlicher Schichtzugehörigkeit noch zu geschlechtsspezifischen Berufsrisiken führt.

Von diesen Punkten abgesehen ermöglicht eine Klosterstudie eine Analyse der Sterblichkeitsverhältnisse von Männern und Frauen mit identischen Umweltbedingungen und Verhaltensweisen. Aufgrund dieser Voraussetzungen kann die Untersuchung der geschlechtsspezifischen Unterschiede in der Lebenserwartung bei der Klosterbevölkerung zuverlässige Antworten auf die Frage nach den Ursachen der männlichen Übersterblichkeit liefern. Sollten biologische Ursachen Hauptauslöser dieses Phänomens sein, dürften sich zwischen Kloster- und Allgemeinbevölkerung keine Unterschiede im Parameter Lebenserwartung in einem bestimmten Alter zwischen Frauen und Männern zeigen. Sind dagegen Verhaltens- bzw. Umweltfaktoren für die höhere Lebenserwartung der Frauen verantwortlich, müßten die Unterschiede bei der Klosterbevölkerung weitestgehend verschwinden.

Die logischen Vorteile einer Klosterstudie wurden bereits in der Vergangenheit mehrfach genutzt, wobei allerdings fast ausschließlich medizinische Fragen im Mittelpunkt standen. Aber auch die hier untersuchte Frage nach Mortalitätsunterschieden zwischen Kloster- und Allgemeinbevölkerung stieß bereits auf Interesse, wurde jedoch zumeist nur am Rande abgehandelt. Allerdings ist die Mehrzahl der Ergebnisse aufgrund methodischer Fehler bzw. kaum nachvollziehbarer Vorgehensweisen schwer einzuordnen. Daneben fanden Klosterdaten in jüngerer Zeit auch Verwendung für die Gewinnung von Kenntnissen über Lebensbedingungen und Sterblichkeit der Gesamtbevölkerung in der vorstatistischen Zeit (*Dinet* 1978; *Hatcher* 1986).

Die historisch erste Studie über die Lebenserwartung von Ordensmitgliedern war zugleich die erste geschlechtsspezifische Sterbetafel. Mit Daten aus französischen Klöstern versuchte *Deparcieux* (1746) Rückschlüsse auf die Überlebensverhältnisse der Allgemeinbevölkerung zu ziehen, über die zum damaligen Zeitpunkt noch keine derartigen Informationen existierten. Er erstellte Sterbetafeln für Nonnen und Mönche und verglich die Ergebnisse mit der ebenfalls von ihm berechneten Absterbeordnung einer ausgewählten Gruppe der Allgemeinbevölkerung. *Deparcieux* ermittelte für alle Orden eine mit der Zeit steigende Lebenserwartung und in den jüngeren Altersstufen günstigere Überlebensverhältnisse als bei der weltlichen Bevölkerung. In allen Altersstufen wiesen Nonnen eine höhere Lebenserwartung als Mönche auf, was noch 100 Jahre später von *Casper* (1835) als Beweis für biologische Ursachen bei der Entstehung der Sterblichkeitsunterschiede zwischen Männern und Frauen angeführt wurde. *Le Bras* und *Dinet* (1980) erweiterten die Daten *Deparcieuxs* um den kompletten Register der bereits von *Deparcieux* betrachteten Benediktiner von St. Maur aus dem 17. und 18. Jahrhundert und bestätigten, daß die Mönche im Vergleich mit anderen Sterbetafeln aus dieser Zeit eine niedrigere Sterblichkeit

im jungen Erwachsenenalter aufwiesen. Allerdings ermittelten sie ab Alter 50–60 eine höhere Mortalität für die Klosterbrüder.

Im Jahr 1842 stellte der italienische Arzt *Rigoni-Stem* bei seiner Untersuchung der Sterberegister in Verona von 1760–1839 fest, daß Ehelosigkeit und noch mehr das Klosterleben den Anteil der Brustkrebs-, das Eheleben dagegen den Anteil der Zervixkarzinomerkrankungen erhöht<sup>2</sup>). Auch wenn dieses Phänomen bereits 1713 von *Ramazzini* berichtet wurde, wird in der Regel *Rigoni-Stem* als sein Entdecker angeführt. In der Folgezeit ermittelten auch *Versluys* (1949), *Gagnon* (1950, 1953), *Schömig* (1953), *Taylor et al.* (1959) und *Fraumeni et al.* (1969) für Nonnen eine insgesamt höhere Krebsmortalität, vor allem eine deutlich höhere Brustkrebs-, aber zugleich eine deutlich niedrigere Gebärmutterhalssterblichkeit. Letztere Feststellung wurde allerdings von *Towne* (1955), *Skrabanek* (1988) und *Griffiths* (1991) aufgrund methodischer Schwächen und zu geringer Fallzahlen angezweifelt.

Eine weitere häufig zitierte Klosterstudie stammt von *Comet* (1890), der mit Hilfe der Daten aus 38 deutschen Klöstern versuchte, die Größe der Tuberkulose-Ansteckungsgefahr zu messen, der um die Jahrhundertwende häufigsten aller Todesursachen. Aus diesem Grund untersuchte er speziell die Krankenpfleger (Frauen und Männer gemeinsam), die aufgrund ihres Berufs engen Kontakt zur Tuberkulose hatten. Während im Beobachtungszeitraum von 1863–1887 die Tuberkulose-Sterblichkeit in der preußischen Allgemeinbevölkerung ein Siebtel bis ein Fünftel aller Sterbefälle ausmachte, war sie in den Krankenpflegeorden für fast zwei Drittel (62,88%) der Sterbefälle verantwortlich. Die überwiegende Mehrzahl der Sterbefälle in den Klöstern fand zwischen Alter 20 und 50 mit dem Maximum in den Altersstufen 30–40 statt. Deshalb war auch die Gesamtsterblichkeit der Ordensmitglieder höher als die der Allgemeinbevölkerung, wofür neben der Tuberkulose zu kleinen Teilen auch andere Infektionskrankheiten (v. a. Typhus) verantwortlich waren. *Comet* erklärte die hohe Sterblichkeit der Ordensmitglieder gerade in den jüngeren Altersstufen mit der überhöhten Ansteckungsgefahr durch Reinigungstätigkeiten in den Krankenhäusern, die überwiegend von Novizinnen und Novizen ausgeführt wurden. Dies wurde auch durch die Tatsache bestätigt, daß die höchste Sterblichkeit in den ersten fünf Klosterjahren festzustellen war, wobei sich der Höhepunkt der Tuberkulose- (und auch Typhus-)Mortalität zu Beginn des dritten Klosterjahres zeigte, was darauf hindeutet, daß diese Infektionskrankheiten nicht bereits von außen mit ins Kloster gebracht wurden.

Auch *Madigan* (1957) verwendete Daten aus Frauen- und Männerklöstern, um zu untersuchen, ob für die wachsenden geschlechtsspezifischen Mortalitätsunterschiede soziokulturelle oder biologische Faktoren verantwortlich sind, wobei er ausschließlich die Lebensdaten von klösterlichem Lehr- und Verwaltungspersonal heranzog<sup>3</sup>). Nach dieser Selektion, die zugleich den Angriffspunkt der Kritiker seiner Arbeit darstellt (*Waldron* 1983; *Nathanson* 1984), blieben ihm für seinen Beobachtungszeitraum 1900–1954 immerhin noch 9813 Mönche mit 788 Sterbefällen und 32041 Nonnen mit 6144 Sterbefällen. *Madigan* ermittelte für Mönche und Nonnen gegenüber der Allgemeinbevölkerung deutliche Vorteile in der Mortalität. Lediglich die Nonnen wiesen auch hier in den Jahren 1900–1919 wegen der überhöhten Tuberkulosesterblichkeit in den Altersstufen 15–34 schlechtere Überlebensverhältnisse als die Mönche und zum Teil auch als die Frauen der Allgemeinbevölkerung auf. Die Lebenserwartung der Nonnen nahm aber vor allem ab Alter 45 mit der Zeit immer mehr zu, während die der Mönche ab diesem Alter nahezu stagnierte. Folglich vergrößerte sich auch die Differenz zwischen Mönchen und Nonnen von Dekade zu Dekade in einer ähnlichen Weise wie die zwischen Männern und Frauen der US-amerikani-

schen Allgemeinbevölkerung. *Madigan* schlußfolgerte, daß für die Sterblichkeitsverhältnisse beider Geschlechter in dieser Zeitperiode biologische Faktoren wesentlich schwerer wiegen als ungleiche soziokulturelle und ökonomische Belastungen.

Obwohl von den Kritikern dieser Arbeit die Frage gestellt wird, ob *Madigan* aufgrund der oben beschriebene Selektion tatsächlich alle sozialen, ökonomischen und kulturellen Faktoren ausschalten konnte, gilt er als einer der klassischen und häufig zitierten Vertreter der biologischen Perspektive auf diesem Forschungsgebiet (z.B. *Mayer* 1972; *Lopez* 1983; *Waldron* 1983; *Nathanson* 1984; *Stillion* 1985; *Ram* 1993). Das wohl größte Problem der *Madigan*-Studie liegt aber in der relativ geringen Anzahl von Sterbefällen männlicher Ordensmitglieder. Trotz des insgesamt großen Stichprobenumfangs standen ihm für den gesamten Untersuchungszeitraum 1900–1953 nur 788 Sterbefälle von Mönchen zur Verfügung. Aus den in einer Fußnote angegebenen Standardabweichungen für die Lebenserwartung der Ordensmitglieder im Alter 15 des Gesamtzeitraums ergibt sich nach Berechnung der 95%-Konfidenzintervalle zwischen Nonnen und Mönchen eine Differenz von 1,02–4,15 Jahren, was schon an sich seine Ergebnisse erheblich einschränkt. Da *Madigan* aber aus diesen Daten Sterbetafeln für vier Zehnjahres- und eine Fünfjahresperiode erstellte, kann man wohl davon ausgehen, daß seine Ergebnisse keine statistische Signifikanz aufweisen.

Neben *Deparcieux* (1746) und *Madigan* (1957) ermittelten auch *Casper* (1835), *Westergaard* (1882), *Fecher* (1927a, 1927b), *de Gouw et al.* (1995) sowie *Butler* und *Snowdon* (1996) für die Klosterbevölkerung eine höhere Lebenserwartung im Vergleich zur Allgemeinbevölkerung. Lediglich *Comet* (1890), *Kruse* (1900) und *Schörmig* (1953) berechneten für Nonnen am Ende des 19. und Anfang des 20. Jahrhunderts eine geringere Lebenserwartung infolge der erhöhten Tuberkulosesterblichkeit in Frauenklöstern. Dieses Phänomen stellten daneben auch *Fecher* (1927a, 1927b) und *Taylor et al.* (1959) für die ersten Jahre dieses Jahrhunderts fest. Daneben beobachteten *Boldrini* und *Uggé* (1926) im Zeitraum 1910–1924 eine deutlich höhere Sterblichkeit für Missionare als für die Allgemeinbevölkerung. Bis auf *Madigan* (1957) und *de Gouw et al.* (1995), die beide ausschließlich die Gesamtsterblichkeit analysierten, befaßten sich alle anderen Studien vorwiegend mit Nonnen, so daß es über das Vorherrschen oder Fehlen bestimmter Krankheiten und Todesursachen in Männerklöstern wenig verlässliche Untersuchungen gibt<sup>4)</sup>. Während *Madigan* (1957) für die US-amerikanischen Mönche in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts eine höhere Lebenserwartung als für die US-Männer ermittelte, stellten *de Gouw et al.* (1995) für holländische Mönche in diesem Zeitraum das Gegenteil fest. Ab 1955 wiesen aber auch dort die Mönche eine niedrigere Mortalität als die Männer der holländischen Allgemeinbevölkerung auf.

Da viele historisch demographische Studien von Klosterpopulationen (und von anderen Personengruppen) mit methodisch unklaren oder fragwürdigen Verfahren durchgeführt wurden, wird im weiteren vor allem auch die demographisch exakte Vorgehensweise ausführlich dargestellt. Diese Vorgehensweise ist im Prinzip sowohl für Perioden- als auch für Kohortensterbetafeln anwendbar, wobei wir im folgenden konkret Periodensterbetafeln berechnen werden. Häufig findet sich in der Literatur beispielsweise die nur unter strengen Bedingungen zulässige Aussage, daß die Lebenserwartung bei Geburt identisch sei mit dem durchschnittlichen Sterbealter der Beobachteten. Dies gilt a) nur bei Kohorten (Längsschnitt) und b) wenn keine Mitglieder im Lebensverlauf neu hinzukommen oder vor dem Tod ausscheiden. Sofern eine der beiden Bedingungen nicht streng erfüllt ist, ist die Berechnung einer Sterbetafel dem überschlägigen Verfahren deutlich vorzuziehen.

### 3. Datenbasis der eigenen Untersuchung

Im Gegensatz zu den meisten anderen Klosterstudien, deren Daten mittels von den Klöstern selbst auszufüllenden Fragebögen erhoben wurden, besteht die vorliegende Datenbasis aus eigenständig direkt in den Klöstern durchgeführten Erhebungen. Da für eine Mortalitätsuntersuchung die Lebensdaten wirklich aller Ordensmitglieder erfaßt werden müssen, ist eine derart gründliche Datenerfassung unerlässlich. Auch Personen, die das Kloster im Extremfall nach nur wenigen Tagen wieder verlassen haben, lebten für eine bestimmte Zeit mit dem Risiko, als Ordensmitglied zu sterben, und dürfen somit bei einer Mortalitätsanalyse nicht außer acht gelassen werden. Um auch von jedem erfaßten Kloster in diesem Sinne vollständige Datensätze zu erhalten, wurden verschiedene zur Verfügung stehende Quellen ausgewertet. In den meisten Fällen waren es die Profößbücher der Klöster, in denen alle Ordensmitglieder mit ihren Lebensdaten verzeichnet werden. Daneben bzw. zusätzlich dienten Friedhofsregister, Schematismen, Nekrologe, Kongregationsschriften, bereits existierende Computerdateien der Klöster sowie für die einzelnen Mitglieder erstellte Karteikarten als Quellen. Durch Auswertung dieser Daten war es möglich, von den einbezogenen Klöstern tatsächlich vollständige Informationen über die Lebensdaten aller Mitglieder zu erhalten. Die einzige Ausnahme bildet ein Männerkloster, bei dem die Daten von ausgetretenen und entlassenen Mitgliedern nicht mehr verfügbar waren. Auf den hierdurch entstehenden Fehler wird bei der Darstellung der Ergebnisse hingewiesen. Allerdings wird das Resultat durch diese Einschränkung letztlich nur minimal verfälscht, da bei den Männerorden die große Mehrzahl der ausgetretenen oder entlassenen Mitglieder das Kloster bereits im Lauf des ersten Klosterjahres, also noch vor der Proföß, wieder verlassen und somit hierdurch nur wenige im Kloster gelebte Personenjahre verloren gehen.

Die geschlechtsspezifischen Unterschiede in der Lebenserwartung der deutschen Allgemeinbevölkerung beginnen sich erst nach dem Zweiten Weltkrieg stark zu verändern. Aus diesem Grund ist es sinnvoll, für einen Vergleich von Kloster- und Allgemeinbevölkerung eine Periode vor und eine nach dem Zweiten Weltkrieg auszuwählen. Die Zeiträume für die Perioden-Sterbetafeln bayerischer Klöster müssen dabei so weit ausgedehnt werden, daß in allen Altersstufen ausreichend viele im Kloster gelebte Personenjahre und Sterbefälle von Ordensmitgliedern vorliegen, um statistisch signifikante Aussagen zu ermöglichen. Darüber hinaus sollten sie für einen objektiven Vergleich jeweils eine vollständige deutsche Sterbetafel zeitlich gleichmäßig umschließen. Unter Berücksichtigung all dieser Vorgaben ergab sich für die Klostersterbetafeln die Auswahl der Zeiträume 1910–1940 und 1955–1985, die mit den in der Mitte des jeweiligen Zeitraums liegenden vollständigen, allgemeinen deutschen Sterbetafeln 1924/26 und 1970/72 verglichen werden.

In den beiden Untersuchungszeiträumen wurden von den bayerischen Nonnen und Mönchen insgesamt 207 205 Jahre in den Klöstern verlebt, davon 82 066 in den Jahren 1910 bis 1940 und 125 139 zwischen 1955 und 1985. Dabei ereigneten sich im ersten Beobachtungszeitraum 1 012 und im zweiten 2 486 Sterbefälle, wobei der Anteil der Sterbefälle an den lebenden Personen bei den Frauen- und Männerklöstern in etwa gleich groß ist (siehe Tab. 1). Ebenso unterscheiden sich die durchschnittlichen Eintrittsalter sowohl zwischen den Frauen- (23,82 Jahre) und Männerklöstern (23,11 Jahre) als auch zwischen den beiden Beobachtungszeiträumen nur unwesentlich. Die in den Perioden 1910/40 und 1955/85 in den Klöstern lebenden Nonnen wurden zwischen 1830 und 1967, die Mönche zwischen 1831 und 1966 geboren. Insgesamt liegen in den erfaßten Frauen- und Männerklöstern praktisch identische Verhältnisse vor, wobei allerdings die Fallzahlen bei den

**Tab. 1: Lebensstatus der in den beiden Beobachtungszeiträumen 1910–1940 bzw. 1955–1985 in bayerischen Klöstern lebenden Nonnen und Mönche**  
**Survival status of Bavarian nuns and monks living in the two observation periods 1910–1940 resp. 1955–1985**

(1)	Beobachtungszeitraum 1910–1940				Beobachtungszeitraum 1955–1985			
	Nonnen		Mönche		Nonnen		Mönche	
	Anzahl (2)	Prozent (3)	Anzahl (4)	Prozent (5)	Anzahl (6)	Prozent (7)	Anzahl (8)	Prozent (9)
am Ende am Leben	3415	77,6	1393	78,5	2030	49,7	1011	56,5
innerhalb gestorben	708	16,1	304	17,1	1803	44,2	683	38,2
innerhalb ausgetreten	277	6,3	78	4,4	249	6,1	94	5,3

Quelle: Eigene Erhebung

Nonnen im Vergleich zu den Mönchen mehr als doppelt so groß sind. Die aus diesen Daten erstellten Sterbetafeln beginnen mit dem vollendeten Alter 25, da in den Altersstufen 20–25 aufgrund des durchschnittlichen Eintrittsalters die meisten Ordensmitglieder den größten Teil dieses Altersintervalls noch nicht im Kloster lebten.

#### 4. Methodik

In den deutschen Sterbetafeln wird die Sterbewahrscheinlichkeit der Einzelalter direkt gemessen. Dieses Verfahren ist bei nur kleiner Beobachtungszahl und einer breiten Beobachtungsspanne nicht anwendbar. Es muß deshalb der Umweg über die Berechnung sogenannter altersspezifischer Sterberaten gegangen werden, die dann in Sterbewahrscheinlichkeiten transferiert werden. Die Sterbewahrscheinlichkeit  ${}_nq_x$  beschreibt die Wahrscheinlichkeit, daß eine Person, die das Alter  $x$  erreicht hat, vor Vollendung des Alters  $x+n$  stirbt. Sie ist definiert als die Anzahl der Sterbefälle innerhalb des Altersintervalls  $(x, x+n)$  geteilt durch die Zahl der zu Beginn des Intervalls lebenden Personen. In der altersspezifischen Sterberate  ${}_nd_x$  werden die Sterbefälle innerhalb des Altersintervalls  $(x, x+n)$  nicht auf die zu Beginn lebenden Personen, sondern auf die Summe der von der Bevölkerung im gesamten Intervall gelebten Jahre bezogen, also:

$${}_nd_x = \frac{\text{Summe der Gestorbenen im Beobachtungszeitraum im Intervall } (x, x+n)}{\text{Summe aller im Beobachtungszeitraum im Intervall } (x, x+n) \text{ gelebten Jahre}}$$

Der Nenner stellt die „gelebten Risikojahre“ zwischen Alter  $x$  und  $x+n$  dar. Nach Berechnung der altersspezifischen Sterberate wird daraus die Sterbewahrscheinlichkeit für das Altersintervall  $(x, x+n)$  nach der sehr allgemeinen Formel berechnet, die in der Literatur als *Chiang-Verfahren* bekannt ist (*Chiang 1984*):

$${}_nq_x = \frac{n \cdot {}_nd_x}{1 + n \cdot (1 - {}_nf_x) \cdot {}_nd_x}$$

Dabei steht  $n$  für die Länge des Altersintervalls  $(x, x+n)$ ,  ${}_nf_x$  für den Anteil des Altersintervalls  $(x, x+n)$ , den die in diesem Intervall gestorbenen Personen durchschnittlich noch in

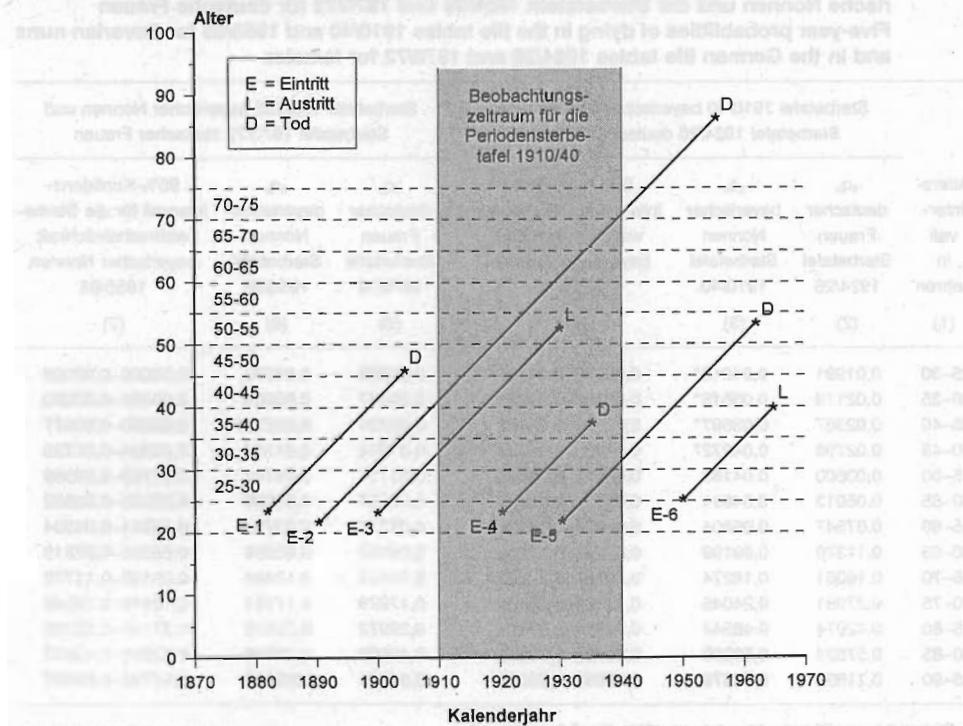
ihm gelebt haben. Für das höchste in einer Sterbetafel dargestellte Alter, das mit  $w$  bezeichnet wird, nimmt die Sterbewahrscheinlichkeit den Wert „ $q_w = 1$ “ an, da in diesem letzten Altersintervall definitionsgemäß alle Personen (nach durchschnittlich „ $f_w$ “ gelebten Teilen des Intervalls) sterben. Um nun aus den vorliegenden Lebensdaten sämtlicher Ordensmitglieder (Geburts-, Eintritts-, Sterbe- bzw. Austrittsdatum) eine Periodensterbetafel zu erstellen, benötigt man somit vor allem die Summe der in den beiden Beobachtungszeiträumen gelebten Risikojahre von Nonnen und Mönchen für jedes Altersintervall. Jedes Ordensmitglied verbringt nach seinem Eintritt ins Kloster dort unterschiedlich viele Jahre bis zu seinem Tod oder Austritt. Sofern diese im Kloster gelebten Jahre in einen der Beobachtungszeiträume fallen, müssen sie auf die dort jeweils durchlebten Altersstufen aufgespalten werden. Die konkrete Berechnung soll anhand des Lexis-Diagramms in Abbildung 1 erläutert werden, wo mögliche Lebensverläufe von sechs frei erfundenen Ordensmitgliedern dargestellt sind, die zwischen dem Alter 20 und 25 ins Kloster eingetreten sein sollen. Das Ereignis Eintritt wird durch ein „E“ am Beginn einer Klosterlebenslinie repräsentiert. Die Klosterlebensverläufe der Personen enden nach ganz unterschiedlicher Zeit entweder mit ihrem Tod oder dem Austritt aus dem Kloster. Der Zeitpunkt dieser Ereignisse ist durch ein „D“ für Sterbefälle und ein „L“ für Austritte gekennzeichnet. Die zwischen den beiden Ereigniszeitpunkten liegenden Klosterlebensverläufe stellen die von den Personen in einem der erfaßten Klöster gelebten Jahre dar.

Für die Sterbetafel 1910/40 (schattierter Bereich in Abb. 1) sind die Personen 1 und 6 nicht relevant, da sie in diesen Zeiträumen keine Jahre im Kloster verbracht haben (Person 1 starb vor 1910 und Person 6 trat erst nach 1940 ins Kloster ein). Von den übrigen vier Personen muß die innerhalb des Zeitraums 1910–1940 verbrachte Zeit in die in den jeweiligen Fünferaltersgruppen (durch gestrichelte Linien im Beobachtungszeitraum gekennzeichnet) gelebten Jahre aufgeschlüsselt werden. Die in Abbildung 1 dargestellten Personen verbrachten im Beobachtungszeitraum 1910–1940 insgesamt zehn Jahre im Altersintervall 25–30 (Person 4 fünf Jahre und Person 5 fünf Jahre). Im Intervall 30–35 beträgt die Summe der gelebten Lebensjahre achteinhalb Jahre (Person 3 zwei Jahre, Person 4 fünf Jahre und Person 5 anderthalb Jahre), im Altersintervall 35–40 siebeneinhalb Jahre (Person 3 fünf Jahre und Person 4 zweieinhalb Jahre).

Da dem dieser Studie zugrunde liegenden Datensatz bei jeder Person genau zu entnehmen ist, an welchem Tag welches Alter vollendet wird, kann eine exakte Aufteilung der innerhalb des Beobachtungszeitraums im Kloster verbrachten Lebensjahre sämtlicher erfaßten Nonnen und Mönche in die verschiedenen Altersintervalle vorgenommen werden. Neben den in den Klöstern verbrachten Risikojahren müssen für die Erstellung einer Sterbetafel auch alle innerhalb der beiden Beobachtungszeiträume stattfindenden Sterbefälle von Ordensmitgliedern ausgezählt werden. Von den sechs Beispielpersonen aus Abbildung 1 würde in der Periode 1910/40 nur ein einziger Sterbefall im Altersintervall 35–40 in die Berechnung eingehen (Person 4).

Die Besonderheit des Umrechnungsverfahrens von Sterberaten in -wahrscheinlichkeiten nach *Chiang* liegt in der Verwendung fest vorgegebener Werte für das „fraction of the last age interval of life“ „ $f_x$ “. Wenn eine Person z.B. im Alter von 32 Jahren stirbt, hat sie bis zu ihrem Tod einen bestimmten Teil des Altersintervalls 30–35 gelebt. Auch diese Werte können unter den oben beschriebenen Bedingungen direkt aus dem vorliegenden Datenmaterial gewonnen werden. Aus den altersspezifischen Sterberaten lassen sich somit die fünfjährigen Sterbewahrscheinlichkeiten und daraus dann die verschiedenen Sterbetafelfunktionen berechnen. Im folgenden sollen neben den fünfjährigen Sterbewahrschein-

Abb. 1: Klosterlebensverläufe von Ordensmitgliedern im Lexis-Diagramm  
 Fig. 1: Monastery life lines of order members in the Lexis-diagram



Quelle: Eigene Darstellung

lichkeiten  ${}_5q_x$  auch die Sterbetafelverläufe  $l_x$  und die durchschnittliche Lebenserwartung im Alter  $x$  ( $e_x$ ) mit den entsprechenden Werten der deutschen Sterbetafeln verglichen werden. Die mit  $l_x$  bezeichneten Werte geben die jeweilige Anzahl der Personen an, die von einem festen Bestand ausgehend das Alter  $x$  vollendet haben. Der Ausgangsbestand (hier  $l_{25}$ ) ist eine willkürlich festgelegte Größe, die in dieser Studie mit 10000 Personen festgelegt wurde.

Da die hergeleiteten Sterbetafelwerte allesamt durch eine Stichprobe gewonnene Schätzwerte sind und daher innerhalb ihrer Standardabweichung variieren können, dürfen sie nicht wie das Ergebnis einer Vollerhebung interpretiert werden. Bei Sterbetafeln gibt es zwei Arten von statistischen Tests: Test auf Identität oder Unterschiede von Punktwerten der Sterbetafelfunktionen und Test auf Identität oder Unterschiede von gesamten Verläufen. Zwei Sterbetafeln können über ihren Gesamtverlauf vollständig verschieden sein, wobei die eine zuerst eine sehr hohe Sterblichkeit am Beginn, die andere eine hohe Sterblichkeit am Ende aufweisen mag. Mit großer Wahrscheinlichkeit schneiden sich diese im Gesamtverlauf völlig verschiedenen Survivalkurven einmal (oder mehrmals). An den Schnittstellen sind die  $l_x$ -Werte identisch, so daß ein Test auf Übereinstimmung dieses Punkt-Schätzwertes Übereinstimmung signalisieren würde, obwohl sich die Verläufe stark unterscheiden. Aus diesem Grund ist bei Sterbetafelverläufen in der Regel ein Verlaufs-

**Tab. 2: Fünfjährige Sterbewahrscheinlichkeiten der Sterbetafeln 1910/40 und 1955/85 für bayerische Nonnen und der Sterbetafeln 1924/26 und 1970/72 für deutsche Frauen**  
**Five-year probabilities of dying in the life tables 1910/40 and 1955/85 for Bavarian nuns and in the German life tables 1924/26 and 1970/72 for females**

Alters- inter- vall in Jahren	Sterbetafel 1910/40 bayerischer Nonnen und Sterbetafel 1924/26 deutscher Frauen			Sterbetafel 1955/85 bayerischer Nonnen und Sterbetafel 1970/72 deutscher Frauen		
	$s_{qx}$ deutscher Frauen	$s_{qx}$ bayerischer Nonnen	95%-Konfidenz- intervall für die Sterbe- wahrscheinlichkeit bayerischer Nonnen	$s_{qx}$ deutscher Frauen	$s_{qx}$ bayerischer Nonnen	95%-Konfidenz- intervall für die Sterbe- wahrscheinlichkeit bayerischer Nonnen
	Sterbetafel 1924/26	Sterbetafel 1910/40	1910/40	Sterbetafel 1970/72	Sterbetafel 1955/85	1955/85
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
25-30	0,01991	0,04013*	0,03230-0,04796	0,00333	0,00378	0,00000-0,00806
30-35	0,02119	0,03516*	0,02785-0,04246	0,00447	0,00506	0,00063-0,00950
35-40	0,02387	0,03597*	0,02792-0,04402	0,00701	0,00271*	0,00000-0,00577
40-45	0,02798	0,04272*	0,03293-0,05252	0,01072	0,01159	0,00594-0,01725
45-50	0,03600	0,04186	0,03072-0,05300	0,01711	0,01741	0,01123-0,02359
50-55	0,05013	0,04891	0,03512-0,06270	0,02627	0,03089	0,02325-0,03852
55-60	0,07347	0,05804	0,04080-0,07529	0,03728	0,03703	0,02901-0,04504
60-65	0,11379	0,09199	0,06666-0,11733	0,06037	0,06299	0,05285-0,07313
65-70	0,18061	0,16274	0,12187-0,20362	0,10423	0,10469	0,09165-0,11772
70-75	0,27991	0,24046	0,17631-0,30462	0,17929	0,17784	0,16019-0,19548
75-80	0,42074	0,48544	0,37614-0,59473	0,29972	0,29676	0,27150-0,32202
80-85	0,57526	0,50399	0,29422-0,71375	0,46609	0,46219	0,42505-0,49933
85-90	0,71859	0,52576	0,17093-0,88059	0,64301	0,63480	0,57796-0,69165

\* Statistisch signifikante Abweichung (95%-Konfidenzniveau)

Allgemeinbevölkerung: Deutsche Sterbetafel 1924/26 und 1970/72, Bayerische Klosterbevölkerung: eigene Berechnung

test vorzuziehen, der die Übereinstimmung eines Gesamtverlaufs überprüft. Für beide Arten von Tests wurden für alle Klostersterbetafeln 95%-Konfidenzintervalle berechnet, welche die Überprüfung der drei folgenden Nullhypothesen ermöglichen:

- Die Sterbetafelwerte bzw. -verläufe für die bayerische Klosterbevölkerung unterscheiden sich nicht von denen der deutschen Allgemeinbevölkerung;
- Die Sterbetafelwerte bzw. -verläufe für bayerische Nonnen und Mönche haben sich im Verlauf des gesamten Beobachtungszeitraums nicht signifikant geändert;
- Die Sterbetafelwerte bzw. -verläufe für bayerische Nonnen und Mönche sind nicht signifikant verschieden.

Bei der ersten Hypothese wird untersucht, ob die Grenzen des 95%-Konfidenzintervalls eines Sterbetafelwertes (bzw. -verlaufs) für die bayerische Klosterbevölkerung den entsprechenden Sterbetafelwert für die deutsche Allgemeinbevölkerung einschließen. Ist dies der Fall, kann kein statistisch sicherer Unterschied zwischen den Sterbetafelwerten von bayerischer Kloster- und deutscher Allgemeinbevölkerung festgestellt und die Nullhypothese nicht verworfen werden. Zu einer gleichartigen Aussage muß man bei der zweiten Untersuchungshypothese gelangen, wenn sich die 95%-Konfidenzintervalle für die Sterbetafelwerte bayerischer Nonnen und Mönche der beiden Beobachtungszeit-

**Tab. 3: Fünffährige Sterbewahrscheinlichkeiten der Sterbetafeln 1910/40 und 1955/85 für bayerische Mönche und der Sterbetafeln 1924/26 und 1970/72 für deutsche Männer**  
**Five-year probabilities of dying in the life tables 1910/40 and 1955/85 for Bavarian monks and in the German life tables 1924/26 and 1970/72 for males**

Altersintervall in Jahren	Sterbetafel 1910/40 bayerischer Mönche und Sterbetafel 1924/26 deutscher Männer			Sterbetafel 1955/85 bayerischer Mönche und Sterbetafel 1970/72 deutscher Männer		
	$s_{qx}$ deutscher Männer	$s_{qx}$ bayerischer Mönche	95%-Konfidenzintervall für die Sterbewahrscheinlichkeit bayerischer Mönche 1910/40	$s_{qx}$ deutscher Männer	$s_{qx}$ bayerischer Mönche	95%-Konfidenzintervall für die Sterbewahrscheinlichkeit bayerischer Mönche 1955/85
	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
25-30	0,02091	0,02102	0,01190-0,03014	0,00796	0,00210*	0,00000-0,00622
30-35	0,02026	0,03052	0,01874-0,04231	0,00899	0,00183*	0,00000-0,00542
35-40	0,02302	0,01855	0,00815-0,02895	0,01235	0,01018	0,00207-0,01829
40-45	0,02989	0,02778	0,01342-0,04213	0,01876	0,00289*	0,00000-0,00690
45-50	0,04087	0,06469*	0,04151-0,08786	0,02839	0,01770*	0,00851-0,02689
50-55	0,05898	0,05106	0,02741-0,07471	0,04587	0,02327*	0,01319-0,03336
55-60	0,08882	0,07921	0,04589-0,11252	0,07278	0,04090*	0,02781-0,05399
60-65	0,13416	0,14384	0,09268-0,19501	0,12135	0,08966*	0,07042-0,10890
65-70	0,20505	0,22212	0,14681-0,29743	0,19536	0,13409*	0,11011-0,15808
70-75	0,30802	0,36684	0,24486-0,48882	0,29245	0,21219*	0,18006-0,24433
75-80	0,44596	0,35206	0,16691-0,53721	0,40386	0,30768*	0,26279-0,35256
80-85	0,60345	0,43725	0,17478-0,69972	0,54295	0,47027*	0,40250-0,53804
85-90	0,74902	0,80541	0,49399-1,00000	0,69210	0,58357	0,47229-0,69485

\* Statistisch signifikante Abweichung (95%-Konfidenzniveau)

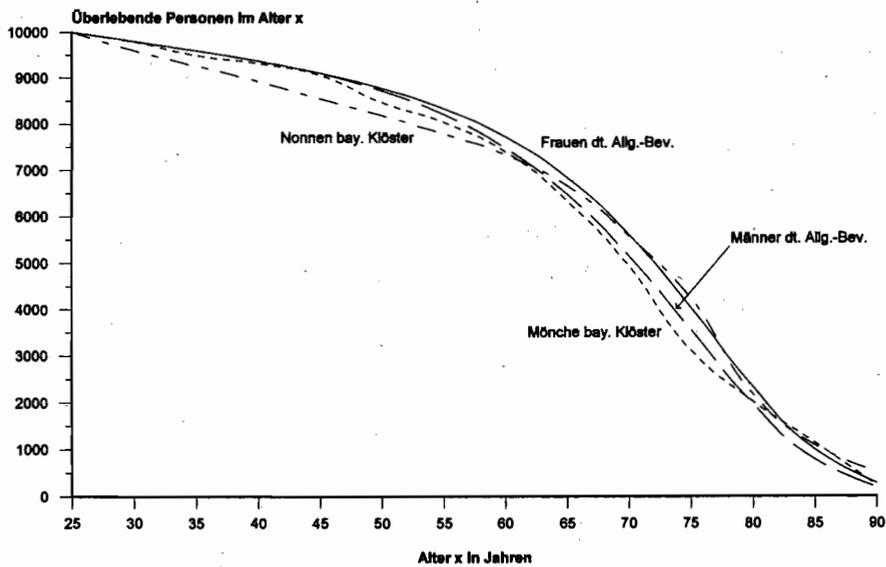
Allgemeinbevölkerung: Deutsche Sterbetafeln 1924/26 und 1970/72, Bayerische Klosterbevölkerung: eigene Berechnung

räume, bzw. bei der dritten Untersuchungshypothese die 95%-Konfidenzintervalle für die Werte einer Sterbetafelfunktion von bayerischen Nonnen und Mönchen, überschneiden. Auf die zum Teil sehr komplexen Formeln für die Bestimmung von Varianz und Standardabweichung für die  $s_{qx}$ ,  $l_x$ - und  $e_x$ -Werte zur Konstruktion der Konfidenzintervalle sowie deren Herleitungen soll an dieser Stelle verzichtet werden, da die Punktschätzverfahren bei *Chiang* (1984) ausführlich beschrieben sind. Für die Überprüfung der Nullhypothesen für die gesamten Sterbetafelverläufe wurden zwei alternative Konfidenzbänder berechnet, die auf der Basis unterschiedlicher Prüfgrößen konstruiert aber auf die gleiche Weise interpretiert werden müssen. Dabei ist das *Kolmogorov-Smirnov* Band das traditionelle Verfahren für derartige Fragestellungen, neben dem auch das sogenannte *Equal Precision* Band von *Nair* (1984) verwendet wurde. Die entsprechenden Herleitungen und Konstruktionsweisen sind bei *Nair* (1984), *Harris* und *Albert* (1991) oder *Dinkel* (1997, 1999) nachzulesen.

## 5. Ergebnisse

In Tabelle 2 für Frauen und Tabelle 3 für Männer sind die Sterbewahrscheinlichkeiten für die Kloster- sowie die entsprechenden Werte für die Allgemeinbevölkerung in den beiden ausgewählten Perioden dargestellt.

**Abb. 2: Überlebende Frauen und Männer ab Alter 25 der bayerischen Klosterbevölkerung 1910/40 und der deutschen Allgemeinbevölkerung 1924/26**  
**Fig. 2: Female and male survivors from age 25 on for the Bavarian monastery population 1910/40 and for the German general population 1924/26**



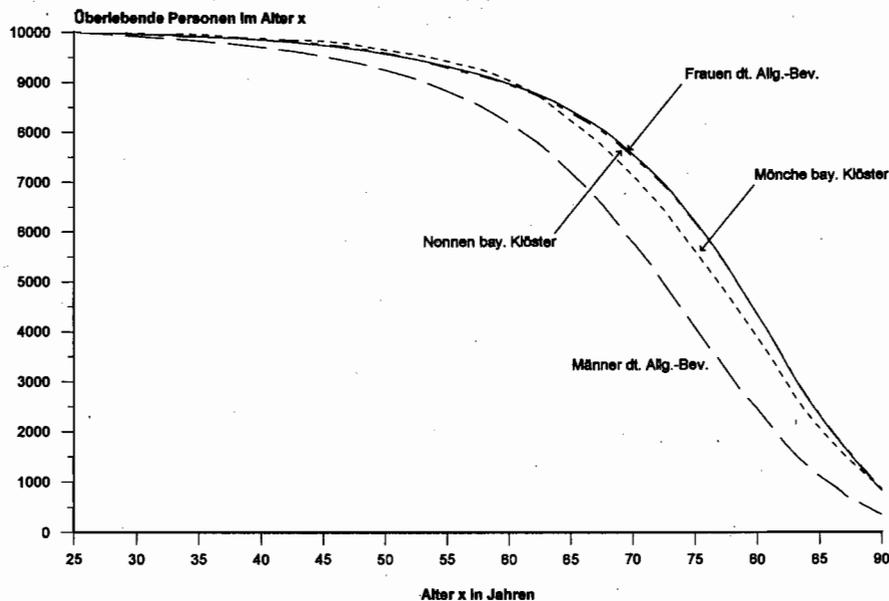
Allgemeinbevölkerung: Deutsche Sterbetafel 1924/26, Bayerische Klosterbevölkerung: eigene Berechnung

Sowohl in den Frauenklöstern als auch in der weiblichen Allgemeinbevölkerung sank die Sterblichkeit zwischen den beiden gewählten Zeiträumen deutlich. Da die Sterblichkeitsverbesserungen bei den Männern (sowohl in der Allgemein- als auch in der Klosterbevölkerung) vor allem in den oberen Altersstufen geringer als bei den Frauen ausfielen, sind angesichts der relativ kleinen Fallzahlen die Sterblichkeitsunterschiede bei den Männern nicht auf allen Altersstufen auf dem 95%-Niveau statistisch signifikant, wie sie dies bei der weiblichen Klosterbevölkerung sind. Wichtiger aber ist im Moment der Vergleich zwischen Kloster- und Allgemeinbevölkerung in den jeweiligen Zeitabschnitten.

Bei der Sterbetafel 1910/40 für bayerische Nonnen weisen die Altersintervalle 25–30, 30–35, 35–40 und 40–45 signifikant höhere Sterbewahrscheinlichkeiten auf als die Vergleichssterbetafel 1924/26. Nach den Erkenntnissen älterer Klosterstudien ist dies keine Überraschung und vermutlich auch hier auf die erhöhte Tuberkulosesterblichkeit in den Frauenklöstern zur damaligen Zeit zurückzuführen. Obwohl die Todesursachen bei diesem Datensatz nicht explizit ausgewertet sind, ist die hohe Anzahl an Tuberkulosesterbefällen bei bayerischen Nonnen auffällig. Im zweiten Beobachtungszeitraum werden dann in fast allen Altersintervallen für bayerische Nonnen und deutsche Frauen sehr ähnliche Werte gemessen. Nur im Altersintervall 35–40 liegt die Sterbewahrscheinlichkeit der Nonnen signifikant unter dem entsprechenden Wert der weiblichen Allgemeinbevölkerung. Bei den Männern entsteht im Vergleich von Kloster- und deutscher Allgemeinbevölkerung ein völlig anderes Bild: Die Sterbewahrscheinlichkeiten von Mönchen und Männern der

**Abb. 3: Überlebende Frauen und Männer ab Alter 25 der bayerischen Klosterbevölkerung 1955/85 und der deutschen Allgemeinbevölkerung 1970/72**

**Fig. 3: Female and male survivors from age 25 on for the Bavarian monastery population 1955/85 and for the German general population 1970/72**



Allgemeinbevölkerung: Deutsche Sterbetafel 1924/26, Bayerische Klosterbevölkerung: eigene Berechnung

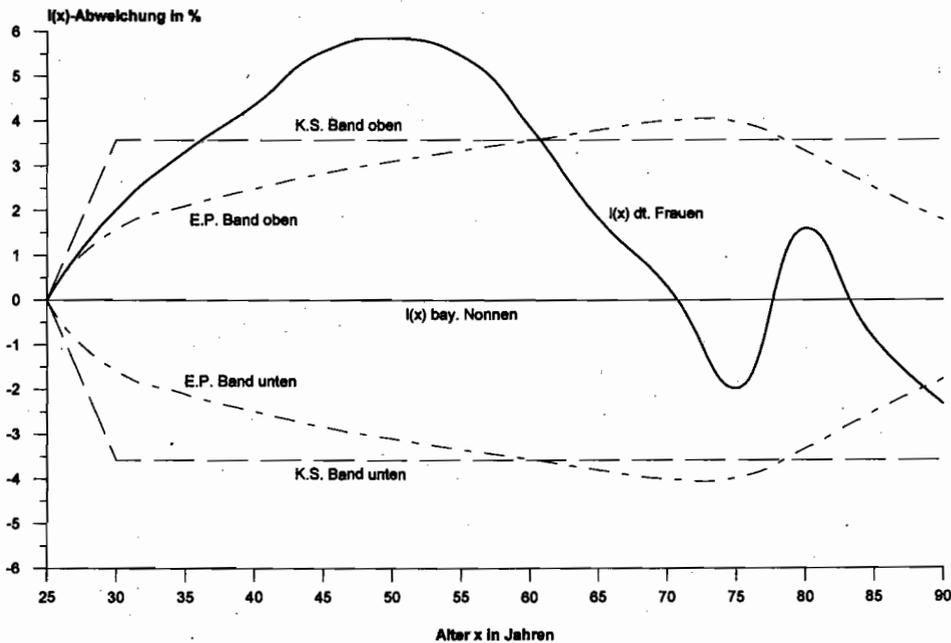
deutschen Allgemeinbevölkerung sind im Beobachtungszeitraum 1910–1940 weitestgehend identisch. Die Mönche erfahren lediglich im Intervall 45–50 eine signifikant höhere Sterblichkeit. Im zweiten Beobachtungszeitraum erleben die Mönche mit Ausnahme des Altersintervalls 35–40 bis zum Alter 80 signifikant niedrigere Sterbewahrscheinlichkeiten als die männliche Allgemeinbevölkerung. Die größten Sterblichkeitsunterschiede entstehen dabei in den Altersstufen 65–80. Die Sterbewahrscheinlichkeiten der deutschen Männer haben sich 1970/72 gegenüber den Verhältnissen der Jahre 1924/26 wesentlich weniger verbessert als bei den bayerischen Mönchen des Zeitraums 1955/85 im Vergleich zu 1910/40.

Berechnet man für die einzelnen Personengruppen Survivalkurven, wird diese Entwicklung ebenfalls deutlich, wobei alle Kurven im Alter 25 mit einer Besetzungszahl von jeweils 10 000 Personen beginnen. Im ersten Beobachtungszeitraum liegt der Verlauf der Survivalkurve bayerischer Nonnen aufgrund der überhöhten Mortalität in den jüngeren Altersstufen bis zum Alter 55 sogar noch unterhalb der Werte der Männer, verbessert sich dann aber mit zunehmendem Alter stark. Oberhalb von Alter 60 haben Mönche im Zeitraum 1910/40 eine erkennbar niedrigere Überlebensrate als die männliche Allgemeinbevölkerung (Abb. 2).

In den Nachkriegssterbetafeln zeigen sowohl die weibliche Allgemeinbevölkerung als auch die männliche und weibliche Klosterpopulation ein wesentlich höheres Survival als

Abb. 4: Abweichung des  $l_x$ -Verlaufs der Sterbetafel 1924/26 für deutsche Frauen von dem der Sterbetafel 1910/40 für bayerische Nonnen (mit *Kolmogorov-Smirnov*- und *Equal Precision* Band, 95%-Konfidenzniveau)

Fig. 4: Deviation of the  $l_x$ -curve for German females of the life table 1924/26 from the  $l_x$ -curve for Bavarian nuns of the life table 1910/40 (with *Kolmogorov-Smirnov*- and *Equal Precision* Band, 95%-confidence level)



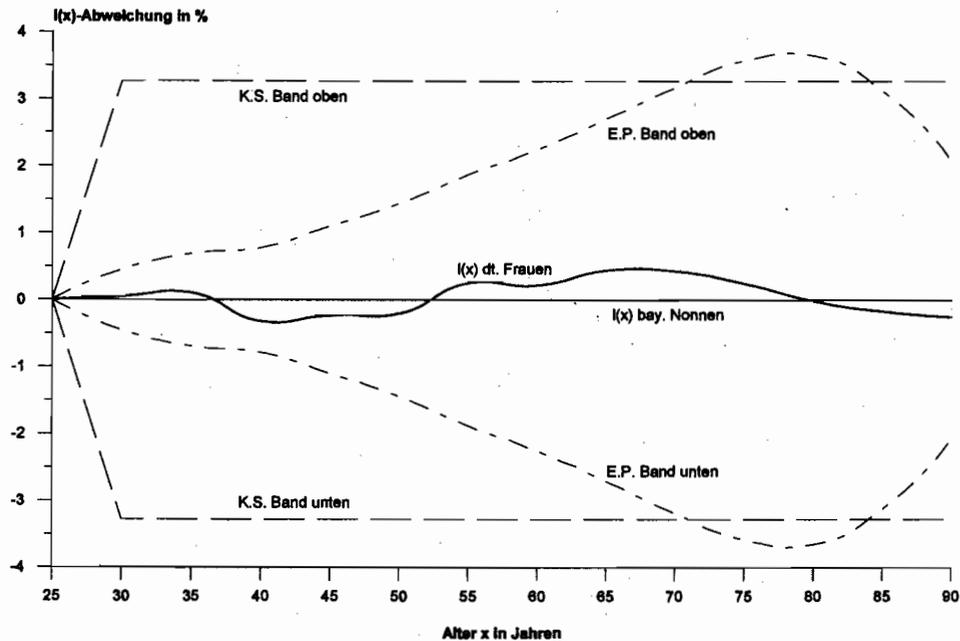
Quelle: Eigene Berechnung

die männliche Allgemeinbevölkerung (Abb. 3). Diese bleibt bei Betrachtung der  $l_x$ -Verläufe deutlich zurück, auch gegenüber der männlichen Klosterbevölkerung, die im Zeitraum 1910/40 noch keinesfalls günstiger überlebte.

Da es sich zumindest bei den Klosterpopulationen eindeutig um Stichproben mit beschränkten Fallzahlen handelt, muß untersucht werden, ob die Survivalverläufe als Gesamtheit statistisch signifikant unterschiedlich sind. Wir müssen deshalb für die Klosterpopulationen Konfidenzbänder für den Gesamtverlauf der  $l_x$ -Kurve formulieren und fragen, ob die jeweiligen  $l_x$ -Verläufe der vollständigen deutschen Sterbetafeln innerhalb der beiden Ränder der Konfidenzbänder der Klosterstichprobe liegen. Sobald der Sterbetafelverlauf der Allgemeinbevölkerung den Konfidenzbereich auch nur an einer Stelle verläßt, muß die Nullhypothese (Identität der Survivalverläufe als Gesamtheit) verworfen werden. Als Teststatistik verwenden wir sowohl das *Kolmogorov-Smirnov*- als auch das *Equal Precision* Konfidenzbänder. In den folgenden Abbildungen entspricht die Nulllinie jeweils den  $l_x$ -Verläufen der bayerischen Nonnen bzw. Mönche, die jeweils von den Rändern ihres *Kolmogorov-Smirnov*- und *Equal Precision* Bands bei 95%-Konfidenzniveau umgeben werden. Die durchgezogenen Linien stellen jeweils die Abweichung des  $l_x$ -Verlaufs der weiblichen bzw. männlichen Allgemeinbevölkerung vom Verlauf der Klosterpopulationen

Abb. 5: Abweichung des  $l_x$ -Verlaufs der Sterbetafel 1970/72 für deutsche Frauen von dem der Sterbetafel 1955/85 für bayerische Nonnen (mit *Kolmogorov-Smirnov*- und *Equal Precision* Band, 95%-Konfidenzniveau)

Fig. 5: Deviation of the  $l_x$ -curve for German females of the life table 1970/72 from the  $l_x$ -curve for Bavarian nuns of the life table 1955/85 (with *Kolmogorov-Smirnov*- and *Equal Precision* Band, 95%-confidence level)



Quelle: Eigene Berechnung

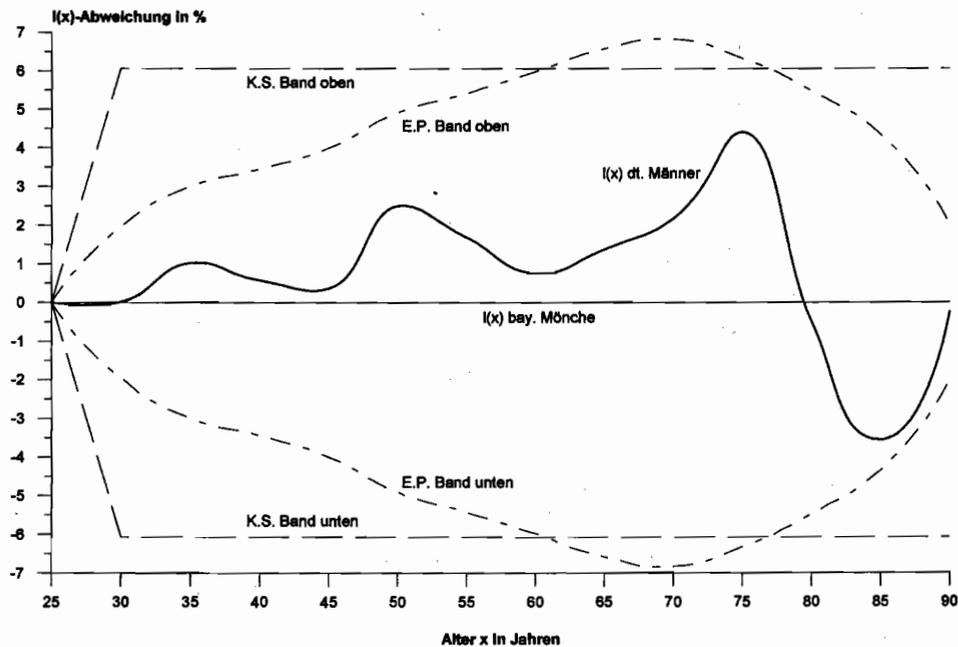
dar. Beide Konfidenzbänder unterscheiden sich, ergeben aber im vorliegenden Fall übereinstimmende Aussagen:

Bei einem Vergleich der Frauen in den beiden Zeiträumen (Abb. 4 und 5) zeigt sich, daß sich der  $l_x$ -Verlauf bayerischer Nonnen im Zeitraum 1910/40 aufgrund der erhöhten Mortalität in den jüngeren Altersstufen bei beiden Teststatistiken signifikant von dem der Frauen der deutschen Allgemeinbevölkerung unterscheidet. Im zweiten Beobachtungszeitraum sind schließlich keine Abweichungen mehr erkennbar, die Konfidenzgrenzen beider Konfidenzbänder umschließen den  $l_x$ -Verlauf deutscher Frauen in sämtlichen Altersstufen.

Bei den Männern im Beobachtungszeitraum 1910/40 bewegen sich die prozentualen Abweichungen des  $l_x$ -Verlaufs in allen Altersstufen innerhalb der Ränder der beiden Konfidenzbänder, so daß die Sterbetafelverläufe bayerischer Mönche 1910/40 und deutscher Männer 1924/26 auf einem 95%igen Signifikanzniveau keine statistisch gesicherten Unterschiede aufweisen (siehe Abb. 6). Dagegen liegt der  $l_x$ -Verlauf der männlichen deutschen Allgemeinbevölkerung im zweiten Beobachtungszeitraum ab Alter 30 nahezu vollständig außerhalb des Konfidenzbereichs des *Equal Precision* Bands (siehe Abb. 7). Bei Anwendung des *Kolmogorov-Smirnov* Bands wird der Konfidenzbereich im Alter 55 ver-

Abb. 6: Abweichung des  $I_x$ -Verlaufs der Sterbetafel 1924/26 für deutsche Männer von dem der Sterbetafel 1910/40 für bayerische Mönche (mit *Kolmogorov-Smirnov*- und *Equal Precision Band*, 95%-Konfidenzniveau)

Fig. 6: Deviation of the  $I_x$ -curve for German males of the life table 1924/26 from the  $I_x$ -curve for Bavarian monks of the life table 1910/40 (with *Kolmogorov-Smirnov*- and *Equal Precision Band*, 95%-confidence level)



Quelle: Eigene Berechnung

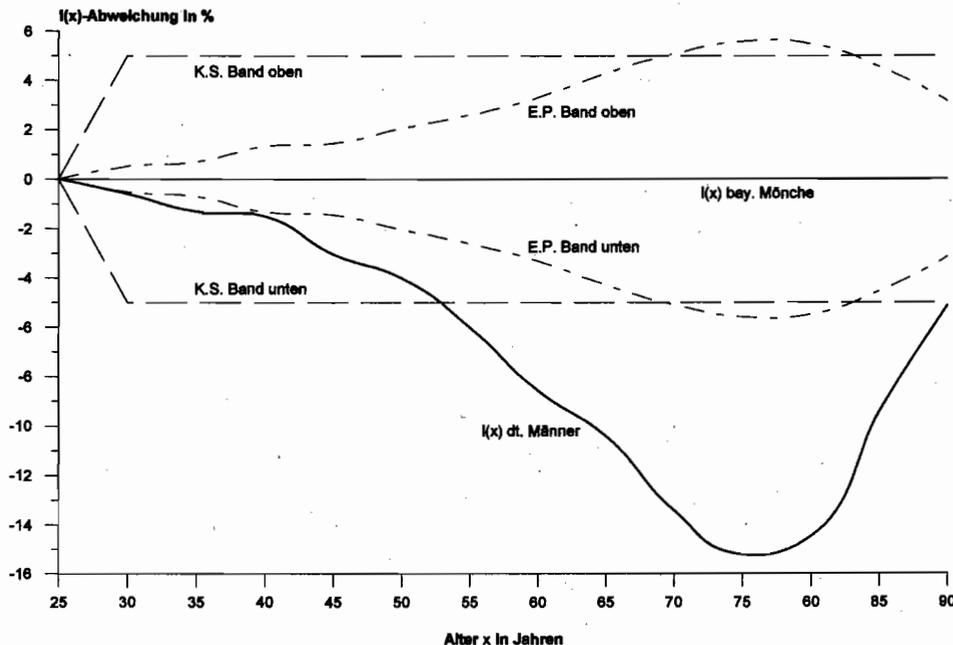
lassen. Somit zeigen sich bei den  $I_x$ -Verläufen für den zweiten Beobachtungszeitraum zwischen den deutschen Männern und den bayerischen Mönchen statistisch signifikante Unterschiede, die tatsächlich sogar noch geringfügig größer sein dürften, wenn man das bereits erwähnte Fehlen von einigen wenigen gelebten Personenjahren bei den Mönchen bedenkt.

Für den Vergleich der Sterblichkeit von bayerischer Kloster- und deutscher Allgemeinbevölkerung sind in den Tabellen 4 und 5 jeweils die Parameterwerte der „Lebenserwartung im Alter  $x$ “ für bayerische Nonnen und Mönche der beiden Beobachtungszeiträume den entsprechenden  $e_x$ -Werten aus den deutschen Sterbetafeln gegenübergestellt. Zusätzlich ist in den Spalten 8 und 9 der beiden Tabellen jeweils die absolute Differenz im Wert von  $e_x$  für Frauen und Männer dargestellt. Erneut sind zu allen Werten für die bayerische Klosterbevölkerung die dazugehörigen 95%-Konfidenzintervalle angegeben, da auch der Parameter  $e_x$  als Produkt zufallsschwankender Einzelwerte der Überlebens- bzw. Sterbewahrscheinlichkeit einen statistischen Unsicherheitsbereich aufweist. Das Konfidenzintervall der  $e_x$ -Werte wurde nach der Näherungsformel von *Chiang* (1984) berechnet.

Die  $e_x$ -Werte der einzelnen Altersstufen für die Frauenbevölkerungen des zweiten Beobachtungszeitraums zeigen, daß die Lebenserwartung bayerischer Nonnen 1955/85 mit

Abb. 7: Abweichung des  $l_x$ -Verlaufs der Sterbetafel 1970/72 für deutsche Männer von dem der Sterbetafel 1955/85 für bayerische Mönche (mit Kolmogorov-Smirnov- und Equal Precision Band, 95%-Konfidenzniveau)

Fig. 7: Deviation of the  $l_x$ -curve for German males of the life table 1970/72 from the  $l_x$ -curve for Bavarian monks of the life table 1955/85 (with Kolmogorov-Smirnov- and Equal Precision Band, 95%-confidence level)



Quelle: Eigene Berechnung

der der deutschen Frauen 1970/72 praktisch übereinstimmt (siehe Tab. 5, Spalten 2–4). Auch im ersten Beobachtungszeitraum umschließt das 95%-Konfidenzintervall der jeweiligen  $e_x$ -Werte bayerischer Nonnen in fast allen Altersstufen die entsprechenden Werte der weiblichen Allgemeinbevölkerung. Lediglich im Alter 25 zeigt sich bei den bayerischen Nonnen ein signifikanter Nachteil, der aber bereits im Alter 30 verschwunden ist (siehe Tab. 4, Spalten 2–4). Wir haben in Abbildung 4 zwar erkannt, daß die Survivalkurve der weiblichen Klosterbevölkerung sich statistisch signifikant von derjenigen der Allgemeinbevölkerung unterschied. Das Summenmaß  $e_x$  erbringt aber weitgehend gleiche Ergebnisse für beide Populationen, da Nonnen im jüngeren Alter schlechter und im höheren Alter besser überlebten. Wir erkennen daraus im übrigen, daß ein statistischer Test auf Identität von Survivalkurven andere Ergebnisse erbringen kann als ein Test auf Identität der Parameterwerte  $e_x$ .

Während beim Vergleich der Männer von bayerischer Kloster- und deutscher Allgemeinbevölkerung im Beobachtungszeitraum 1910/40 kein statistisch signifikanter Unterschied in den Parameterwerten von  $e_x$  zwischen den beiden Bevölkerungsgruppen vorliegt (die  $e_x$ -Werte deutscher Männer werden in allen Altersintervallen von den entsprechenden 95%-Konfidenzintervallen für die Lebenserwartung der bayerischen Mönche eingeschlos-

**Tab. 4: Durchschnittliche Lebenserwartung der Sterbetafel 1910/40 für bayerische Nonnen und Mönche und der Sterbetafel 1924/26 für deutsche Frauen und Männer**  
**Expectation of life at different ages of the life table 1910/40 for Bavarian nuns and monks and of the life table 1924/26 for German females and males**

Vollendetes Alter in Jahren	Sterbetafel 1924/26 deutscher Frauen und Sterbetafel 1910/40 bayerischer Nonnen			Sterbetafel 1924/26 deutscher Männer und Sterbetafel 1910/40 bayerischer Mönche			Geschlechtsspezifische Differenz der durchschnittlichen Lebenserwartung		
	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
	durchschnittliche Lebenserwartung $e_x$ deutscher Frauen 1924/26	durchschnittliche Lebenserwartung $e_x$ bayerischer Nonnen 1910/40	95%-Konfidenzintervall für die durchschnittliche Lebenserwartung $e_x$ bayerischer Nonnen 1910/40	durchschnittliche Lebenserwartung $e_x$ deutscher Männer 1924/26	durchschnittliche Lebenserwartung $e_x$ bayerischer Mönche 1910/40	95%-Konfidenzintervall für die durchschnittliche Lebenserwartung $e_x$ bayerischer Mönche 1910/40	Differenz der $e_x$ -Werte der deutschen Allgemeinbevölkerung 1924/26	Differenz der $e_x$ -Werte der bayer. Klosterbevölkerung 1910/40	Differenz für die geschlechtsspezifische $e_x$ -Differenz der bayerischen Klosterbevölkerung 1910/40 (berechnet nach Chiang 1984: 1641.)
25	43,92	42,12*	41,08-43,16	42,70	41,95	40,37-43,52	1,22	0,17	(-1,71)-2,06
30	39,76	38,79	37,76-39,82	38,56	37,80	38,24-39,36	1,20	0,99	(-0,87)-2,86
35	35,56	35,12	34,09-36,15	34,30	33,91	32,35-35,46	1,26	1,21	(-0,64)-3,07
40	31,37	31,34	30,31-32,37	30,05	29,51	27,97-31,05	1,32	1,83	0,01-3,68
45	27,20	27,63	26,60-28,65	25,90	25,30	23,78-26,83	1,30	2,33	0,49-4,17
50	23,12	23,74	22,71-24,77	21,89	21,85	20,33-23,38	1,23	1,89	0,05-3,73
55	19,20	19,84	18,81-20,87	18,09	17,88	16,36-19,41	1,11	1,96	0,12-3,80
60	15,51	15,82	14,88-16,96	14,60	14,23	12,69-15,76	0,91	1,69	(-0,15)-3,54
65	12,17	12,28	11,21-13,34	11,46	11,27	9,69-12,85	0,71	1,01	(-0,68)-2,91
70	9,27	9,20	8,06-10,33	8,74	8,82	7,13-10,52	0,53	0,36	(-1,65)-2,42
75	6,87	6,29	5,00-7,59	6,50	7,49	5,64-9,35	0,37	-1,20	(-3,45)-1,06
80	5,06	5,36	3,59-7,14	4,77	5,40	3,79-7,01	0,29	-0,04	(-2,42)-2,35
85	3,76	4,02	2,19-5,84	3,50	2,78	1,50-4,07	0,26	1,24	(-0,98)-3,47

\* Statistisch signifikante Abweichung (95%-Konfidenzniveau)  
 Allgemeinbevölkerung: Deutsche Sterbetafel 1924/26, Bayerische Klosterbevölkerung: eigene Berechnung

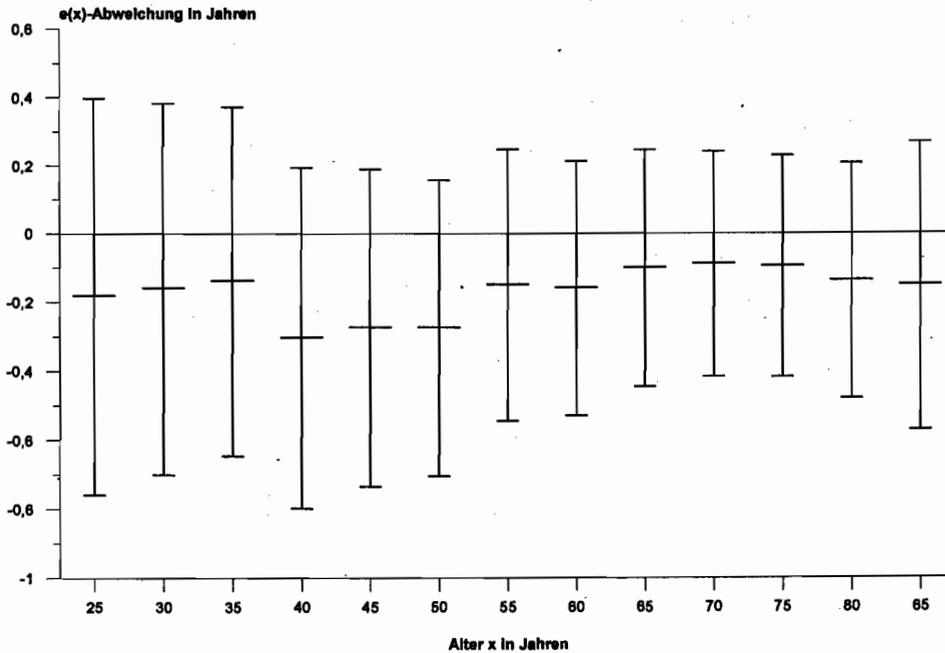
**Tab. 5: Durchschnittliche Lebenserwartung der Sterbetafel 1955/85 für bayerische Nonnen und Mönche und der Sterbetafel 1970/72 für deutsche Frauen und Männer**  
**Expectation of life at different ages of the life table 1955/85 for Bavarian nuns and monks and of the life table 1970/72 for German females and males**

Vollendetes Alter in Jahren	Sterbetafel 1955/85 bayerischer Nonnen und Frauen				Sterbetafel 1955/85 bayerischer Mönche und Männer		Geschlechtsspezifische Differenz der durchschnittlichen Lebenserwartung			
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
25	51,13	48,29	48,13	50,37-51,53	45,85	50,15*	49,32-50,98	5,48	0,80*	(-0,20)-1,81
30	48,29	41,49	41,35	45,58-46,68	40,99	45,25*	44,43-46,06	5,30	0,88*	(-0,09)-1,86
35	41,49	36,78	36,48	40,84-41,87	36,35	40,32*	39,52-41,12	5,14	1,03*	0,08-1,98
40	36,78	32,13	31,86	35,98-36,98	31,77	35,71*	34,97-36,46	4,99	0,75*	(-0,13)-1,64
45	32,13	27,65	27,38	31,39-32,32	27,32	30,81*	30,08-31,54	4,81	1,05*	0,18-1,82
50	27,65	23,32	23,17	26,94-27,81	23,05	26,33*	25,63-27,02	4,80	1,05*	0,23-1,87
55	23,32	19,12	18,96	22,77-23,57	19,03	21,89*	21,22-22,55	4,29	1,28*	0,51-2,05
60	19,12	15,18	15,08	18,59-19,34	15,31	17,89*	17,05-18,33	3,81	1,27*	0,53-2,01
65	15,18	11,63	11,54	14,73-15,43	12,06	14,18*	13,55-14,77	3,12	0,92*	0,22-1,62
70	11,63	8,59	8,49	11,21-11,88	9,35	10,98*	10,37-11,58	2,28	0,58*	(-0,09)-1,28
75	8,59	6,18	6,02	8,17-8,82	7,17	8,23*	7,62-8,85	1,42	0,28*	(-0,42)-0,95
80	6,18	4,38	4,23	5,67-6,37	5,36	5,87	5,18-6,55	0,80	0,15	(-0,61)-0,82
85	4,38			3,80-4,65	3,92	4,32	3,44-5,20	0,46	-0,09	(-1,06)-0,89

\* Statistisch signifikante Abweichung (95%-Konfidenzniveau)  
 Allgemeine Bevölkerung: Deutsche Sterbetafel 1970/72, Bayerische Klosterbevölkerung: eigene Berechnung

**Abb. 8: Abweichung der Restlebenserwartung bayerischer Nonnen 1955/85 (mit 95%-Konfidenzintervallen) von der deutscher Frauen 1970/72**

**Fig. 8: Differences in the life expectancy at age x of Bavarian nuns 1955/85 (with 95%-confidence intervals) from those of German females 1970/72**



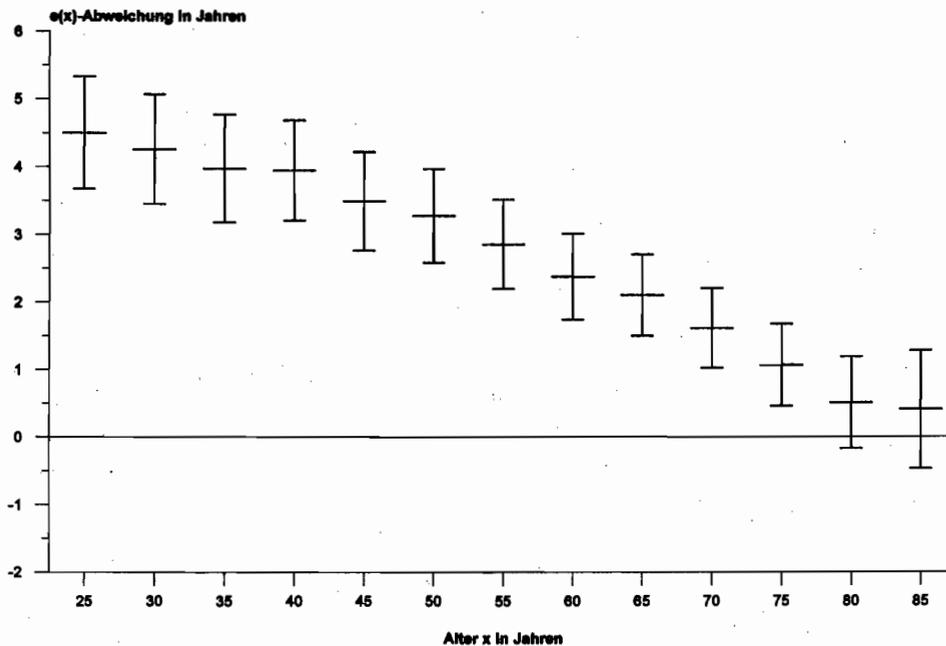
Quelle: Eigene Berechnung

sen), weisen die Mönche im Beobachtungszeitraum 1955/85 bis zum Alter 80 signifikant höhere Parameterwerte der  $e_x$  auf (siehe Tab. 4 und 5, Spalten 5–7). Die absolute Differenz liegt im Alter 25 mit 95%iger Wahrscheinlichkeit zwischen 3,67 und 5,33 Jahren und nimmt sukzessive mit dem Alter ab. Im Alter 75 liegt sie schließlich noch zwischen 0,45 und 1,68 Jahren.

Den graphischen Darstellungen dieser Ergebnisse für den Beobachtungszeitraum 1955/85 in den Abbildungen 8 und 9 ist die jeweilige Abweichung der Parameterwerte der  $e_x$  bayerischer Nonnen bzw. Mönche (mit den dazugehörigen 95%-Konfidenzintervallen) von der deutscher Frauen respektive Männer zu entnehmen. Dabei entspricht die Nulllinie in allen Altersstufen dem jeweiligen Wert der „Restlebenserwartung“ der deutschen Allgemeinbevölkerung. Die etwas längeren horizontalen Linien kennzeichnen für jedes Alter die entsprechende Abweichung der bayerischen Klosterbevölkerung. Die vertikalen Linien geben schließlich die dazugehörigen 95%-Konfidenzintervalle für die Werte der Restlebenserwartung der bayerischen Nonnen und Mönche an und enden jeweils mit den kleinen horizontalen Linien, welche die Grenzen des Konfidenzbereichs markieren. Signifikante Unterschiede in den  $e_x$ -Werten zeigen sich also dann, wenn der Konfidenzbereich die Nulllinie nicht schneidet oder berührt. Hier lassen sich die gemachten Feststellungen für diese Periode graphisch noch einmal nachvollziehen.

**Abb. 9: Abweichung der Restlebenserwartung bayerischer Mönche 1955/85 (mit 95%-Konfidenzintervallen) von der deutscher Männer 1970/72**

**Fig. 9: Differences in the life expectancy at age x of Bavarian monks 1955/85 (with 95%-confidence intervals) from those of German males 1970/72**



Quelle: Eigene Berechnung

Die Fortschritte in den Werten der Lebenserwartung im Alter x nach dem Zweiten Weltkrieg sind also bei Nonnen und Mönchen in etwa gleich groß und gehen mit der entsprechenden Entwicklung der Frauen der deutschen Allgemeinbevölkerung einher. Die deutschen Männer der Allgemeinbevölkerung bleiben dagegen deutlich zurück, was sich auch auf die geschlechtsspezifischen Unterschiede im Parameter Lebenserwartung beider Bevölkerungsgruppen auswirkt. Während die absolute Differenz in der Allgemeinbevölkerung von 1,22 Jahren im Alter 25 1924/26 auf 5,48 Jahre in der Sterbetafel 1970/72 anwächst, bleibt er bei der bayerischen Klosterbevölkerung in allen Altersstufen nahezu unverändert in einem Bereich von etwa 0–2 Jahren zugunsten der Nonnen. Ein Blick auf die Spalte (10) in den Tabellen 4 und 5 zeigt, daß der Wert Null von den Konfidenzintervallen für die geschlechtsspezifische  $e_x$ -Differenz zwischen bayerischen Nonnen und Mönchen nicht in allen, sondern nur in den Altersstufen 40–55 der Sterbetafel 1910/40 und in den Altersstufen 35 sowie 45–65 der Sterbetafel 1955/85 nicht eingeschlossen wird.

## 6. Diskussion und Schlußfolgerungen

Die deutliche Auseinanderentwicklung der Lebenserwartung von Männern und Frauen der deutschen Allgemeinbevölkerung ist bei der bayerischen Klosterbevölkerung nicht einmal ansatzweise zu erkennen, die absoluten Differenzen in den  $e_x$ -Werten sind hier im

Vergleich zum ersten Beobachtungszeitraum zum Teil sogar etwas kleiner geworden. Für die bestehenden geschlechtsdifferenzierenden Unterschiede in der Klosterpopulation ist sicher zu einem erheblichen, allerdings nicht quantifizierbarem Anteil der Ursachenbereich „biologische Faktoren“ verantwortlich. Wenn sich im Verlauf von 100 Jahren das durchschnittliche Sterbealter der jeweiligen stationären Sterbetafelbevölkerung verdoppelt, dann hätte sich durchaus grundsätzlich der absolute Beitrag biologischer Faktoren zur Geschlechtsdifferenz vergrößern können. Als alleiniger oder überwiegender Auslöser der immer größer werdenden absoluten Differenzen der  $e_x$ -Werte von Männern und Frauen in der Allgemeinbevölkerung sind biologische Faktoren aber weitgehend auszuschließen: Wären nämlich von Menschen nicht zu beeinflussende Faktoren für die Entstehung der geschlechtsspezifischen Mortalitätsunterschiede verantwortlich, dann hätten sie auf alle Bevölkerungsgruppen den gleichen Einfluß ausüben sollen und dürften sich nicht so deutlich zwischen Kloster- und Allgemeinbevölkerung unterscheiden.

Obwohl sich auch die Frauen der deutschen Allgemeinbevölkerung und die bayerischen Nonnen in ihrer Lebensweise unterscheiden, weisen beide im gesamten Beobachtungszeitraum weitgehend identische Überlebensverhältnisse auf. Dieses Ergebnis mahnt zu einer vorsichtigen Interpretation. Bei den Frauen gibt es immerhin wichtige Todesursachen (z.B. einige Neubildungen), die stark mit der reproduktiven Rolle verknüpft sind, so daß sich Vor- und Nachteile des zölibatären Lebens zufällig genau ausgleichen könnten. Die Sterblichkeitsunterschiede im Zeitraum 1910–1940 gehen vermutlich auf die erhöhte Tuberkulosesterblichkeit der Nonnen zurück. Aber warum ist in der Nachkriegszeit zwischen Nonnen und Frauen der Allgemeinbevölkerung trotz der zweifelsohne unterschiedlichen Verhaltensweisen keine Differenz im Parameter Lebenserwartung auszumachen? Unterscheiden sich die weltlichen Verhaltensweisen von Männern und Frauen so stark, daß bei einem Vergleich von Kloster- und Allgemeinbevölkerung bei den Männern ein so deutlicher, aber bei den Frauen überhaupt kein Unterschied festgestellt werden kann?

Das United Nations Secretariat (1988) fand bei den Industrieländern in den Altersstufen 45–74 die größten Beiträge zur Entstehung der geschlechtsspezifischen Mortalitätsunterschiede. Das ist in etwa die gleiche Altersspanne, in der auch die Mönche im zweiten Beobachtungszeitraum bei den Sterbewahrscheinlichkeiten die größten Vorteile gegenüber der männlichen Allgemeinbevölkerung aufweisen (siehe Tab. 3). Was aber unterscheidet in diesen Altersstufen die Männer der Allgemeinbevölkerung so sehr von den Nonnen und Mönchen, aber auch von der weiblichen Allgemeinbevölkerung? Die Erklärung kann eigentlich nur in unterschiedlichen Verhaltensweisen (wie erhöhtem Nikotinguß) oder sozioökonomischen Belastungen liegen. Allerdings bleibt gegenüber einer solchen indirekten Beweisführung – wenn es A nicht ist, muß es B gewesen sein – stets ein begründeter Vorbehalt. Mit Hilfe der vorliegenden Studie können wir eigentlich nur schlußfolgern, daß

1. die Veränderungen der Geschlechtsunterschiede in der Allgemeinbevölkerung auf das Zurückbleiben der Fortschritte bei den Männern zurückgeht, und daß
2. biologische Faktoren speziell für die Erklärung dieser Entwicklung kaum herangezogen werden können.

Damit ist keinesfalls gesagt, daß biologische Faktoren grundsätzlich keine oder auch nur eine abnehmende Rolle zur Erklärung der Mortalitätsdifferenzen spielen. Allein die vorgeburtlichen Verluste, die stark geschlechtsdifferenziert sind und grundsätzlich nicht verhaltensabhängig sein können, weisen auf die Wirkung biologischer Faktoren hin. Insgesamt

kann somit von Anfang an nur eine Kombination von Verhaltens- und biologischen Faktoren verantwortlich sein, wobei für den starken Anstieg der Geschlechtsunterschiede primär Verhaltensargumente verantwortlich sein dürften.

#### Anmerkungen

- 1) *Stillion* (1985) beschreibt die psychosozialen Theorien zur Erklärung der männlichen Übersterblichkeit als dritten Erklärungsansatz. Allerdings decken sich die dort aufgeführten Argumente weitestgehend mit den in diesem Aufsatz als verhaltensorientierte Hypothesen bezeichneten Erklärungsansätzen.
- 2) Die Ergebnisse der Arbeit *Rigoni-Sterns* wurden erst 1987 von *de Stavola* übersetzt und in englischer Sprache publiziert.
- 3) In den USA stieg die geschlechtsspezifische Differenz des Parameters der Lebenserwartung bei Geburt von 2,85 Jahre im Jahr 1900 auf 6,2 Jahre 1954 (*Madigan* 1957: 202f).
- 4) *Groen et al.* (1962) stellten bei insgesamt 349 Mönchen fest, daß sie weniger Herzinfarkte aufweisen als die belgische und niederländische Allgemeinbevölkerung und folgerten daraus, daß v. a. psychosoziale Faktoren des westlichen Lebens und der Blutcholesteringehalt mit Herzinfarkterkrankungen in Verbindung stehen. Zum gleichen Ergebnis gelangten *McCullagh* und *Lewis* (1960) bei ihrer Studie über 44 US-amerikanische Mönche.

#### Summary

*There is a still undecided discussion whether sex differences in mortality are caused by biological or behavioral factors. Employing a study of 8400 Bavarian nuns and monks the overall mortality and especially the sex differences in mortality for the monastery and the general population are calculated. In order to compare these population groups, life tables for the time periods 1910–1940 and 1955–1985 for Bavarian nuns and monks were constructed using Chiang's method and comparing them with the complete German life tables of 1924/26 and 1970/72. Whereas sex differences increased rapidly in the general population since World War II, these differences remained unchanged for the whole observation period 1910–1985 at a small level of 0–2 years in favour of nuns in the Bavarian monastery population. Given the nearly identical mortality of Bavarian nuns and German women, this difference between the monastery and the general population solely results from the lacking improvements of mortality for German males whose mortality improvements clearly fall short of Bavarian nuns, monks and German women. Biological factors should thus not be seen to be responsible for the growing gap in male and female mortality.*

#### Résumé

*La question de savoir si des facteurs biologiques ou des facteurs de comportement sont responsables des différences dans les taux de mortalité entre les femmes et les hommes n'a toujours pas reçu d'explication. Pour contribuer à la réponse à cette question, on a fait une étude au moyen d'une analyse de mortalité auprès de 8400 religieuses et moines en Bavière pour savoir s'il y a des différences entre la population conventuelle et la population générale en ce qui concerne ces écarts de taux de mortalité spécifiques au sexe et les conditions générales de mortalité. Pour effectuer une comparaison adéquate des deux groupes de population, on a établi pour la population conventuelle et selon la méthode de Chiang des tables de mortalité périodiques pour les années 1910–1940 et 1955–1985 et on les a comparées avec les tables de mortalité allemandes complètes de 1924/26 et 1970/72. Alors que la différence dans le paramètre espérance de vie des*

femmes et des hommes a augmenté sensiblement depuis la deuxième guerre mondiale en ce qui concerne la population générale, cette différence est restée constante entre 0 et 2 années en faveur des sœurs en ce qui concerne la population conventuelle en Bavière au cours de la période d'étude 1910–1985. Dans le cas présent, cette différence par rapport à la population générale est due, en raison du taux de mortalité pratiquement identique des sœurs bavaroises et des femmes allemandes, exclusivement aux conditions de survie comparativement mauvaises des hommes de la population générale, dont les progrès en matière de mortalité sont restés nettement derrière ceux des sœurs et moines de Bavière et des femmes allemandes. En conséquence, des causes biologiques ne devraient pas être responsables des écarts de mortalité spécifiques au sexe qui augmentent.

#### Literaturverzeichnis

- Boldrini, Marcello; Uggé, Albino*, 1926: La Mortalità dei Missionari. Mailand: Vita e Pensiero
- Butler, Steven M.; Snowdon, David A.*, 1996: Trends in mortality in older women. Findings from the nun study. In: *Journal of Gerontology: Social Sciences*, 51B, 4: 201–208
- Casper, J. Ludwig*, 1835: Die wahrscheinliche Lebensdauer des Menschen in den verschiedenen bürgerlichen und geselligen Verhältnissen, nach ihren Bedingungen und Hemmnissen untersucht. Berlin: Dümmler
- Chiang, Chin Long*, 1984: The life table and its applications. Malabar: Krieger
- Comet, Georg*, 1890: Die Sterblichkeitsverhältnisse in den Krankenpflegeorden. In: *Comet, Georg: Ueber Tuberculose*. Leipzig: von Veit & Comp, 159–194
- De Gouw, Heidi W. F. M.; Westendorp, Rudi G. J.; Kunst, Anton E.; Mackenbach, Johan P.; Vandembroucke, Jan P.*, 1995: Decreased mortality among contemplative monks in the Netherlands. In: *American Journal of Epidemiology* 141, 8: 771–775
- Deparcieux, M.*, 1746: Essai sur les probabilités de la durée de la vie humaine. D'où l'on déduit la manière de déterminer les rentes viagères, tant simples qu'en Tontines. Précédé d'une courte explication sur les rentes à terme, ou annuités. Paris: Freres Guerin
- De Stavola, Bianca*, 1987: Statistical facts about cancers on which Doctor Rigoni-Stern based his contribution to the surgeons' subgroup of the IV congress of the Italian scientists on 23 September 1842. From *Giornale per servire al Progressi della Patologia e della Terapeutica*, Series 2, Volume 2, pp 507–517 (1842). Translation. In: *Statistics in Medicine*, 6: 881–884
- Dinet, Dominique*, 1978: Mourir en religion aux dix-septième et dix-huitième siècles. La mort dans quelques couvents des diocèses d'Auxerre, Langres et Dijon. In: *Revue Historique* 102, 259: 29–54
- Dinkel, Reiner H.*, 1984: Sterblichkeit in Perioden- und Kohortenbetrachtung. In: *Zeitschrift für Bevölkerungswissenschaft* 10, 4: 477–500
- Dinkel, Reiner H.*, 1997: Sterblichkeitsmessung in den obersten Altersstufen. Die Ergänzung abgekürzter bundesdeutscher Sterbetafeln durch die Methode der Extinct Generations. In: *Zeitschrift für Bevölkerungswissenschaft* 22, 1: 493–509
- Dinkel, Reiner H.*, 1999: Demographie, Band 2. München: Vahlen (erscheint demnächst)
- Fecher, Constantine J.*, 1927a: Decline of the tuberculosis death rate among sisters. In: *America*, 38: 58–60
- Fecher, Constantine J.*, 1927b: The longevity of members of catholic religious sisterhoods. A Dissertation. Washington, D. C.: Catholic University of America
- Fraumeni, Joseph F.; Lloyd, J. William; Smith, Elizabeth M.; Wagoner, Joseph K.*, 1969: Cancer mortality among nuns. Role of marital status in etiology of neoplastic disease in women. In: *Journal of the National Cancer Institute*, 42: 455–468
- Gagnon, Fabien*, 1950: Contribution to the study of the etiology and prevention of cancer of the cervix of the uterus. In: *American Journal of Obstetrics and Gynaecology*, 60: 516–522
- Gagnon, Fabien*, 1953: The lack of occurrence of cervical carcinoma in nuns. In: *American Cancer Society (Hrsg.): Proceedings of the Second National Cancer Conference on human values*. New York, 625–634
- Griffiths, Malcolm*, 1991: Nuns, virgins, and spinsters. Rigoni-Stern and cervical cancer revisited. In: *British Journal of Obstetrics and Gynaecology*, 98: 797–802

- Groen, J. J.; Tijong, K. B.; Koster, M.; Willebrands, A. F.; Verdonck, G.; Pierfoot, M., 1962: The influence of nutrition and ways of life on blood cholesterol and the prevalence of hypertension and coronary heart disease among Trappist and Benedictine monks. In: *American Journal of Clinical Nutrition*, 10: 456-470
- Hamilton, James B., 1948: The role of testicular secretions as indicated by the effects of castration in man and by studies of pathological conditions and the short lifespan associated with maleness. In: *Recent Progress in Hormone Research*, 3: 257-322
- Hammond, E. Cuyler, 1966: Smoking in relation to the death rates of one million men and women. In: Haenszel, W. (Hrsg.): *Epidemiological approaches to the study of cancer and other chronic diseases*. Washington, D. C., 127-171
- Harris, Eugene K.; Albert, Adelin, 1991: *Survivorship analysis for clinical studies*. New York/Basel/Hong Kong: Dekker
- Hatcher, John, 1986: Mortality in the Fifteenth Century. Some new evidence. In: *Economic History Review*, 2nd ser. 39, 1: 19-38
- Hayflick, Leonard, 1976: The cell biology of human aging. In: *The New England Journal of Medicine*, 295: 1302-1308
- Horiuchi, Shiro, 1983: The long-term impact of war on mortality. Old-age mortality of the First World War survivors in the Federal Republic of Germany. In: *Population Bulletin of the United Nations*, 15: 80-92
- Jenkins, C. D., 1976: Recent evidence supporting psychologic and social risk factors for coronary disease. In: *The New England Journal of Medicine*, 294: 1033-1038
- Johansson, S. Ryan, 1991: Welfare, mortality and gender. Continuity and change in explanations for male/female mortality differences over three centuries. In: *Continuity and Change* 6, 2: 135-177
- Klein, Thomas, 1993: Soziale Determinanten der Lebenserwartung. In: *Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie* 45, 4: 712-730
- Kruse, O. V., 1900: Die Gesundheitsverhältnisse der Ärzte, Geistlichen und Oberlehrer. In: *Centralblatt für allgemeine Gesundheitspflege*, 19: 229-252
- Le Bras, Hervé; Dinet, Dominique, 1980: Mortalité des laïcs et mortalité des religieux. Les Bénédictins de St. Maur aux XVIIe et XVIIIe siècles. In: *Population*, 2: 347-384
- Lopez, Alan D., 1983: The sex mortality differential in developed countries. In: Lopez, Alan D.; Ruzicka, Lado T. (Hrsg.): *Sex differences in mortality. Trends, determinants and consequences*. Canberra: Australian National University Press, 53-120
- Madigan, Francis C., 1957: Are sex mortality differentials biologically caused? In: *Milbank Memorial Fund Quarterly*, 35: 202-223
- Mayer, Kurt, 1972: *Einführung in die Bevölkerungswissenschaft*. Stuttgart/Berlin/Köln/Mainz: Kohlhammer
- McCullagh, E. Perry; Lewis, Lena A., 1960: A study of diet, blood lipids and vascular disease in Trappist monks. In: *The New England Journal of Medicine* 263, 12: 569-574
- Nair, Vijayan N., 1984: Confidence bands for survival functions with censored data. A comparative study. In: *Technometrics* 26, 3: 265-275
- Nathanson, Constance A., 1984: Sex differences in mortality. In: *Annual Review of Sociology*, 10: 191-213
- Phillips, Roland L.; Kuzma, J. W.; Beeson, W. Lawrence; Lotz, Terry, 1980: Influence of selection versus lifestyle on risk of fatal cancers and cardiovascular disease among Seventh-day Adventists. In: *American Journal of Epidemiology*, 112: 296-314
- Pressat, Roland, 1973: Sumortalité biologique et sumortalité sociale. In: *Revue française de Sociologie*, 14 (numéro spéciale): 103-110
- Preston, Samuel H., 1976: *Mortality patterns in national populations. With special reference to recorded causes of death*. New York/San Francisco/London: Academic Press
- Ram, Bali, 1993: Sex differences in mortality as a social indicator. In: *Social Indicators Research*, 29: 83-108
- Retherford, R. D., 1975: *The changing sex differential in mortality. Studies in Population and Urban Demography No. 1*. Westport, Connecticut: Greenwood Press
- Schömig, Gottfried, 1953: Die weiblichen Genitalkarzinome bei sexueller Enthaltsamkeit. In: *Strahlentherapie*, 92: 156-158
- Skrabanek, Petr, 1988: Cervical cancer in nuns and prostitutes. A plea for scientific continence. In: *Journal of Clinical Epidemiology* 41, 6: 577-582

- Stillion, Judith M.*, 1985: Death and the sexes. An examination of differential longevity, attitudes, behaviors, and coping skills. Washington/New York/London: Hemisphere Publishing Corporation
- Taylor, Ruth S.; Carroll, Benjamin E.; Lloyd, J. William*, 1959: Mortality among women in 3 catholic religious orders with special reference to cancer. In: *Cancer*, 12: 1207-1225
- Towne, Janet E.*, 1955: Carcinoma of the cervix in nulliparous and celibate women. In: *American Journal of Obstetrics and Gynaecology*, 69: 606-613
- United Nations Secretariat, 1988: Sex differentials in life expectancy and mortality in developed countries. An analysis by age groups and causes of death from recent and historical data. In: *Population Bulletin of the United Nations*, 25: 65-107
- Vallin, Jacques*, 1995: Can sex differentials in mortality be explained by socio-economic mortality differentials? In: *Lopez, Alan D.; Caselli, Graziella; Valkonen, Tapani* (Hrsg.): *Adult mortality in developed countries. From description to explanation*. Oxford: Clarendon Press, 179-200
- Verbrugge, Lois*, 1985: Gender and health. An update on hypothesis and evidence. In: *Journal of Health and Social Behaviour*, 26: 156-182
- Versluys, J. J.*, 1949: Cancer and occupation in the Netherlands. In: *British Journal of Cancer* 3, 2: 161-185
- Waldron, Ingrid*, 1976: Why do women live longer than men? In: *Social Science and Medicine*, 10: 349-362
- Waldron, Ingrid*, 1983: The role of genetic and biological factors in sex differences in mortality. In: *Lopez, Alan D.; Ruzicka, Lado T.* (Hrsg.): *Sex differentials in mortality. Trends, determinants and consequences*. Canberra: Australian National University Press, 141-164
- Waldron, Ingrid*, 1985: What do we know about causes of sex differences in mortality? A review of the literature. In: *Population Bulletin of the United Nations*, 18: 59-76
- Waldron, Ingrid*, 1995: Contributions of biological and behavioural factors to changing sex differences in ischaemic heart disease mortality. In: *Lopez, Alan D.; Caselli, Graziella; Valkonen, Tapani* (Hrsg.): *Adult mortality in developed countries. From description to explanation*. Oxford: Clarendon Press, 161-178
- Westergaard, Harald*, 1882: Die Sterblichkeit im dänischen geistlichen Stande von 1650 bis 1878. In: *Westergaard, Harald*: *Die Lehre von der Mortalität und Morbidität*. Jena: Fischer, 471-485
- Wingard, Deborah L.*, 1982: The sex differential in mortality rates. Demographic and behavioral factors. In: *American Journal of Epidemiology* 115, 2: 205-216

(Anschrift d. Verf.: Prof. Dr. Reiner H. Dinkel und Dipl.-Geogr. Marc Luy, Universität Rostock, Lehrstuhl für Demographie, Parkstraße 6, 18051 Rostock)