

Aus der Klinik und Poliklinik für Innere Medizin A  
(Kommissarische Direktorin Univ.- Prof. Dr. med. Sylvia Stracke)  
der Universitätsmedizin der Universität Greifswald

Regionaler Vergleich von Ernährungsgewohnheiten der Normalbevölkerung in der  
Bundesrepublik Deutschland

Inaugural - Dissertation

zur

Erlangung des akademischen

Grades

Doktor der Medizin  
(Dr. med.)

der

Universitätsmedizin

der

Universität Greifswald

2023

vorgelegt von:  
Kirsten Storck  
geb. am: 20.12.1988  
in: Herford

Dekan: Prof. Dr. med. Karlhans Endlich

1. Gutachter/in: Prof. Dr. med. Ali Alexander Aghdassi

2. Gutachter/in: Prof. Dr. med. Georg Lamprecht

Ort, Raum: Universitätsklinik Greifswald, Raum 7.0.1.5/17

Tag der Disputation: 04.04.2024

# Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis.....	III
Tabellenverzeichnis.....	IV
Abkürzungsverzeichnis.....	V
1. Einleitung.....	1
1.1 Entwicklung von Ernährungsgewohnheiten (Einflüsse).....	1
1.2 Assoziierte Erkrankungen und ihre Prävalenz.....	3
1.3 Regionale Unterschiede in der Lebenserwartung und in der Prävalenz von Erkrankungen.....	5
1.4 Fragestellung.....	10
2. Material und Methodik.....	12
2.1 Studienkohorten.....	12
2.1.1 SHIP - Studiendesign und Studienpopulation.....	12
2.1.2 SHIP – Datenerhebung.....	15
2.1.3 SHIP – Qualitätssicherung.....	16
2.1.4 KORA - Studiendesign und Studienpopulation.....	17
2.1.5 KORA – Datenerhebung.....	19
2.1.6 KORA- Qualitätssicherung.....	20
2.2 Erhebung der Ernährungsgewohnheiten.....	21
2.2.1 Food Frequency Questionnaire.....	21
2.2.2 Food Frequency Score.....	22
2.3 Datenaufbereitung.....	23
2.4 Statistische Auswertung.....	27
3. Ergebnisse.....	30
3.1 Beschreibung der Studienpopulationen.....	30
3.2 Vergleich der Verzehrhäufigkeiten.....	32

3.3	Vergleich der Verzehrhäufigkeiten in Abhängigkeit von soziodemographischen Faktoren .....	34
3.3.1	Vergleich der Verzehrhäufigkeiten in Abhängigkeit von Alter und Geschlecht .....	34
3.3.2	Vergleich der Verzehrhäufigkeiten in Abhängigkeit von Einkommen und Bildung .....	37
3.4	Vergleich der Food Frequency Scores (FFS) in der SHIP und KORA Kohorte .....	42
4.	Diskussion .....	44
4.1	Stärken und Limitationen .....	50
5.	Zusammenfassung .....	52
	Literaturverzeichnis .....	VI
	Eidesstattliche Erklärung .....	XIII
	Danksagung .....	XIV

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 – Darstellung unterschiedlicher Einflussfaktoren auf die Ernährungsgewohnheiten.....	2
Abbildung 2 – Schätzung der Lebenserwartung von Männern und Frauen in den verschiedenen Kreisen Deutschland .....	7
Abbildung 3 - Überblick über die Studienkohorten zur zeitlichen Vergleichbarkeit ...	12
Abbildung 4 - Lokalisation der Studienregion SHIP .....	13
Abbildung 5 - Auswahlverfahren der Probanden der Studienkohorte SHIP-0.....	14
Abbildung 6 - Schema des Untersuchungsablaufs im Untersuchungszentrum .....	15
Abbildung 7 - Studienregion KORA S4 .....	18
Abbildung 8 - Vergleich der Studienkohorten .....	31
Abbildung 9 – Risikodifferenz im Verzehr von Fleisch .....	39
Abbildung 10 - Risikodifferenz im Verzehr von Fetten .....	39
Abbildung 11 – Risikodifferenz im Verzehr von Obst.....	39
Abbildung 12 – Risikodifferenz im Verzehr von Brot.....	39
Abbildung 13 – Risikodifferenz im Verzehr von Milchprodukten .....	39
Abbildung 14 - Risikodifferenz im Verzehr von Fisch.....	40
Abbildung 15 - Risikodifferenz im Verzehr von Sättigungsbeilagen.....	40
Abbildung 16 - Risikodifferenz im Verzehr von Gemüse.....	40
Abbildung 17 – Risikodifferenz im Verzehr von Cerealien .....	40
Abbildung 18 - Risikodifferenz im Verzehr von Eiern.....	41
Abbildung 19 - Risikodifferenz im Verzehr von Süßwaren.....	41
Abbildung 20 - Risikodifferenz im Verzehr von Salzigen Snacks.....	41
Abbildung 21 - Risikodifferenz im Verzehr von Erfrischungsgetränken .....	42
Abbildung 22 – Risikodifferenz im Verzehr von Wasser .....	42
Abbildung 23 - Differenzen im Food Frequency Score (FFS) zwischen SHIP und KORA in der Gesamtkohorte und in verschiedenen Subpopulationen .....	42

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 - Bewertungsmatrix zur Bildung des Food Frequency Score durch Klassifikation der Verzehrhäufigkeiten einzelner Lebensmittelkategorien nach den Empfehlungen der DGE.....	23
Tabelle 2 - Bildung vergleichbarer Lebensmittelkategorien aus den Food Frequency Questionnaires von SHIP und KORA .....	25
Tabelle 3 - Übersicht über die vergleichbaren Variablen zu soziodemographischen Faktoren .....	26
Tabelle 4 - Vergleich der Studienkohorten – kategoriale Variablen .....	30
Tabelle 5 - Vergleich der Studienkohorten – kontinuierliche Variablen.....	30
Tabelle 6 - Alters- und geschlechtsadjustierte Verzehrhäufigkeiten der Lebensmittelkategorien in Prozent .....	32
Tabelle 7 – Assoziation von SHIP vs. KORA mit den Verzehrhäufigkeiten in Subpopulationen in Bezug auf Geschlecht und Alter.....	36
Tabelle 8 - Assoziation von SHIP vs. KORA mit den Verzehrhäufigkeiten in Subpopulationen in Bezug auf Einkommen und Bildung .....	38

## Abkürzungsverzeichnis

BGS98	Bundes-Gesundheitssurvey 1998
BIA	Bioelektrische Impedanzanalyse
BLE	Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung
BZfE	Bundeszentrum für Ernährung
DAIMON	Dateneingabe im Online-Betrieb
DALY	Disability-adjusted life years
DDR	Deutsche Demokratische Republik
DEGS1	Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland
DGE	Deutsche Gesellschaft für Ernährung
DNA	Desoxyribonukleinsäure
DM	Diabetes mellitus
EKG	Elektrokardiogramm
FFQ	Food Frequency Questionnaire
FFS	Food Frequency Score
GEP	Good Epidemiological Practice
GOSEP	German Socio-Economic Panel
GSF	Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit
KHK	Koronare Herzkrankheit
KORA	Kooperative Gesundheitsforschung in der Region Augsburg
KORA.PASST	project application self-service tool
MONICA	Monitoring of Trends and Determinations of Cardiovascular Diseases
SHIP	Study of Health in Pomerania
VERA	Verbundstudie Ernährungserhebung und Risikofaktorenanalytik
WHO	World Health Organization

# 1. Einleitung

## 1.1 Entwicklung von Ernährungsgewohnheiten (Einflüsse)

Seit der Entwicklung des Lebens ist die Aufnahme von Nahrung, in welcher Form auch immer, eine überlebenswichtige Bedingung. Erst dadurch ist es möglich, die notwendigen Funktionen mit Energie zu versorgen und ein Überleben zu sichern. In der Entwicklung der Menschheit hat sich die Ernährung grundlegend gewandelt – von dem Ansatz der reinen Deckung der notwendigen Energie und Vermeidung von Mangelzuständen hin zu einer auf den Genuss ausgerichteten Ernährung. Dabei ist dies zumeist mit einer erhöhten Kalorienzufuhr und falschen Ernährungszusammensetzung assoziiert, welche den gesamten Gesundheitsstatus beeinflusst.

Die individuellen Ernährungsgewohnheiten sind beeinflusst durch viele Faktoren, wie biologische, psychologische, soziale und kulturelle Einflüsse. So konnte bereits gezeigt werden, dass das Alter, das Geschlecht und das Bildungsniveau Einfluss üben (Fraser et al., 2000). Zum einen spielt dabei die Mikroumgebung eine Rolle, wie z.B. die Schule, der Arbeitsplatz, das häusliche Umfeld, und zum anderen die Makroumgebung im Sinne des Bildungs- und des Gesundheitssystems, der Politik und der Gesellschaft. Die persönlichen Präferenzen werden durch die umgebende Kultur und das erworbene Wissen beeinflusst. Aber auch die Fähigkeiten und die vorhandene Zeit für die Zubereitung der Nahrung spielen eine Rolle. Zudem müssen ökonomische und politische Einflüsse wie die Kosten und die Verfügbarkeit von Lebensmitteln bedacht werden. Das Wissen über Ernährung, entweder durch Erziehung oder durch Marketing, tragen ebenfalls zur Wahl der Lebensmittel bei (Branca et al., 2019).

In der modernen Gesellschaft mit wachsendem Reichtum und urbanisiertem Lebensstil wurde zum Beispiel bereits der erhöhte Konsum von tierischen und zunehmend verarbeiteten Produkten beobachtet. Gleichzeitig nahm der Genuss von nicht oder nur wenig verarbeiteten Nahrungsmitteln wie Gemüse und Vollkornprodukten ab (Chen & Antonelli, 2020; Fraser et al., 2000).

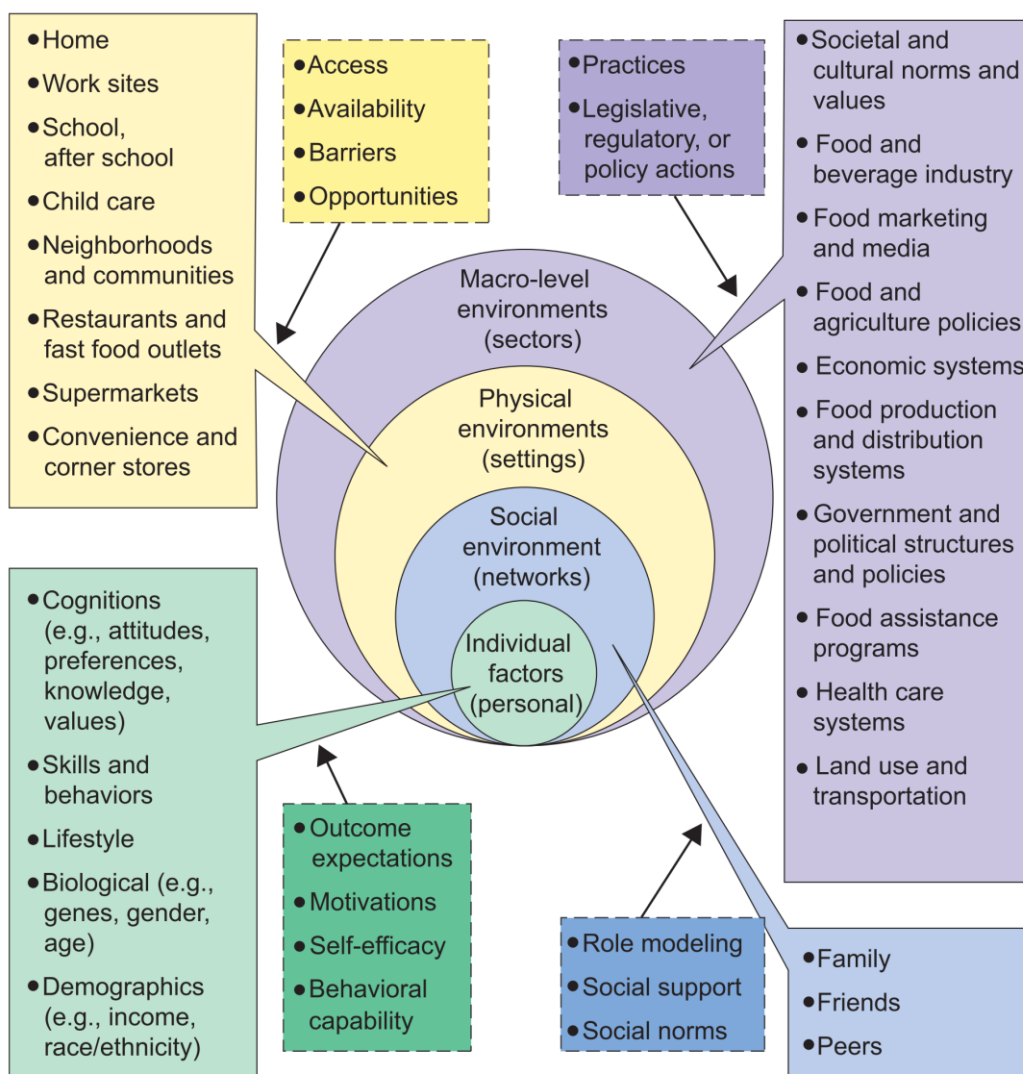
Um die Entwicklung hin zu einem ungesünderen Lebensstil und zunehmender Adipositasprävalenz zu verstehen, wurde der Begriff des „obsoenic environment“ etabliert. Dieser beschreibt das Ungleichgewicht zwischen der Energieaufnahme und



dem Energieverbrauch, das die Entwicklung von Adipositas von Individuen oder Populationen fördert. Dabei spielen weitere externe Faktoren eine wichtige Rolle, wie zum Beispiel eine sitzende Tätigkeit, die Entfernung zum nächsten Supermarkt oder zum nächsten Park, und damit die Verfügbarkeit von Lebensmitteln sowie von Orten für sportliche Aktivitäten (Pamela Powell et al., 2010). Die Verfügbarkeit von Lebensmitteln bezieht sich dabei unter anderem auf das Angebot in Kindergärten, Schulen, im Betrieb, aber auch die Erreichbarkeit von Imbissen und Restaurants in der direkten Umgebung.

Die Ernährungsgewohnheiten resultieren also aus den Interaktionen zwischen der Umgebung und den individuellen Faktoren. Die Grafik von Story et al. fasst diese Zusammenhänge zusammen.

Abbildung 1 – Darstellung unterschiedlicher Einflussfaktoren auf die Ernährungsgewohnheiten



Quelle: (Story et al., 2008)

## 1.2 Assoziierte Erkrankungen und ihre Prävalenz

Die Änderung von Ernährungsgewohnheiten spielt in der Prävention von Mortalität und Morbidität in der westlichen Gesellschaft eine entscheidende Rolle. Zu den damit beeinflussbaren Erkrankungen gehören vor allem die Wohlstandserkrankungen wie koronare Herzkrankheit (KHK), Diabetes, Adipositas und Schlaganfälle. Diese Erkrankungen verursachten bereits im Jahr 1990 beinahe ein Drittel aller Kosten im Gesundheitswesen (Sell et al., 2003). Aktuell werden die direkten Kosten durch ernährungsbedingte Erkrankungen auf 16,8 Milliarden Euro pro Jahr geschätzt (Meier et al., 2015).

In der Veränderung der Ernährungsgewohnheiten über die letzten 100 Jahre zu mehr verarbeiteten Lebensmitteln sowie erhöhten Kaloriendichte und -aufnahme kam es auch zu der Zunahme der bereits erwähnten Erkrankungen. Der Zusammenhang zwischen dem Ernährungsverhalten und den Wohlstandserkrankungen konnte bereits mehrfach gezeigt werden. Indirekt zeigt sich dieses auch über den Effekt eines höheren Body Mass Index und eines erhöhten Bauchumfangs auf die Krankheitsprävalenzen.

Afshin et al. untersuchten dazu im Rahmen der Global Burden of Disease Study 2017 die Ernährungsgewohnheiten in 195 Ländern und konnten auch auf globaler Ebene zeigen, dass eine Verbesserung des Ernährungsverhalten einen von fünf Todesfällen weltweit vermeiden könnte. Ernährungsbedingte Risikofaktoren beeinflussen im Gegensatz zu anderen Risikofaktoren die Gesundheit unabhängig von Alter, Geschlecht, und soziodemographischer Entwicklung des Wohnorts. Obwohl der Einfluss der individuellen Ernährungsgewohnheiten von Land zu Land variiert, ist der Konsum von den drei wichtigsten Faktoren (Vollkornprodukte, Obst und Salz) verantwortlich für mehr als 59 % der Todesfälle und 66 % der „disability-adjusted life years“ (DALY). Eine suboptimale Ernährungsweise ist der größte weltweite Risikofaktor vor dem Nikotinkonsum. Salz, Zucker und Fett waren in den letzten zwei Dekaden der Fokus der Präventionsmaßnahmen. Die führende Problematik jedoch umfasst eine Ernährung mit hohem Salzgehalt, zu niedrigem Anteil an Vollkornprodukten, Obst, Nüssen, Samen, Gemüse und Omega-3-Fettsäuren. Auf diese falsche Ernährung lassen sich mehr als 2 % der weltweiten Todesfälle zurückführen. Spezifische Faktoren wie rotes Fleisch, verarbeitete Fleischwaren, erhöhter Alkoholkonsum (>45 g/d) und trans-Fettsäuren stehen nachgewiesen in

Beziehung zum Auftreten von koronarer Herzerkrankung, Diabetes und kolorektalem Karzinom. Im Gegensatz dazu ist ein gesundes Ernährungsverhalten mit einem niedrigen Risiko für Diabetes mellitus Typ 2 (DM Typ 2), Frakturen, kolorektalem Karzinom und Brustkrebs assoziiert. Mit etwas geringerer Evidenz konnte auch ein inverser Zusammenhang zwischen gesundem Ernährungsverhalten, der Gesamt-Mortalität und der Herz-Kreislauf-Mortalität, Depressionen, koronarer Herzkrankheit und Atemwegserkrankungen gezeigt werden. Mit moderater Evidenz zeigte sich zudem ein positiver Zusammenhang zwischen ungesundem Ernährungsverhalten und dem Risiko für Diabetes mellitus Typ 2, Frakturen und dem metabolischen Syndrom. Die Annahme eines gesünderen Ernährungsverhalten kann dann auch das Risiko für DM Typ 2, KHK und einen vorzeitigen Tod verringern (Afshin et al., 2019; Jayedi et al., 2020).

Darüber hinaus bestätigte ein Umbrella-Review von Jayedi et al. hohen Salzkonsum und geringen Konsum von Vollkornprodukten und Obst als weltweite Risikofaktoren. Die Ergebnisse zeigten weiterhin, dass eine Assoziation von hohem Verzehr von ultra-verarbeiteten Lebensmitteln wie gesüßten Getränken, Süßigkeiten, Snacks, verarbeitetem Fleisch und Desserts mit einem erhöhten Risiko für Herz-Kreislauf-Erkrankungen und Krebs bestand. Die häufigsten Nahrungsmittelgruppen, die zu einer gesunden Ernährungsweise gezählt wurden, sind: Gemüse, Obst, Fisch und Meeresfrüchte, Vollkornprodukte, fettarme Milchprodukte, Geflügel, Soja, Hülsenfrüchte, Olivenöl, Nüsse und Samen und Bohnen. Die meistgenannten Lebensmittel, die mit einem ungesunden Ernährungsverhalten assoziiert sind, beinhalten: rotes und verarbeitetes Fleisch, raffiniertes Getreide, Pommes frites, fettreiche Milchprodukte, Süßigkeiten, Desserts, Eier, gesüßte Getränke, Butter, Pizza, Snacks, tierische Fette sowie Kuchen und Kekse. Entsprechend der derzeitigen Leitlinien wurde eine gesunde Ernährungsweise ebenfalls definiert als eine Diät reich an Gemüse, Obst, Fisch, Vollkornprodukten, fettarme Milchprodukte und arm an rotem und verarbeitetem Fleisch, raffiniertem Getreide und gesüßten Getränken (Jayedi et al., 2020).

Die Ernährungsweise hat sich in den letzten 50 Jahren entscheidend geändert. Die Zunahme an preiswerten, kalorienreichen Lebensmitteln, oft aus Getreide, erzielte den Rückgang des Hungers für viele. Das führte wiederum zu einer weniger ausgewogenen, weniger vielfältigen Ernährung und ersetzte den lokalen, oft

gesünderen Ernährungsstil. Der Zugang zu vielfältigen, reich an Mikronährstoffen haltigen Lebensmitteln – wie frisches Obst, Gemüse, Hülsenfrüchte und Nüsse – hat sich nicht für alle Bevölkerungsgruppen verbessert. Währenddessen wurden ungesunde Produkte wie Salz, Zucker, gesättigte Fettsäuren und trans-Fettsäuren zunehmend günstiger und leichter verfügbar. Die Nachfrage und das Angebot an Fleisch, Milchprodukten, gesüßten Getränken und verarbeiteten Lebensmitteln hat dramatisch zugenommen (Branca et al., 2019).

Trotz dieser örtlich unabhängigen Beobachtungen der Entwicklung zu ungesünderen Ernährungsmustern konnten auch signifikante Unterschiede in den Ernährungsgewohnheiten sowohl regional als auch national und global gezeigt werden (Micha et al., 2015).

So konnten fast alle Meta-Analysen eine inverse Assoziation zwischen einer mediterranen Ernährungsweise und dem Risiko für chronische Erkrankungen zeigen. Je besser die Einhaltung einer mediterranen Diät erfolgte, desto geringer war die Inzidenz bzw. Mortalität für Herz-Kreislauf-Erkrankungen und Krebs (Galbete et al., 2018).

### **1.3 Regionale Unterschiede in der Lebenserwartung und in der Prävalenz von Erkrankungen**

Aufgrund der Assoziation von Ernährungsgewohnheiten und der Prävalenz von den oben beschriebenen Erkrankungen könnten andersgeartete regionale Ernährungsweisen Unterschiede in den Prävalenzen dieser Erkrankungen erklären. In Deutschland wurden diese Unterschiede wiederholt beschrieben. So konnte eine höhere Prävalenz für Prädiabetes oder neu diagnostizierten DM Typ 2 für Männer (ca. 60 %) und Frauen (ca. 50 %) in Nordost-Deutschland im Vergleich zu Süddeutschland (Männer ca. 50 %, Frauen ca. 30 %) beschrieben werden. Lebensstilfaktoren, die mit DM Typ 2 assoziiert sind, variierten hier ebenfalls zwischen den Regionen. Im Nordosten war die Gruppe der Raucher und derer mit Übergewicht und Adipositas höher als in der süddeutschen Kohorte. Diese Unterschiede können die unterschiedliche Prävalenz nicht allein erklären. Auch die Prävalenz der arteriellen Hypertonie war im Nordosten höher als im Süden Deutschlands. Eine Assoziation zum Prädiabetes/neu diagnostiziertem Diabetes lag ebenfalls vor, ein besonders deutlicher

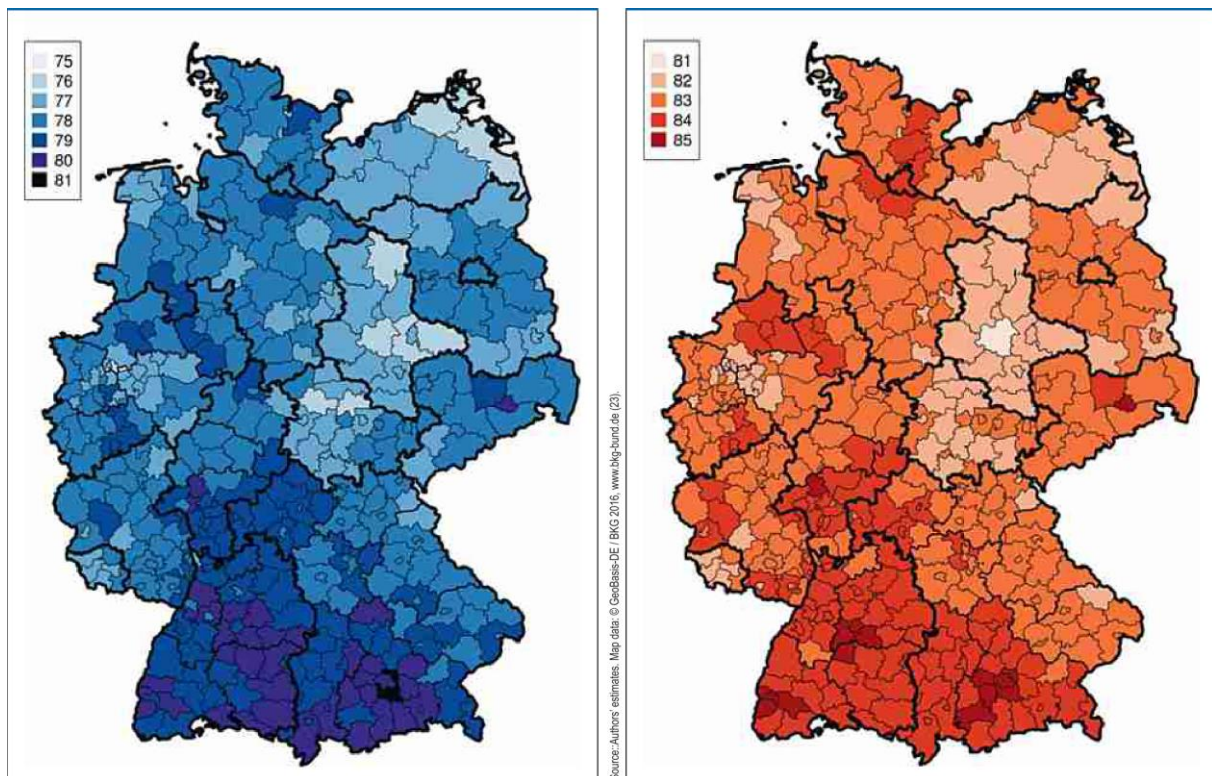
Zusammenhang wurde bei nordostdeutschen Männern beobachtet (Stöckl et al., 2016).

Schipf et al. konnten dies bereits einige Jahr zuvor zeigen am Beispiel weiterer deutscher Kohorten und deren Prävalenz von bestehendem Diabetes mellitus Typ 2. Zunächst konnte eine erhöhte Prävalenz bei Männern beobachtet werden. Auch hier war die Prävalenz am höchsten im Osten und am niedrigsten im Süden. Die Prävalenz des metabolischen Syndroms variierte zwischen 16 und 24 % in der Bundesrepublik Deutschland mit der höchsten Prävalenz im Nordosten. Dazu korrespondierend zeigen sich die Daten zu Adipositas und Hypertonie (Schipf et al., 2012).

Basierend auf den National Health Survey Daten von 2008-2011 konnten Diederichs und Neuhauser zeigen, dass der höchste Anteil an Menschen mit Hypertonus in Mitteldeutschland (hier Sachsen-Anhalt, Sachsen, Thüringen) leben. Frühere Daten von 1991 zeigten kurz nach der Wiedervereinigung einen höheren durchschnittlichen Blutdruck im Gebiet der ehemaligen Deutschen Demokratischen Republik (DDR). Sieben Jahre später verringerte sich dieser Unterschied bereits. Dieser Effekt ließ sich ebenfalls für die Mortalität aufgrund von kardiovaskulären Erkrankungen zeigen. Im Jahr 2000 lag die Mortalität in den ostdeutschen Bundesländern deutlich höher als in den westdeutschen Bundesländern. Bis 2010 hat sich die Differenz ebenfalls minimiert (Diederichs & Neuhauser, 2014).

Ein weiterer Faktor, anhand dessen regionale Unterschiede untersucht werden können sind die durchschnittlichen Lebenserwartungen (Abbildung 2). Die Lebenserwartung variiert auf alle deutschen Landkreise bezogen zwischen 75,8 und 81,2 Jahren für Männer und 81,8 bis 85,7 Jahren für Frauen. Die räumliche Verteilung ist dabei für beide Geschlechter ähnlich. Ländliche Kreise in Ostdeutschland und einige Kreise der Ruhrregion haben eine relativ gesehen niedrigere Lebenserwartung. Dagegen befinden sich die meisten Kreise mit höherer Lebenserwartung in Baden-Württemberg und im südlichen Bayern. Das durchschnittliche Einkommen, die Bevölkerungsdichte und die Anzahl der Ärzte auf 100.000 Einwohner zeigen keine starke Korrelation. Stattdessen können als Indikatoren für eine niedrigere Lebenserwartung die Rate an Arbeitslosen und Sozialleistungsempfängern gewertet werden. Somit konnte keine konsistente Unterscheidung zur Lebenserwartung zwischen Stadt und Land festgestellt werden.

Abbildung 2 – Schätzung der Lebenserwartung von Männern und Frauen in den verschiedenen Kreisen Deutschland



Schätzungen der Lebenserwartung für Männer (blau) und Frauen (rot) in allen 402 Bezirken ausgedrückt als ganze Zahlen, d.h. 75 steht für 75,00–75,99 Jahre, 76 für 76,00–76,99 Jahre usw. Quelle: (Rau & Schmertmann, 2020)

Über den zeitlichen Verlauf gesehen wurde in Ostdeutschland seit den 1970er Jahren nur ein geringer Anstieg der Lebenserwartung verzeichnet. Nach der Wiedervereinigung kam es jedoch zu einem sprunghaften Anstieg. Dagegen stieg die Lebenserwartung in Westdeutschland kontinuierlich langsam an. Hier besteht eine Vergleichbarkeit zu anderen westlichen Industrienationen.

Aktuell zeigt sich kein Unterschied mehr in der Lebenserwartung zwischen ost- und westdeutschen Frauen. Es verblieb jedoch ein Unterschied von einem Jahr für Männer.

Als Risikofaktoren für eine geringere Lebenserwartung gelten Armut, Benachteiligung und eine geringere Bildung, während höheres Einkommen, bessere wirtschaftliche Aussichten und ein Hochschulabschluss einen positiven Effekt aufweisen. Das lässt sich mutmaßlich nicht nur auf das Einkommen und die Ressourcen zurückführen, sondern auch auf den damit verbundenen ungesünderen Lebensstil. Dazu gehört in dem Fall eine schlechtere Ernährung, Rauchen, erhöhter Alkoholkonsum und

berufsspezifische Risikofaktoren bei Menschen mit geringerem Einkommen und Bildungsniveau.

Landkreise mit geringerer Lebenserwartung wurden gehäufiger im Osten als im Westen Deutschlands erfasst. Auch hier besteht ein deutlicherer Zusammenhang für Männer. In Westdeutschland gibt es einzelne Kreise mit geringerer Lebenserwartung. Dazu gehören z.B. Dortmund und Gelsenkirchen.

Wie bereits erwähnt ist die Assoziation zwischen Bevölkerungsdichte, Arztdichte und Lebenserwartung relativ gering. In ostdeutschen Kreisen jedoch erhöht sich die Lebenserwartung leicht mit zunehmender Bevölkerungs- und Arztdichte, in Westdeutschland dagegen fällt diese ab. Somit lässt sich feststellen, dass nur in Ostdeutschland das Leben in einer städtischen Region einen Vorteil bezogen auf die Lebenserwartung bringt. Größeren Einfluss als die genannten Faktoren haben wirtschaftliche Faktoren. So korreliert das Bruttoinlandsprodukt mit der Lebenserwartung in allen Ländern. Das spiegelt sich auch auf Kreisebene wider. Entsprechend korrelieren auch Arbeitslosigkeit und Ansprüche auf Wohnbeihilfen negativ mit der Lebenserwartung. Hier zeigt sich die Abhängigkeit jedoch deutlicher in Westdeutschland (Rau & Schmertmann, 2020).

Zwischen den deutschen Landkreisen besteht eine Variation von 5,3 Jahren bei Männern und 3,9 Jahren bei Frauen. Die in dieser Arbeit betrachteten Kohorten entsprechen etwa der Bevölkerung der Kreise Vorpommern-Rügen und Vorpommern-Greifswald (ausgenommen der Inseln Rügen und Usedom) sowie dem Kreis Augsburg, der Stadt Augsburg und dem Kreis Aichach-Friedberg. Für die SHIP-Kohorte (Study of Health in Pomerania) besteht also eine Lebenserwartung von 76 Jahren bei Männern und 82 bzw. 83 Jahren bei Frauen. Die Kreise der KORA-Kohorte (Kooperative Gesundheitsforschung in der Region Augsburg) weisen für Männer eine Lebenserwartung von 79 bzw. 80 und für Frauen 84 Jahre auf (Rau & Schmertmann, 2020).

Die Differenzen in sowohl den Prävalenzen der Wohlstandserkrankungen als auch den Lebenserwartungen wurden bereits mit vielen demographischen und ökonomischen Faktoren in Beziehung gesetzt. Die Rolle der Ernährungsgewohnheiten bleibt dabei teilweise noch unklar. Viele Studien in den späten 1980er Jahren und den frühen 1990er Jahren zeigten Unterschiede im Ernährungsverhalten zwischen Ost- und

Westdeutschland vor oder kurz nach der Wiedervereinigung. Anhand der oben bereits genannten KORA-Kohorte aus Südwestdeutschland von 1984/85 und einer Erfurter Kohorte aus Ostdeutschland von 1987 konnte Unterschiede bezogen auf einzelne Lebensmittelgruppen dokumentiert werden. Damit ließen sich zwei Gruppen vergleichen, die zwar den gleichen soziokulturellen Hintergrund aufweisen, jedoch in verschiedenen ökonomischen Systemen leben. In der ostdeutschen Kohorte wurden Brot, Gebackenes, Kartoffeln und gekochtes Gemüse häufiger verzehrt, während der Verzehr von rohem Gemüse geringer war. Der größte Unterschied ergab sich in der Gruppe der Fette. In der ostdeutschen Kohorte wurde signifikant mehr Butter verzehrt (Winkler et al., 1993).

Mit der Nutrition Survey and Risk Factor Analysis Study (VERA – Verbundstudie Ernährungserhebung und Risikofaktorenanalytik) in Westdeutschland und dem National Health Survey in Ostdeutschland wurden um die Zeit der Wiedervereinigung (1987/88 und 1991/92) zwei weitere Kohorten verglichen. Der Verzehr von Fetten, gesättigten Fettsäuren und Cholesterin wurde im Osten als höher eingestuft. Der Anteil an Kohlenhydraten an der Ernährung war höher in Westdeutschland. Dennoch war der Konsum von Obst und Gemüse und Ballaststoffen in Ostdeutschland höher. Für beiden Gruppen gilt jedoch, dass der Anteil an Fetten deutlich über der empfohlenen Menge lag. Unter 5 % der Bevölkerung hielt die empfohlene Menge an Fetten ein. Ebenfalls nur 5 bis 20 % hielten sich an die Empfehlung für Kohlenhydrate, Ballaststoffen und Cholesterin (Hermann-Kunz & Thamm, 1999).

Wenig später kurz nach der Wiedervereinigung verglichen Hellenbrand et al. die Ernährungsgewohnheiten einer ostdeutschen und einer westdeutschen Gruppe von 1991-1992. Die ostdeutschen Teilnehmer berichteten einen höheren Verzehr von Brot, Streichfett und Würsten. Die westdeutschen Teilnehmer dagegen gaben einen höheren Konsum von Obst, Gemüse, Nudeln und Reis an. Die Energiebilanz und die Anteile von Proteinen, Kohlenhydraten und Fetten zeigten jedoch keinen signifikanten Unterschied zwischen den Gruppen. Der Salzkonsum wurde in Ostdeutschland höher gemessen.

Nach der Wiedervereinigung ließ sich in Ostdeutschland ein Anstieg im Verzehr von Gemüse, Obst und Vollkornprodukten verzeichnen, während die Aufnahme von Fleisch und Fleischprodukten, abgesehen von Geflügel, sank. Auch der Konsum von Fisch, Milchprodukten, pflanzlichen Fetten und Eiern stieg an. Statistische Daten und



Marktanalysen ergaben 1990, nachdem sich die Auswahl an erwerbbaaren Lebensmitteln in Ostdeutschland der in Westdeutschland anglich, eine Reduktion vom pro Kopf Verzehr an Butter, Rind und Schwein. Der Verzehr von Margarine, Zitrusfrüchten, Gemüse, Joghurt, Käse, Vollkornprodukten und Geflügel stieg an. Das wachsende Interesse an einer gesunden Ernährungsweise und die neue Verfügbarkeit wurde als dafür ursächlich angesehen. Der Anteil an Mahlzeiten, die in Kantinen eingenommen wurden, wurde geringer. Stattdessen wurden jedoch Fast Food Restaurants und Imbisse vermehrt genutzt.

Auch in westdeutschen Kohorten ließ sich eine positive Entwicklung in den Ernährungsgewohnheiten beobachten. Fleisch, Wurst und Eier wurde weniger verzehrt, Vollkornprodukte und gekochtes Gemüse dagegen mehr.

Trotz der verzeichneten Änderungen im Ernährungsverhalten nach der Wiedervereinigung verblieben zunächst einige Unterschiede. Weiterhin bestand ein höherer Verzehr von Brot, Wurst, Streichfetten und ein niedrigerer Konsum von Gemüse und Obst unter den ostdeutschen Teilnehmern (Hellenbrand et al., 2000).

Einige Jahre nach der Wiedervereinigung haben sich die sozioökonomischen und demographischen Aspekte weiter angeglichen (Döge & Keller, 2014; Frijters et al., 2005; Hunt, 2001; Razum et al., 2008).

Dies bringt die Frage auf, ob sich die Ernährungsgewohnheiten in gleicher Weise wie die sozioökonomischen Faktoren adaptiert haben oder ob regionale Besonderheiten persistieren und dadurch gegebenenfalls bestehende Differenzen in den verschiedenen Regionen im wiedervereinigten Deutschland erklären.

#### **1.4 Fragestellung**

Sowohl global als auch national werden unterschiedliche Prävalenzen von den zuvor genannten Erkrankungen gemessen und unterschiedliche Lebenserwartungen erfasst. Dies kann neben anderen Faktoren mit unterschiedlichen Ernährungsweisen in Zusammenhang stehen.

Diese Arbeit vergleicht die regionalen Ernährungsgewohnheiten in Nordost- und Süddeutschland etwa 10 Jahre nach der Wiedervereinigung bezüglich der Häufigkeit

des Verzehrs einzelner Lebensmittelgruppen. Zudem soll die Qualität der Ernährungsweise untersucht werden.

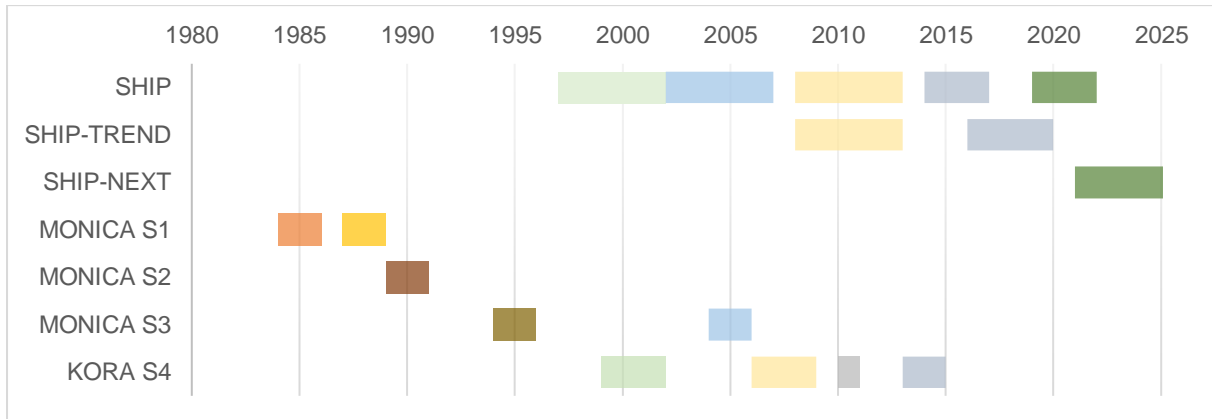
Im nächsten Schritt sollte untersucht werden, inwiefern demographische Charakteristika die regionalen Unterschiede beeinflussen.

Damit können Gruppen mit erhöhtem Risiko für Wohlstandserkrankungen identifiziert werden, an die gezielt Präventionsmaßnahmen gerichtet werden können.

## 2. Material und Methodik

### 2.1 Studienkohorten

Abbildung 3 - Überblick über die Studienkohorten zur zeitlichen Vergleichbarkeit



Die Studienkohorten entsprechen in chronologischer Reihenfolge bei SHIP: SHIP-0 und den jeweiligen Follow-up-Untersuchungen SHIP-1, SHIP-2, SHIP-3, SHIP-4; bei SHIP-Trend: SHIP-Trend-0 und dem Follow-up SHIP-Trend-1; bei MONICA S1 der Basisuntersuchung S1 und einem Follow-up; bei MONICA S3 der Basisuntersuchung S3 und dem Follow-up KORA F3; bei KORA S4 der Basisuntersuchung S4, dem Follow-up KORA F4, dem F4 Follow-up Lunge KORA FoLu und dem 2. S4 Follow-up FF4.

Quelle: eigene Darstellung, (Holle et al., 2005; Völzke et al., 2022)

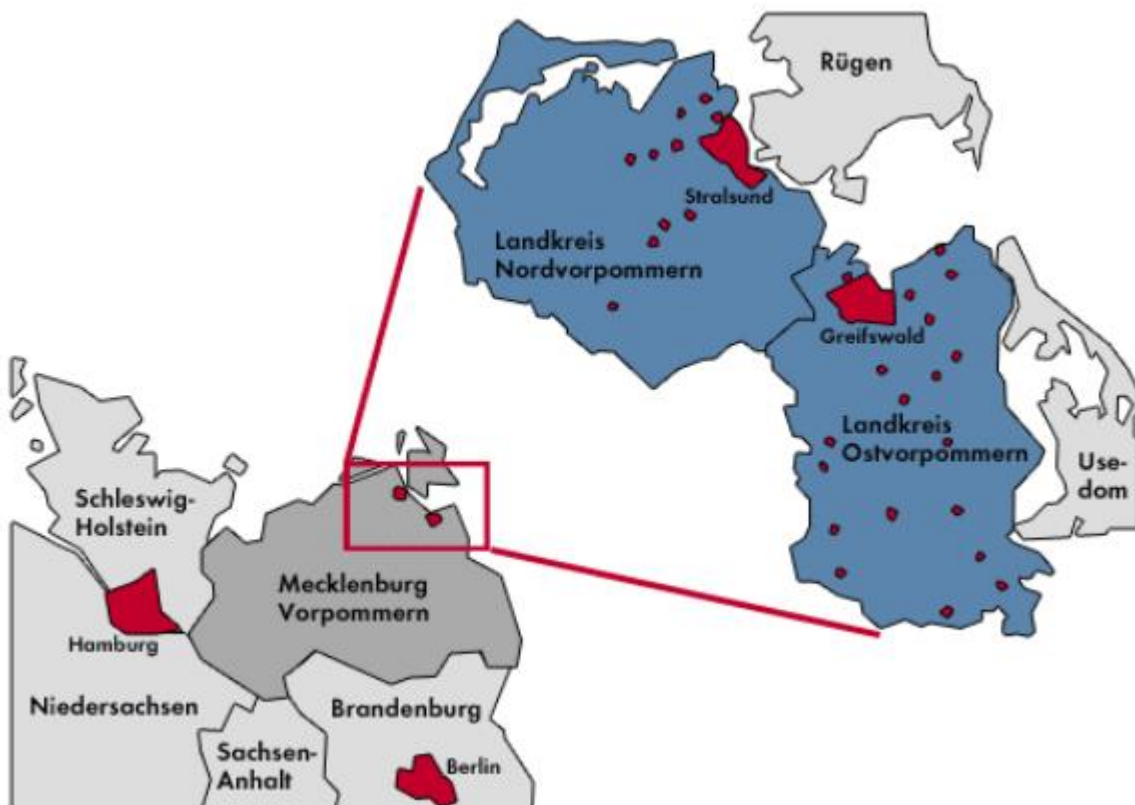
#### 2.1.1 SHIP - Studiendesign und Studienpopulation

Bei der „Study of Health in Pomerania“ handelt es sich um ein populationsbasiertes Projekt, welches zum Ziel hat, die Prävalenz und Inzidenz von Risikofaktoren, subklinischen Auffälligkeiten und manifesten Erkrankungen zu untersuchen, welche regionale Unterschiede in der Morbidität und Mortalität im Vergleich zu anderen Bevölkerungsstudien erklären könnten. Die Studie wurde von dem Institut für Community Medicine durchgeführt. Im Gegensatz zu den bis dato durchgeführten Studien, die sich eher auf eine Erkrankung, vor allem aus dem kardiovaskulären Spektrum, und damit verbundene Risikofaktoren konzentrierten, sollte die SHIP-Studie ein großes Spektrum an Erkrankungen, Gesundheitsverhalten und Lebensstilfaktoren erfassen. Somit sollte eine bessere Analyse der Komorbiditäten und Kombinationen von Risikofaktoren möglich sein und ein besseres Verständnis von verschiedenen Gesundheitsproblemen ermöglichen. Zusätzlich sollte die besondere Situation der Wiedervereinigung in Deutschland, ihre Einflüsse und anhaltende Unterschiede zwischen den neuen und alten Bundesländern untersucht werden. Auch zur Förderung einer multidisziplinären Perspektive und Zusammenarbeit zwischen einzelnen

medizinischen Disziplinen wurde die Studie fachübergreifend aufgezogen (John et al., 2001).

SHIP beinhaltet mehrere Studienkohorten. Die erste (SHIP-0) wurde bereits zur longitudinalen Betrachtung nachuntersucht (SHIP-1, SHIP-2, SHIP-3, SHIP-4). Inzwischen wurde die erste SHIP-Kohorte umbenannt in SHIP-START zur einfacheren Abgrenzung zu den Folgekohorten (Völzke et al., 2022). Eine weitere davon unabhängige Kohorte wurde erstuntersucht im Rahmen von SHIP-Trend-0 und nachbeobachtet mit SHIP-Trend-1. Seit 2021 wird eine neue Kohorte untersucht mit SHIP-Next.

Abbildung 4 - Lokalisation der Studienregion SHIP

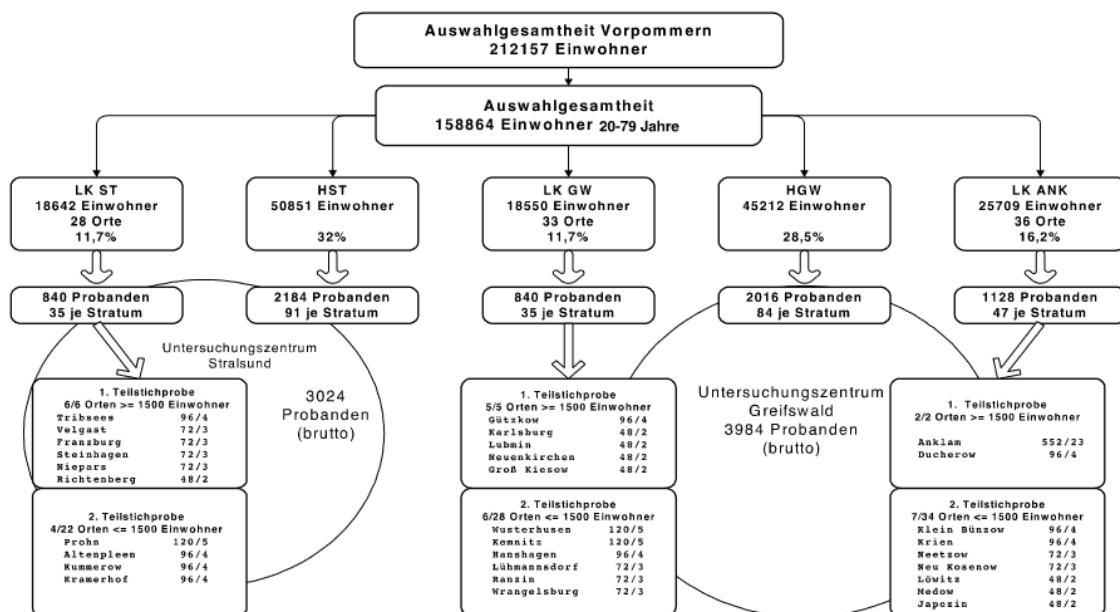


Quelle: (Forschungsverbund Community Medicine, 2021)

Bei der Studienregion von SHIP-0 handelt es sich um die Region Vorpommern. Das umfasste zum Zeitpunkt der Studie die ehemaligen Landkreise Ost- und Nordvorpommern sowie die ehemals kreisfreien Städte Greifswald und Stralsund. Dies entspricht in etwa den aktuellen Landkreisen Vorpommern-Greifswald und

Vorpommern-Rügen. Die zu den Kreisen dazugehörigen Inseln Rügen und Usedom wurden ausgenommen (John et al., 2001; Völzke, 2012). Eine zweistufige stratifizierte Cluster-Methode wurde gewählt zur Ziehung der Stichprobe. Die Studienregion wurde dafür in drei Bereiche aufgeteilt: Stadt und Landkreis Stralsund, Stadt und Landkreis Greifswald sowie Landkreis Anklam. Orte mit über 1500 Einwohnern wurden zu 100 % im ersten Ziehungsschritt gewählt. Mit Hilfe einer Zufallsziehung wurde aus den kleineren Gemeinden jeder Region eine Teilmenge ausgewählt („Primary sampling units“). Im nächsten Schritt wurde die Population aufgeteilt auf 24 Alters- und Geschlechtsschichten. Aus diesen wurden Teilnehmer ausgewählt proportional zur Bevölkerungszahl in den größeren Orten und repräsentativ für die kleineren Gemeinden. Aus den zwölf 5-Jahres-Altersgruppen wurden je Geschlecht 292 Teilnehmer aus den Karteien der Einwohnermeldeämter zufällig gezogen. Die so gewählte Nettostichprobe umfasste 6265 Personen im Alter von 20 bis 79 Jahren. Bei einer Responserate von 68,8 % nahmen 4308 Personen, davon 2193 Frauen, an SHIP-0 teil. Die Untersuchung wurde vom 16.10.1997 bis 19.05.2001 durchgeführt (Forschungsverbund Community Medicine, 2021; Lüdemann J. et al., 2000; Völzke, 2012; Völzke et al., 2022). Eine detaillierte Beschreibung der Studienpopulation folgt im Ergebnisteil (siehe Abschnitt 3.1).

Abbildung 5 - Auswahlverfahren der Probanden der Studienkohorte SHIP-0

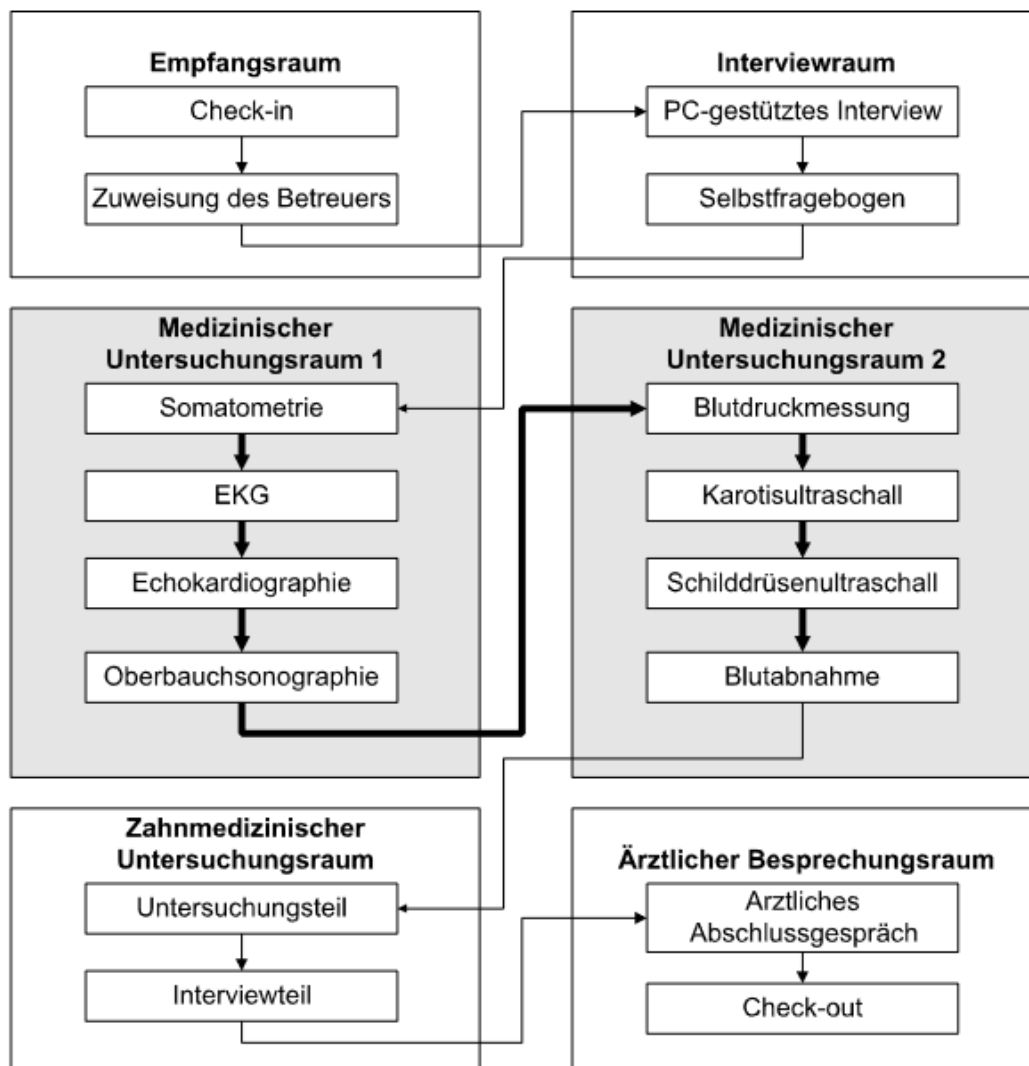


Quelle: n. Vorlage von Sybille Sauer; Schmidt CO, Alte D, Friedrich N. Handbuch Survey Sampling Band III - Berücksichtigung statistischer Gewichte und des Sampling Designs von SHIP-0. 2009 (Schmidt et al., 2009)

### 2.1.2 SHIP – Datenerhebung

Zur Erhebung der Daten wurden die Probanden zwei verschiedenen Studienzentren zugewiesen. Für SHIP-0 wurde im Oktober 1997 in Greifswald mit den Untersuchungen begonnen und im Februar 1998 in Stralsund. Für die Follow-up-Erhebungen wurde nur noch Greifswald als Untersuchungszentrum genutzt. Zum Untersuchungsprogramm gehörte ein computergestütztes Interview, ein selbstauszufüllender Fragebogen, eine zahnmedizinische und eine medizinische Untersuchung mit Labordiagnostik (John et al., 2001; Lüdemann J. et al., 2000; Völzke et al., 2011; Völzke, 2012).

Abbildung 6 - Schema des Untersuchungsablaufs im Untersuchungszentrum



Quelle: (Lüdemann J. et al., 2000)

Für die Analysen wurden Daten aus dem Fragebogen und aus dem Interview verwendet.

- Interview

Nach dem oben dargestellten Untersuchungsablauf gehörte bei allen Probanden ein computergestütztes Interview zur Studie. Dieses wurde von geschulten und zertifizierten Untersuchern durchgeführt. Das hauptsächliche Ziel des Interviews war die Erhebung valider Daten zu soziodemographischen und sozioökonomischen Faktoren, die auch die Situation speziell im ehemaligen Gebiet der DDR berücksichtigten. Des Weiteren sollten subjektive Daten erhoben werden, die zum Beispiel die diagnostizierten Erkrankungen, die Inanspruchnahme medizinischer Leistungen und die Medikamenteneinnahme umfassen. Damit sollten zum einen die in den Untersuchungen erhobenen Daten verifiziert und zum anderen die Krankheitsentitäten erfasst werden, die in den Untersuchungen nicht festgestellt wurden. Zusätzlich wurden verschiedenste Risikofaktoren abgefragt wie zum Beispiel das Gesundheitsverhalten, die Arbeitsbedingungen sowie die Familienanamnese (John et al., 2001; Völzke, 2012).

- Fragebogen

Der Fragebogen wurde von den Probanden selbst ausgefüllt. Dabei wurden die Lebensbedingungen, die soziale Vernetzung, Arbeitsbedingungen und das subjektive Wohlbefinden erfasst. Auch die Bereitschaft zur Lebensstiländerung wurde abgefragt. Um mögliche Folgen der deutschen Wiedervereinigung zu analysieren, wurden individuelle Veränderungen bezogen auf die persönliche, berufliche und finanzielle Situation dokumentiert (John et al., 2001).

### **2.1.3 SHIP – Qualitätssicherung**

Die Studienleitung trägt die Gesamtverantwortung für die Qualitätssicherung. Ein Qualitätsteam betreut einzelne Untersuchungsteile. Dazu gehört die Festlegung der Qualitätskontrollen und Qualitätssicherungsmaßnahmen. Verfahrensbeschreibungen, Arbeitsanweisungen und Checklisten wurden vorab durch das Team erstellt. Es setzt

sich zusammen aus den Verantwortlichen für Qualitätssicherung der Bereiche Stichprobenmanagement, Ablaufkontrolle, computergestütztes Interview, Selbstbeantwortungsfragebogen, zahnmedizinische und medizinische Untersuchung. Die Qualitätssicherung der Labordiagnostik wurde durch eigene Vertreter der klinischen Labore gewährleistet (Lüdemann J. et al., 2000). Zur unabhängigen Prüfung der Gesamtqualität der Studie mittels halbjährlicher Audits besteht ein externer wissenschaftlicher Beirat (Data Safety Monitoring Committee).

Die Methoden werden in einer Standard Operating Procedure beschrieben. Alle Untersucher werden vorab trainiert und nach drei Monaten zertifiziert zum Ausschluss eines relevanten Observerbias. Sowohl die Inter- als auch die Intra-Observer-Variabilität wird bezogen auf die jeweiligen Zielparameter ermittelt. Dabei darf der Mean Bias (Maß für den systematischen Fehler) nicht den Wert von 5 % überschreiten und das Maß für den zufälligen Fehler (die doppelte Standardabweichung des Bias) nicht den Wert von 25 % überschreiten. Im Rahmen einer  $\kappa$ -Statistik für die nominal verteilte Zielvariable sollte eine bestimmte Übereinstimmungsrate erfüllt werden ( $\kappa \geq 90\%$ ) (Völzke, 2012). Nach sechs Monaten wird die Zertifizierung der Untersucher wiederholt. Um Fehler bei der Dateneingabe zu vermeiden, werden die Ergebnisse des Interviews und der Untersuchungen doppelt eingegeben. Das Interview wird zur späteren Überprüfung aufgenommen. Auf Wunsch konnten Probanden beim selbstauszufüllenden Fragebogen Unterstützung erhalten, um fehlende Angaben zu minimieren (John et al., 2001).

Die Einhaltung der genannten standardisierten Abläufe und Methoden war aus verschiedenen Gründen besonders wichtig. Es gab zwei Untersuchungszentren mit verschiedenen Untersuchern beziehungsweise Interviewern sowie verschiedene untersuchende Laboratorien. Die Datenerhebung erfolgte zudem über einen längeren Zeitraum von etwa drei Jahren mit einer großen Anzahl an Teilnehmern. Des Weiteren sollte auch eine Vergleichbarkeit zu anderen nationalen und internationalen Studien möglich sein (Lüdemann J. et al., 2000).

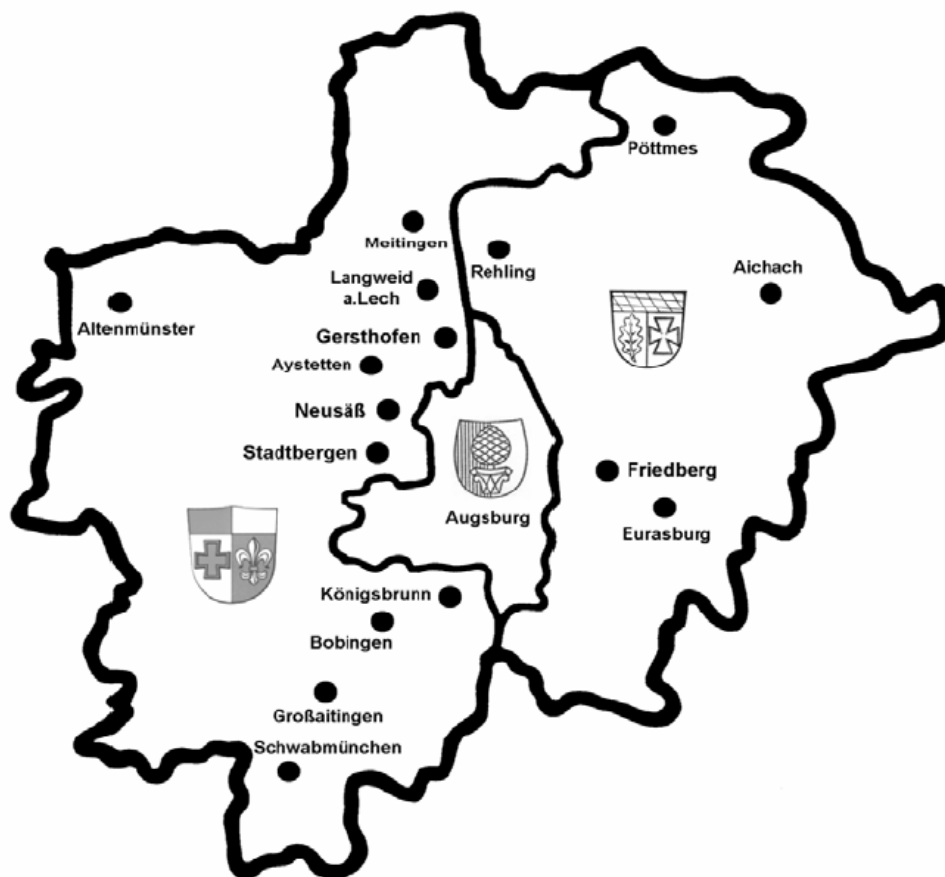
#### **2.1.4 KORA - Studiendesign und Studienpopulation**

Bei der Kooperativen Gesundheitsforschung in der Region Augsburg (KORA) handelt es sich um eine Forschungsplattform für verschiedene bevölkerungsbasierte



Gesundheitssurveys und deren Follow-up-Studien. Das Ziel war hier die Erfassung epidemiologischer und gesundheitsökonomischer Daten sowie Daten zur Versorgungsforschung. Die KORA-Studie entstand aus dem WHO MONICA Projekt (World Health Organization, Monitoring of Trends and Determinations of Cardiovascular Diseases) und wurde 1996 initiiert durch das Helmholtz Zentrum München (ehemals GSF – Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit). Der Fokus der KORA-Studien liegt bei Diabetes, Herzkreislauf- und Lungenerkrankungen sowie Umweltfragestellungen. Die Population der Stadt Augsburg und der beiden umgebenden Landkreise wurde gewählt, da dort im Rahmen des WHO MONICA Projekts zuvor ein Myokardinfarktregister geschaffen wurde. Die bereits geschaffene Infrastruktur sollte hier weiter genutzt und erweitert werden speziell für longitudinale Untersuchungen.

Abbildung 7 - Studienregion KORA S4



Quelle: (Holle et al., 2005)

Die Studienregion umfasst die Stadt Augsburg sowie die beiden angrenzenden Landkreise Augsburg im Westen und Aichach-Friedberg im Osten. Von den ca. 600.000 Einwohnern befanden sich ca. 430.000 in der für die Studie angestrebten Altersgruppe von 25 bis 74 Jahren. Die Teilnehmer wurden auch hier gewählt durch eine zweizeitige Clustermethode. Zunächst wurde die Stadt Augsburg und sechzehn weitere nach Wohnortgröße zufällig ausgewählten Gemeinden aus den beiden Landkreisen rekrutiert. Anschließend erfolgte ein nach Alter und Geschlecht stratifizierte Zufallsziehung in den 16 einzelnen Gemeinden und der Stadt Augsburg. Insgesamt vier Querschnittsstudien wurden nach dem Prinzip als voneinander unabhängige Zufallsstichproben in einem 5-Jahres-Intervall durchgeführt. (MONICA Survey S1 1984/85, Alter 25-64 Jahre; MONICA Survey S2 1989/90, Alter 25-64 Jahre; MONICA Survey S3 1994/95, Alter 25-74 Jahre; KORA S4/ Survey 2000 1999-2001, Alter 25-74 Jahre). Durch diese Zufallsauswahl nahmen einige Probanden mehrfach teil (Holle et al., 2005; Löwel et al., 2005).

Im Rahmen der hier untersuchten KORA-2000-Studie (KORA S4) wurden Probanden von Oktober 1999 bis April 2001 untersucht. Von den 6380 ausgewählten und erreichbaren Personen im Alter von 25-74 Jahren konnten 4261 Teilnehmer gewonnen werden. Das entsprach einer Responserate von 66,8 %. (Löwel et al., 2005)

In allen Erhebungen wurde ein persönliches Interview durchgeführt sowie eine medizinische Untersuchung zur Messung des Blutdrucks und anthropometrischer Daten sowie eine Blutuntersuchung. Zusätzliche Messungen, wie zum Beispiel ein Elektrokardiogramm (EKG), erfolgten nur in einzelnen Kohorten. Begonnen als Studie mit Fokus auf kardiovaskuläre Erkrankungen wurde die Datenerhebung nach und nach ausgeweitet. Genetische Marker wurden erhoben zur Untersuchung der Entwicklung von Diabetes, Myokardinfarkt, Übergewicht und anderen chronischen Erkrankungen. Ein weiterer Fokus lag auf der Auswirkung des sozioökonomischen Status auf die Gesundheit und das Gesundheitsverhalten.

### **2.1.5 KORA – Datenerhebung**

Die Datenerhebung im Rahmen des KORA Survey 2000 umfasst ein knapp einstündiges Interview, welches zusammengesetzt wurde aus Beiträgen wissenschaftlicher Teilprojekte und ca. 800 Variablen umfasst. Zu diesem Survey

wurde das Programm DAIMON (DATeneingabe IM ONline-Betrieb) neu entwickelt zur direkten Dateneingabe (Holle et al., 2000). Das Interview umfasst im Wesentlichen soziodemographische Variablen, den Raucher- und Ernährungsstatus, die körperliche Aktivität, die Medikamenteneinnahme, Familienanamnese, Selbstangaben zum Gesundheitsstatus sowie psychosoziale Variablen. Neben dem Interview erfolgen noch medizinische Untersuchungen sowie Blut-, Urin- und DNA-Proben. Der Umfang der medizinischen Untersuchungen spiegelt das ursprüngliche Ziel der MONICA Studien wider: die Identifikation von (genetischen) Risikofaktoren und Biomarkern für häufige Erkrankungen wie z.B. Diabetes mellitus Typ II und Myokardinfarkt. Zu den Untersuchungen gehören die Blutdruckmessung, anthropometrische Messungen, eine Bioelektrische Impedanz-Analyse (BIA), ein EKG, Echokardiographie und die Pulsmessung.

#### **2.1.6 KORA- Qualitätssicherung**

Durch die zehnjährige Erfahrung im Rahmen der MONICA Projekte konnte die KORA Studie bereits auf Standards und erfahrenes Personal zurückgreifen. Anhand der Deutschen Leitlinien zur „Good Epidemiological Practice“ (GEP) orientierte sich die Qualitätssicherung und das Datenmanagement. Eine Pilotstudie wurde durchgeführt, um mögliche Probleme vorab aufzudecken und die Machbarkeit zu prüfen. Es lagen detaillierte Arbeitsanweisungen zugrunde und die Mitarbeiter wurden geschult und zertifiziert. Zur internen Qualitätskontrolle wurde ein regelmäßiges Monitoring vorgenommen. Wöchentlich wurden die erhobenen Daten an die zentrale Datenbank übermittelt. Bestimmte Kontrollmechanismen erlaubten einen Intra- und Inter-Untersucher-Vergleich. Das Einverständnis der Teilnehmer vorausgesetzt wurden alle Interviews aufgenommen und unter anderem als Stichproben genutzt, um die Interviewer regelmäßig zu überprüfen. Ein unabhängiges externes Kontrollgremium, welches aus drei bis fünf Experten bestand, prüfte die Standards, Arbeitsanweisungen und internen Qualitätsreports. Zum Datenschutz waren die Datenbank für die Kontaktdaten der Probanden und der wissenschaftlichen Daten streng getrennt.

## **2.2 Erhebung der Ernährungsgewohnheiten**

### **2.2.1 Food Frequency Questionnaire**

Sowohl in der SHIP als auch in der KORA Studie wurde zur Erhebung des Ernährungsverhalten im Rahmen der computergestützten Interviews ein Food-Frequency-Fragebogen (FFQ) verwendet. Gefragt wurde nach dem allgemeinen durchschnittlichen Verzehr, ohne einen zeitlichen Rahmen festzusetzen. Dabei wurde eine Häufigkeitsskala angewandt mit den folgend aufgeführten Kategorien. Aus den Angaben zur Häufigkeit wurde die mittlere Anzahl an Tagen pro Monat berechnet, an denen das Lebensmittel der jeweiligen Gruppe verzehrt wurde (mittlere monatliche Verzehrhäufigkeit).

- Fast täglich – 27 Tage/Monat
- Mehrmals in der Woche – 12 Tage/Monat
- Einmal in der Woche – 5 Tage/Monat
- Mehrmals in der Woche – 2 Tage/Monat
- Einmal im Monat oder seltener – 1 Tag/Monat
- Nie – 0 Tage/Monat

(Sell et al., 2003; Winkler & Döring, 1998)

### **2.2.2 Food Frequency Score**

Zum Vergleich des Ernährungsverhalten mit Ernährungsempfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Ernährung (DGE) wurde ein Ernährungsmusterindex (Food Frequency Score) entwickelt. Ein Punkteschema setzt die Verzehrhäufigkeiten aus dem FFQ in Beziehung zu den Empfehlungen entsprechend den zehn Regeln der DGE (Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.V. Bonn, 2017). Wie folgend beschrieben wird der häufige Verzehr eines empfohlenen Nahrungsmittels mit einem höheren Punkt bewertet als der seltene Verzehr bzw. der häufige Verzehr eines nicht empfohlenen Lebensmittels.

- Günstige, richtige Verzehrhäufigkeit = 2 Punkte
- Normale, mittlere Verzehrhäufigkeit = 1 Punkt
- Abweichende, ungünstige Verzehrhäufigkeit = 0 Punkte

(Lüdemann J. et al., 2000; Luedemann et al., 2002; Sell et al., 2003; Winkler & Döring, 1998)

Die Summe dieser Punkte aus allen Lebensmittelkategorien ergibt den Food Frequency Score. Ein Bereich von 0 bis 30 Punkten bildet diesen ab. Je höher der Wert, desto eher entspricht das Ernährungsverhalten den oben genannten Empfehlungen. Daraus wurden geschlechtsspezifische Terzile bestimmt und drei Kategorien festgelegt mit jeweils günstigem, normalem oder ungünstigem Ernährungsverhalten:

Männer:

- Günstiges Ernährungsverhalten > 16 Punkte
- Normales Ernährungsverhalten 15-16 Punkte
- Ungünstiges Ernährungsverhalten < 15 Punkte

Frauen:

- Günstiges Ernährungsverhalten > 18 Punkte
- Normales Ernährungsverhalten 17-18 Punkte
- Ungünstiges Ernährungsverhalten < 17 Punkte

(Luedemann et al., 2002; Winkler & Döring, 1998)

*Tabelle 1 - Bewertungsmatrix zur Bildung des Food Frequency Score durch Klassifikation der Verzehrhäufigkeiten einzelner Lebensmittelkategorien nach den Empfehlungen der DGE*

Lebensmittelkategorien	Verzehrhäufigkeit					
	A	B	C	D	E	F
Fleisch	0	1	2	2	1	0
Wurst	0	1	2	2	1	0
Fisch	1	2	2	1	0	0
Kartoffeln	2	1	0	0	0	0
Teigwaren	2	1	0	0	0	0
Reis	2	1	0	0	0	0
Salat	2	1	0	0	0	0
Gemüse	2	1	0	0	0	0
Obst	2	1	0	0	0	0
Schokolade	0	0	1	1	2	2
Kuchen	0	0	1	1	2	2
Chips	0	0	1	1	2	2
Knäckebrot	2	1	0	0	0	0
Cerealien	2	2	1	1	0	0
Eier	0	1	2	2	2	2

*Verzehrhäufigkeit: A = fast täglich, B = mehrmals wöchentlich, C = einmal wöchentlich, D = mehrmals monatlich, E = einmal monatlich oder weniger, F = nie; Bewertung 0 = ungünstige Verzehrhäufigkeit, 1 = normale Verzehrhäufigkeit, 2 = günstige Verzehrhäufigkeit*

*Quelle: eigene Darstellung, adaptiert von: (Luedemann et al., 2002)*

## **2.3 Datenaufbereitung**

Die Informationen zu den erhobenen Daten aus der SHIP-Studie wurden aus den Dokumenten des computergestützten Interviews und des Fragebogens entnommen. Die daraus generierten Variablen wurden aus dem Datenhandbuch und aus dem Dokument Transformierte Variablen herangezogen. Diese sind folgend aufgeführt:

- Leben und Gesundheit in Vorpommern SHIP-0 – Instrumente: Computergestütztes Interview (August 2005)
- Leben und Gesundheit in Vorpommern SHIP-0 – Fragebogen zum Selbstausfüllen (Version Februar 1999; August 2005)
- Studie "Leben und Gesundheit in Vorpommern" (SHIP-0) Datenhandbuch – Liste der Variablen (August 2013)
- SHIP-0: Transformierte Variablen – Dokumentation für die Definition und Nutzung transformierter Variablen in SHIP-0 (Version: V1.0-E; August 2012)

Die Informationen zu den erhobenen Daten aus der KORA-Studie wurden dem Fragebogen entnommen. Die daraus generierten Variablen wurden von der KORA-Studiengruppe bereitgestellt bzw. über das KORA.PASST System (project application self-service tool) generiert.

Ernährungsdaten:

Im Rahmen des Food Frequency Questionnaire der KORA-S4 Kohorte wurde nach 28 Lebensmittelgruppen gefragt. In der Befragung der SHIP-0-Kohorte standen dagegen 32 Lebensmittelkategorien zur Wahl, ausgenommen der Frage nach dem Alkoholkonsum. Um eine Vergleichbarkeit der beiden Kohorten zu schaffen, wurden 14 Kategorien gebildet und damit ähnliche Lebensmittel zusammengefasst. Tabelle 2 zeigt die Zuordnung der jeweiligen Kategorien inklusive der verwendeten Variablen von SHIP und KORA zu den 14 übergeordneten Gruppen.

Die Verzehrhäufigkeit konnte bei KORA-S4 in sechs verschiedenen, in 2.2.1 bereits genannten Kategorien angegeben werden. Im Fragebogen der SHIP-0-Studie gab es folgende zusätzliche Antwortmöglichkeiten: „weiß nicht“ und Antwortverweigerung. Für die Analysen wurden die Verzehrhäufigkeiten zu folgenden Gruppen zusammengefasst:

- Mehrmals pro Woche
- Mehr als einmal monatlich
- Einmal monatlich oder nie

Tabelle 2 - Bildung vergleichbarer Lebensmittelkategorien aus den Food Frequency Questionnaires von SHIP und KORA

Nahrungsmittelgruppen	SHIP-0	KORA S4		
Fleisch	Food	Fleisch	lc090a	Fleisch
	food_2	Wurstwaren	lc090b	Wurstwaren, Schinken
	food_3	Bratwurst, Hamburger, Döner		
	food_4	Geflügel	lc090c	Geflügel
Fisch	food_5	Fisch	lc090d	Fisch
Sättigungsbeilage	food_6	Gekochte Kartoffeln	lc090e	Kartoffeln
	food_7	Bratkartoffeln, Kroketten, Pommes		
	food_8	Teigwaren	lc090f	Teigwaren
	food_9	Reis	lc090g	Reis
Salat/Gemüse	food_10	Salat, rohes Gemüse	lc090h	Salat oder Gemüse, roh zubereitet
	food_11	Gekochte Gemüse	lc090i	Gemüse, gekocht
Obst	food_12	Obst	lc090j	Frisches Obst
Brot	food_13	Weißbrot, Toastbrot, Brötchen	lc090o	Weißbrot, Mischbrot, Toastbrot
	food_14	Schwarzbrot, Knäckebrot	lc090p	Vollkornbrot, Schwarzbrot, Knäckebrot
	food_15	Graubrot		
Cerealien	food_16	Haferflocken, Müsli	lc090q	Haferflocken, Müsli, Cornflakes
Fette	food_17	Butter	lc090y	Butter
	food_18	Margarine	lc090w_1	Margarine
Milchprodukte	food_21	Sahne		
	food_22	Quark, Joghurt	lc090r	Quark, Joghurt, Dickmilch
	food_23	Fettarme Milchprodukte	lc090lc	Fettarme Milchprodukte
	food_24	Normale Milch und Buttermilch	lc090v	Milch, Buttermilch
	food_25	Schnittkäse, Weichkäse	lc090t	Käse
Eier	food_26	Eier	lc090u	Eier
Süßwaren			lc090k	Schokolade, Pralinen
	food_27	Kuchen, Gebäck	lc090l	Kuchen, Gebäck, Kekse
	food_28	Süßwaren	lc090m	Sonstige Süßwaren
Salzige Snacks	food_29	Salzige Knabbereien	lc090n	Salzige Knabbereien
Frucht- und Erfrischungsgetränke	food_30	Obst- und Gemüsesäfte	lc090z3	Obstsäfte
	food_31	Erfrischungsgetränke	lc090z4	Erfrischungsgetränke
	food_33	Alkoholfreies/-armes Bier	lc090z2	Diätlimonade
Wasser	food_32	Mineralwasser	lc090z5	Mineralwasser

Quelle: eigene Darstellung, Daten aus dem Fragebogen KORA-S4 und dem computergestütztem Interview SHIP-0



## Weitere Variablen

Nachfolgend sind die weiteren Variablen aufgeführt, die neben dem Ernährungsverhalten verwendet wurden, um vor allem soziodemographische Faktoren zu untersuchen. Neben dem Alter, dem Geschlecht sowie dem Wohnort im ländlichen oder städtischen Raum wurde nach der Schulbildung, dem Haushaltseinkommen und dem Raucherstatus gefragt. Das Alter, das Haushaltseinkommen und der Food Frequency Score (Berechnung siehe Kapitel 2.2.2) wurden dabei als kontinuierliche Variablen bestimmt, während es sich bei den anderen Daten um kategorielle Variablen handelt.

*Tabelle 3 - Übersicht über die vergleichbaren Variablen zu soziodemographischen Faktoren*

Variablen	SHIP-0	KORA-S4
Alter	AGE_SHIP0	LTALTERU
Geschlecht	SEX	LCSEX
Einkommen	INCEQ_S0	LTHHNet
Schulbildung	SCHOOL_S0	LTSchul
Raucherstatus	SMOKING_S0	LTCIGREG_SF
Wohnort	LTORGC	LTOrtD

*Quelle: eigene Darstellung*

Einkommen: Das Haushaltseinkommen wurde berechnet aus den Angaben zur Anzahl der im Haushalt lebenden Personen aus dem persönlichen Interview und dem Haushaltseinkommen aus dem Fragebogen zum Selbstausfüllen aus SHIP-0. Daraus wurde das Haushaltsäquivalenzeinkommen gebildet (Kawachi & Kennedy, 1997). Es wurden 9 Kategorien des Nettoeinkommens (bereits in Euro umgerechnet) gebildet, denen ein Mittelwert (jeweils in Klammern) zugewiesen wurde: 1: <500 € (333,33 €); 2: 500 - 899 € (700 €); 3: 900 – 1299 € (1100 €); 4: 1300 – 1799 € (1550 €); 5: 1.800 – 2299 € (2050 €); 6: 2.300 - 2.799 € (2050 €); 7: 2.800 - 3.299 € (3050 €); 8: 3.300 - 3.799 € (3550 €); 9:  $\geq 3.800$  € (5066,67 €). Aus dem Quotienten des Mittelwertes und der Quadratwurzel der Anzahl der im Haushalt lebenden Personen wurde dann das Haushaltsäquivalenzeinkommen in Euro pro Monat pro Person (INCEQ\_S0) ermittelt. Bezüglich der KORA-S4 Daten (LTHHNet) erfolgte die Einteilung der Mittelwerte wie folgt: 1: 334 €; 2: 625 €; 3: 875 €; 4: 1250 €; 5: 1750 €; 6: 2250 €, 7: 2750 €; 8: 3250 €; 9: 4667 €. Zur Vergleichbarkeit der Daten aus beiden Studien wurden hier die Mittelwerte aus den differierenden 9 Kategorien der Nettoeinkommen gebildet.

Schulbildung: Bei SHIP-0 wurde die Schulbildung (SCHOOL\_S0) im Rahmen des computergestützten Interviews erfragt. Dabei wurde sowohl bei SHIP-0 als auch bei KORA-S4 (LTSchul) der höchste allgemeinbildende Schulabschluss drei Kategorien zugeordnet:

- Hauptschule/ Volksschule/ derzeit Schüler/ kein Abschluss = weniger als 10 Jahre
- Mittlere Reife/ Realschule = 10 Jahre
- Abitur/ Fachabitur/ Fachhochschulreife = mehr als 10 Jahre

Raucherstatus: Der Raucherstatus wurde im Rahmen des computergestützten Interviews von SHIP-0 erfasst. Bezüglich des Rauchverhaltens erfolgte eine qualitative und eine quantitative Operationalisierung (Baumeister et al., 2007). Hier wurde die qualitativ kategoriale Variable genutzt. Der aktuelle Rauchstatus von Zigarettenrauchern entspricht der Variable CSMOKING\_S0. Mit der Variable SMOKING\_S0 ist eine Differenzierung möglich in aktuelles Rauchen, früheres Rauchen und die lebenslange Abstinenz von Zigaretten. Im Fragebogen von KORA-S4 wurde in regelmäßiges und unregelmäßiges Rauchen, früheres Rauchen und ebenfalls lebenslange Abstinenz unterteilt (LTCIGREG\_SF).

Wohnort: Durch die Daten des Probandenmanagements konnten die Teilnehmer der SHIP Studien in zwei Subpopulationen geteilt werden: die Probanden, die ländlich leben, sowie die, die in einer Stadt leben. Dabei handelt es sich um die Einwohner aus Greifswald, Stralsund und Anklam. (LTOGRC). Bei KORA-S4 wurde nach dem Wohnort gefragt, wobei das städtische Wohnen dort dem Wohnen in der Stadt Augsburg gleichgestellt wurde (LTOrtD).

## **2.4 Statistische Auswertung**

Zunächst erfolgte ein Vergleich der Kohorten. Dabei wurden kontinuierliche Variablen mittels des Medians, der 25ten und der 75ten Perzentile beschrieben. Die kontinuierlichen Variablen umfassten das Alter, den Alkoholgenuss in g/d, das Haushaltsäquivalenzeinkommen und den Food Frequency Score der jeweils gesamten Kohorte. Potenzielle Unterschiede der kontinuierlichen Variablen zwischen SHIP und KORA wurden mittels Wilcoxon-Tests untersucht. Als kategoriale Variablen

galten das Geschlecht, der Raucherstatus, die Dauer der Schulbildung und der Wohnort. Hier wurde der Prozentsatz angegeben und ein Pearson Chi-Quadrat-Test angewandt, um zu prüfen, ob sich die Häufigkeitsverteilung der kategorialen Variablen zwischen SHIP und KORA unterscheidet.

Zur Auswertung des Food Frequency Questionnaire wurden die Prävalenzen der Nahrungsmittelkategorien alters- und geschlechtsadjustiert. Dazu wurden die Daten als vorhergesagte Häufigkeiten ausgedrückt, die aus einem multinomialen logistischen Regressionsmodell mit den jeweiligen Nahrungsmittelkategorien (kategorisiert als „mehrmals wöchentlich“ [Basiskategorie], „mehr als einmal monatlich“, „einmal monatlich“ oder „nie“) als Outcome und Studie, Alter und Geschlecht als unabhängige Variablen abgeleitet wurden. Unterschiede zwischen SHIP und KORA wurden direkt aus dem multinomialen logistischen Regressionsmodell ermittelt.

Zur Untersuchung der Effekt-Modifikation von Alter, Geschlecht, Einkommen und Schulbildung auf die Assoziation zwischen der Studie (SHIP vs. KORA) und den Nahrungsmittelkategorien wurden die beiden Gruppen „mehr als einmal monatlich“ und „einmal monatlich“ oder „nie“ zu einer Gruppe zusammengefasst; das Outcome war also „mehrmals wöchentlich“ vs. „mehr als einmal monatlich oder seltener“. Untersucht wurden die potenziellen Effekt-Modifikationen mittels logistischen Regressionsmodellen, welche neben den Haupteffekten die Interaktion zwischen der Studie und dem jeweils betrachteten Effektschätzer beinhaltete. Basierend auf diesem Modell wurden mittels des contrast-Statements in STATA die Effektschätzer der Studie in den Kategorien (Männer und Frauen; Alter: 20 – 39 Jahre, 40 – 59 Jahre und 60 – 80 Jahre; Bildung: < 10 Jahre, = 10 Jahre und > 10 Jahre; Einkommen: kontinuierlich [graphische Darstellung]) des Effektmodifikators ausgedrückt als Odds Ratio und 95 %-Konfidenzintervall berichtet. Ebenfalls wird ein p-Wert angegeben, der angibt, ob die Interaktion signifikant ist. Wenn die Interaktion signifikant ist, bedeutet dies, dass die Assoziation der Studie mit dem Outcome sich in den Kategorien des Effekt-Modifikators signifikant unterscheidet. Besteht beispielsweise eine signifikante Interaktion der Studie mit dem Geschlecht, so bedeutet dies, dass die Assoziation der Studie mit dem Outcome sich zwischen Männern und Frauen signifikant unterscheidet.

Dasselbe Vorgehen wurde für den kontinuierlichen Food Frequency Score als Outcome basierend auf einem linearen Regressionsmodell durchgeführt. Hier wurden

die Ergebnisse als  $\beta$ -Koeffizient und 95 %-Konfidenzintervall in den Kategorien der potenziellen Effektmodifikatoren berichtet.

In allen Analysen wurde ein  $p < 0,05$  als statistisch signifikant angesehen. Die Analysen wurden mit STATA 17.0 (Stata Corporation, College Station, TX, USA) durchgeführt.

### 3. Ergebnisse

#### 3.1 Beschreibung der Studienpopulationen

Tabelle 4 - Vergleich der Studienkohorten – kategoriale Variablen

		SHIP		KORA		p*
		absolut	in %	absolut	in %	
Geschlecht	Männlich	2064	48,78	2066	48,89	< 0,01
	Weiblich	2167	51,22	2160	51,11	
Raucherstatus	Nie	1521	35,95	1733	41,01	< 0,01
	Ex-Raucher	1423	33,63	1385	32,77	
	Aktiv	1287	30,42	1108	26,22	
Schulbildung	< 10 Jahre	1685	36,06	2284	41,02	< 0,01
	10 Jahre	1842	33,74	981	32,78	
	> 10 Jahre	691	30,51	960	26,22	
Wohnort	Urban	2776	39,83	1869	54,38	< 0,01
	Ländlich	1455	43,54	2331	23,36	

Vergleich der Subpopulationen nach Geschlecht, Raucherstatus, Schulbildung und Wohnort

Quelle: eigene Darstellung

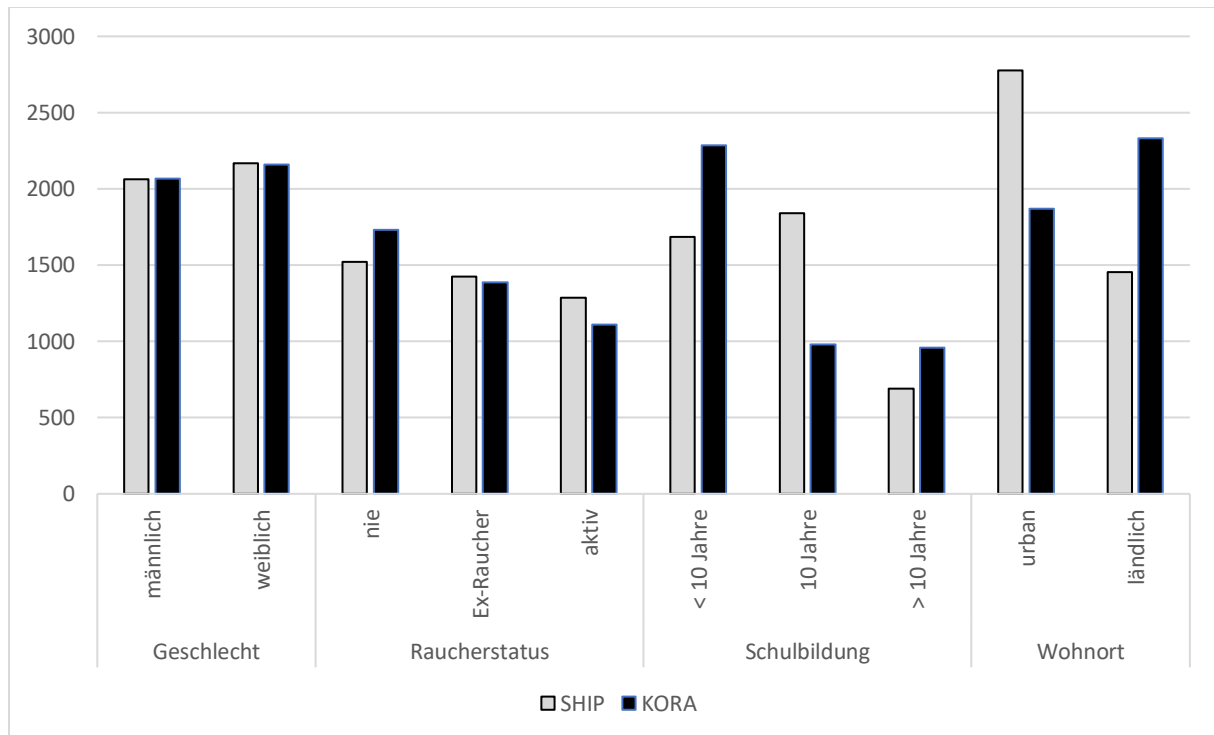
Tabelle 5 - Vergleich der Studienkohorten – kontinuierliche Variablen

	SHIP			KORA			p*
	p50	p25	p75	p50	p25	p75	
Alter	50	36	64	49	37	0,61	<0,01
Alkohol	5,22	1,31	14,88	6	0	22,86	0,071
Einkommen	949,04	627,29	1214,32	1275,51	901,92	1785,71	<0,01
FFS	14	12	17	15	13	18	<0,01

Vergleich der Subpopulationen nach Alter, Alkohol in g/d, Haushaltsäquivalenteinkommen und Food Frequency Score

Quelle: eigene Darstellung

Abbildung 8 - Vergleich der Studienkohorten



Unterteilung in Subpopulationen nach Geschlecht, Raucherstatus, Schulbildung, Wohnort. Auf der x-Achse befindet sich die Anzahl an Probanden, die der jeweiligen Subpopulation angehören.

Quelle: eigene Darstellung

Tabelle 4 und Tabelle 5 sowie Abbildung 8 zeigen einen Vergleich der beiden Kohorten bezogen auf soziodemographische Aspekte. Bezüglich des Alters und des Geschlechts besteht ein beinahe ausgeglichenes Verhältnis zwischen SHIP mit einem medianen Alter von 50 Jahren ( $p_{25} = 36$ ,  $p_{75} = 64$ ) und KORA mit einem medianen Alter von 49 Jahren ( $p_{25} = 37$ ,  $p_{75} = 61$ ) ( $p < 0,01$ ). In der KORA Kohorte ist der Anteil derer, die nie geraucht haben, mit 41,0 % höher (1733 Probanden vs. 1521 Probanden, entsprechend 35,95 %), während die SHIP-Teilnehmer zu einem größeren Teil aus aktiven Rauchern bestehen (1287 Probanden/30,4 % vs. 1108 Probanden/26,2 %). Beim Vergleich des Bildungsniveaus weisen die meisten Teilnehmer der KORA Studie eine kürzere Dauer der Schulbildung auf. 54,1 % erhielten eine Schulbildung von unter 10 Jahren Dauer. Dafür ist der Anteil derer, die über 10 Jahre die Schule besuchten mit 22,7 % im Vergleich zu 16,4 % bei SHIP ebenfalls höher. Die Probanden, die eine mittlere Bildungsstufe mit 10 Jahren erreichten, sind dagegen in der SHIP-Kohorte mit 43,7 % häufiger repräsentiert (vs. 23,2 % bei KORA). In der Region Vorpommern nahmen insgesamt mehr Menschen aus dem städtischen Wohnraum teil (entspricht Greifswald, Stralsund, Anklam)

(65,6 %) als in der KORA Kohorte (44,5 %). Hier entspricht urbanes Wohnen dem Wohnort Augsburg. Ein Wohnsitz in den beiden angrenzenden Landkreisen wurde als Leben im ländlichen Raum gewertet. Bezogen auf die kontinuierlichen Variablen ist der Alkoholkonsum in g/d in KORA höher. Im Median werden bei SHIP 5,22 g/d Alkohol konsumiert (p25 = 1,305 g/d, p75 = 14,883 g/d), bei KORA entsprechend 6 g/d (p25 = 0 g/d, p75 = 22,86 g/d, p = 0,071). In der KORA Kohorte ist das durchschnittliche Haushaltsäquivalenzeinkommen mit 1275,51 € (p25 = 901,92 €, p75 = 1785,71 €) höher als bei SHIP mit 949,04 € (p25 = 627,29 €, p75 = 1214,32 €, p <0,01).

### 3.2 Vergleich der Verzehrhäufigkeiten

*Tabelle 6 - Alters- und geschlechtsadjustierte Verzehrhäufigkeiten der Lebensmittelkategorien in Prozent*

	Mehrals wöchentlich		Mehr als einmal monatlich			Einmal monatlich oder nie		
	SHIP	KORA	SHIP	KORA	p*	SHIP	KORA	p*
Fleisch	94,5	85,6	5,0	12,1	<0,001	0,5	2,3	<0,001
Fisch	14,6	8,0	56,7	59,6	<0,001	28,7	32,4	<0,001
Sättigungsbeilagen	90,0	86,9	9,8	12,9	<0,001	0,3	0,2	0,907
Gemüse	82,5	90,1	16,6	8,9	<0,001	0,9	0,9	0,944
Obst	91,8	81,3	6,1	13,6	<0,001	2,0	5,1	<0,001
Brot	98,9	93,5	0,9	5,8	<0,001	0,2	0,7	0,002
Cerealien	13,4	20,7	13,0	20,4	0,797	73,6	58,9	<0,001
Fette	96,8	78,3	1,5	11,0	<0,001	1,8	10,6	<0,001
Milchprodukte	93,2	90,8	4,7	8,0	<0,001	2,1	1,2	0,002
Eier	28,0	13,7	61,4	58,1	<0,001	10,5	28,2	<0,001
Süßwaren	55,7	57,9	31,4	32,1	0,713	12,9	10,0	<0,001
Salzige Snacks	8,6	7,2	28,6	29,5	0,027	62,8	63,3	0,019
Erfrischungsgetränke	75,6	66,9	11,8	16,7	<0,001	12,5	16,5	<0,001
Wasser	81,1	86,1	5,3	5,6	0,926	13,6	8,2	<0,001

*Die Daten werden als vorhergesagte Häufigkeiten ausgedrückt, die aus einem multinomialen logistischen Regressionsmodell abgeleitet wurden, das für Alter und Geschlecht mit "mehrals pro Woche" als Basisergebnis adjustiert wurde. \*p-Werte für SHIP vs. KORA für die Ergebnisse "mehr als einmal monatlich" vs. "mehrals wöchentlich" und "einmal monatlich oder nie" vs. "mehrals wöchentlich".*

*Quelle: eigene Darstellung*

In Tabelle 6 werden die Verzehrhäufigkeiten in Prozent für Alter und Geschlecht zwischen den beiden Studien adjustiert. Deutlich zeigt sich hier ein Unterschied im Konsum von Fleisch. 94,5 % der SHIP-Probanden gaben an, mehrmals pro Woche Fleisch verzehrt zu haben, während nur 85,6 % der KORA-Probanden dies angegeben haben. In der KORA-Kohorte ist der Anteil derer größer, die einmal monatlich oder nie Fleisch essen. Noch größer ist der Unterschied in der Häufigkeitskategorie „mehr als einmal im Monat“. Fisch wird in beiden Kohorten von etwas mehr als der Hälfte der Teilnehmer mehrmals im Monat gegessen. Ein mehrmals wöchentlicher Konsum von Fisch wurde nur bei 14,6 % in SHIP erfasst versus 8 % bei KORA. Auch Obst wurde in der SHIP-Kohorte häufiger verzehrt. Dabei wird von den meisten Probanden (91,8 % vs. 81,3 %) Obst mehrmals die Woche konsumiert. Butter oder Margarine gehören ebenfalls zu den Lebensmittelgruppen, bei denen der Unterschied zwischen den Regionen in der Häufigkeitskategorie „mehrmals pro Woche“ am größten ist. In der Region Augsburg gaben 21,6 % der Teilnehmer an, Butter seltener als „mehrmals wöchentlich“ zu verzehren. Dagegen gaben dies nur 3,3 % der Vorpommern an. Auch bezogen auf den Verzehr von Eiern lag die Häufigkeit von „mehrmals wöchentlich“ bei den SHIP-Probanden mit 28 % versus 13,7 % bei den Augsburgern deutlich höher. In der KORA-Kohorte gibt es mehr Teilnehmer (28,2 %), die Eier nur einmal im Monat oder seltener essen als die, die diese mehrmals wöchentlich zu sich nehmen. Im Gegensatz dazu wird Gemüse und Salat von 90,1 % der KORA-Teilnehmer mehrmals wöchentlich konsumiert im Vergleich zu nur 82,5 % bei den SHIP-Teilnehmern. Hier liegt der Anteil der Vorpommern, die Gemüse nur mehrmals im Monat essen, bei 16,6 %. Ein deutlicher Unterschied zeigt sich auch im Verzehr von Cerealien. Ein hoher Anteil der Probanden aus Vorpommern verzehrt die Frühstückssprodukte wie Müsli und Haferflocken nie oder einmal im Monat (73,6 % vs. 58,9 % bei KORA). Nur 13,4 % aus der SHIP-Kohorte essen Cerealien mehrmals pro Woche. Im Verzehr von Süßigkeiten lassen sich zwischen den Regionen keine relevanten Unterschiede in der Häufigkeit beobachten. Gleiches gilt für salzige Snacks. Bezüglich der nicht-alkoholischen Getränke lassen sich Unterschiede verzeichnen. Bei SHIP gibt es mehr Probanden, die Frucht- und Erfrischungsgetränke mehrmals pro Woche konsumieren (75,6 % vs. 66,9 %). Dementsprechend ist es auch bemerkenswert, dass es einen verhältnismäßig hohen Anteil an SHIP-Teilnehmern gibt, die angegeben haben, Wasser nur einmal im Monat oder nie zu trinken (13,6 % vs. 8,2 %).



### **3.3 Vergleich der Verzehrhäufigkeiten in Abhängigkeit von soziodemographischen Faktoren**

#### **3.3.1 Vergleich der Verzehrhäufigkeiten in Abhängigkeit von Alter und Geschlecht**

Im Folgenden wird auf die Assoziation der Unterschiede in den Verzehrhäufigkeiten der einzelnen Kategorien zum Geschlecht und zum Alter eingegangen. Tabelle 7 legt dies dar. Dargestellt wird hier die Odds Ratio für SHIP versus KORA. So lässt sich feststellen, dass bei Männern der Unterschied im häufigen Fleischkonsum zwischen SHIP und KORA signifikant größer war als bei Frauen. Auch bezogen auf den Verzehr von Eiern konnten signifikante Unterschiede zwischen Männern und Frauen aufgezeigt werden. Eier werden in höherer Zahl in der SHIP-Kohorte gegessen. Dabei ist der Unterschied besonders deutlich bei männlichen Teilnehmern. Lediglich bei den Süßwaren zeigt sich, dass Männer in beiden Kohorten einen ähnlichen hohen Verzehr vermerkten, während Frauen bei KORA mehr Süßigkeiten essen. Hier ist der Unterschied auch signifikant. In den restlichen Ernährungskategorien ergaben sich keine signifikanten Unterschiede zwischen den Geschlechtern. Sowohl für Männer als auch für Frauen stimmt das Verhältnis zwischen SHIP und KORA, in welcher Kohorte eine Lebensmittelgruppe mehr konsumiert wird, mit dem der Gesamtkohorte überein. Nur knapp nicht signifikant ist der Unterschied zwischen den Geschlechtern bezogen auf Butter oder Margarine. Hier ist die Differenz zwischen SHIP und KORA bei den männlichen Probanden größer. Butter gehört bei Männern aus der Region Vorpommern in größerer Menge zum Speiseplan. Frauen der SHIP Kohorte essen Obst etwas häufiger als Frauen der Region Augsburg. Der Unterschied ist hier bei den Männern geringer. Signifikanz konnte hier jedoch nicht festgestellt werden. Gleiches gilt für den Verzehr von Milchprodukten. Zwischen den Geschlechtern gibt es keine relevanten Unterschiede zwischen den Studien bezogen auf die Nahrungsaufnahme von Fisch, Sättigungsbeilagen, Gemüse und Cerealien. Ebenfalls fast geschlechtsunabhängig ist der höhere Verbrauch von Erfrischungsgetränken bei SHIP im Kontrast zu Wasser.

In Tabelle 7 ist auch der Zusammenhang des Unterschiedes zwischen den Kohorten zum Alter dargestellt. Hier wurde das Alter in drei Kategorien sortiert: 20-39 Jahre, 40-59 Jahre und 60-80 Jahre. Der Unterschied im Verzehr von Fleisch zwischen den Kohorten ist in der mittleren Altersgruppe am stärksten ausgeprägt und signifikant. In

der Gruppe der 40-59-jährigen Männer aus Vorpommern ist der Verzehr also am höchsten. Bezogen auf den Fischkonsum ist eine etwas deutlichere Differenz im höheren Alter zu vermerken. Sättigungsbeilagen werden in der Gruppe der 20-39-jährigen noch in KORA häufiger konsumiert. Mit steigendem Alter kehrt sich das um zu einem höheren Konsum von Sättigungsbeilagen in SHIP. Die Differenz zwischen den 60-80-jährigen und den Teilnehmern der jüngsten Kategorien ist signifikant. Der höhere Verzehr von Brot bei den SHIP-Probanden wird besonders deutlich im Alter von 60-80 Jahren. Ähnliches gilt auch für Butter oder Margarine. Hier zeigt sich eine stetige Vergrößerung der Differenz zwischen SHIP und KORA bis zu einem besonders hohen Verzehr von Butter bei den 60-80-jährigen Teilnehmern aus Vorpommern. Für beide Lebensmittelkategorien wird knapp nicht das Signifikanzniveau für diesen Trend erreicht. Im Gegensatz dazu lässt sich der größere Unterschied im Gebrauch von Milchprodukten in der höchsten Altersgruppe als signifikant darstellen, auch hier zugunsten eines höheren Verzehrs in SHIP. Auch die Differenz bei den Süßwaren wird im höheren Alter deutlich. Bezogen auf den Genuss nicht alkoholischer Getränke wird auch der Unterschied im höheren Alter im Konsum von Frucht- und Erfrischungsgetränken größer, gleiches gilt für Wasser, jedoch hier führend bei KORA. Abschließend lässt sich feststellen, dass die regionalen Unterschiede vor allem in der Gruppe der 60-80-jährigen deutlich werden. Je jünger die Teilnehmer, desto mehr gleichen sich die Ernährungsgewohnheiten an.

Tabelle 7 – Assoziation von SHIP vs. KORA mit den Verzehrhäufigkeiten in Subpopulationen in Bezug auf Geschlecht und Alter

	Odds ratio (95 %-Konfidenzintervall) für SHIP vs. KORA							
	Geschlecht			Alter in Jahren				
	Männlich	Weiblich	p*	20 – 39	40 – 59	P**	60 – 80	p**
Fleisch	4,67 (3,31; 6,64)	2,56 (2,13; 3,07)	0,003	2,63 (2,04; 3,39)	3,88 (2,92; 5,16)	0,046	2,56 (1,90; 3,45)	0,894
Fisch	1,93 (1,59; 2,34)	2,04 (1,66; 2,51)	0,698	1,85 (1,35; 2,53)	1,89 (1,51; 2,38)	0,903	2,21 (1,77; 2,75)	0,363
Sättigungsbeilagen	1,55 (1,27; 1,89)	1,22 (1,01; 1,47)	0,084	0,94 (0,76; 1,17)	1,26 (1,03; 1,54)	0,055	4,80 (3,07; 7,50)	<0,001
Gemüse	0,50 (0,42; 0,59)	0,52 (0,42; 0,64)	0,838	0,47 (0,38; 0,58)	0,55 (0,44; 0,67)	0,306	0,49 (0,37; 0,65)	0,819
Obst	2,52 (2,13; 2,99)	3,11 (2,45; 3,95)	0,163	2,17 (1,77; 2,65)	3,18 (2,50; 4,03)	0,017	3,09 (2,25; 4,24)	0,064
Brot	7,45 (4,74; 11,69)	5,34 (3,43; 8,31)	0,302	5,02 (3,08; 8,19)	5,86 (3,67; 9,34)	0,656	12,43 (4,94; 31,24)	0,089
Cerealien	0,55 (0,46; 0,66)	0,62 (0,53; 0,72)	0,373	0,68 (0,56; 0,82)	0,52 (0,42; 0,63)	0,060	0,56 (0,45; 0,70)	0,215
Fette	9,89 (7,50; 13,05)	7,03 (5,47; 9,03)	0,073	6,68 (5,00; 8,93)	8,23 (6,04; 1,22)	0,335	11,49 (7,79; 16,94)	0,028
Milchprodukte	1,29 (1,07; 1,57)	1,62 (1,22; 2,15)	0,200	1,03 (0,77; 1,37)	1,31 (1,03; 1,68)	0,206	2,05 (1,50; 2,80)	0,001
Eier	2,98 (2,55; 3,48)	2,01 (1,72; 2,36)	0,001	2,25 (1,87; 2,71)	2,34 (1,96; 2,81)	0,762	2,93 (2,37; 3,64)	0,069
Süßwaren	1,00 (0,88; 1,13)	0,83 (0,74; 0,94)	0,039	0,67 (0,56; 0,78)	0,77 (0,67; 0,88)	0,176	1,47 (1,25; 1,72)	<0,001
Salzige Snacks	1,20 (0,94; 1,54)	1,20 (0,98; 1,48)	0,998	1,28 (0,99; 1,65)	1,03 (0,79; 1,35)	0,261	1,35 (0,97; 1,86)	0,805
Erfrischungsgetränke	1,42 (1,23; 1,63)	1,66 (1,46; 1,90)	0,108	1,28 (1,05; 1,55)	1,57 (1,35; 1,83)	0,098	1,66 (1,41; 1,95)	0,041
Wasser	0,72 (0,61; 0,83)	0,64 (0,53; 0,77)	0,340	0,54 (0,44; 0,65)	0,69 (0,56; 0,84)	0,084	0,95 (0,77; 1,19)	<0,001

Die Analysen basieren auf logistischen Regressionsmodellen mit dem Outcome „mehrmals pro Woche“ gegenüber den beiden anderen Kategorien sowie auf der Studie, Geschlecht, Alter und dem jeweiligen Interaktionsterm mit Geschlecht oder Alter als unabhängige Variablen. Marginale Effekte von SHIP vs. KORA aus diesen Modellen werden berichtet. \*p für die Interaktion zwischen Studie und Geschlecht; \*\* p für Interaktion zwischen Studie und Alter

Quelle: eigene Darstellung

### **3.3.2 Vergleich der Verzehrhäufigkeiten in Abhängigkeit von Einkommen und Bildung**

Im nächsten Abschnitt wird die Assoziation von SHIP versus KORA in den Verzehrgeohnheiten in den Subpopulationen in Bezug auf Einkommen und Bildung dargestellt (Tabelle 8). Das Einkommen wird dabei als kontinuierliche Variable untersucht. Hier lässt sich für fast alle einzelnen Nahrungsmittelgruppen kein signifikanter Unterschied zwischen den Kohorten feststellen. Lediglich bei den Frucht- und Erfrischungsgetränken kann ein signifikanter Zusammenhang beschrieben werden. Die Assoziation von SHIP versus KORA bezogen auf verschiedene Einkommensstufen wird näher in Abbildung 9 bis Abbildung 22 dargestellt. Das Bildungsniveau wurde auch hier in drei Kategorien unterteilt: Schulbildung unter 10 Jahre, genau 10 Jahre und über 10 Jahre Dauer. Es zeigt sich, dass mit der Bildungsdauer der Effekt von SHIP versus KORA im Verzehr von Sättigungsbeilagen, Fisch und Eiern verringert. Der Unterschied im Konsum von Fleisch wird zwar mit einer Bildungsdauer von 10 Jahren erst größer, nimmt dann aber wieder bei einer Schulbildung über 10 Jahren ab (nicht signifikant). Ab einem Bildungsniveau von über 10 Jahren vergrößert sich der Effekt zwischen den Kohorten zugunsten SHIP signifikant. Bezogen auf Gemüse herrscht ein höherer Verzehr in der KORA-Kohorte unabhängig von der Schulbildung. Obst und Salzige Knabbereien dagegen werden über alle Bildungsdauern hinweg in SHIP häufiger gegessen. Sehr deutlich zeigt sich auch die Änderung des Effekts im Konsum von Fetten wie Butter oder Margarine. Die SHIP-Probanden essen vor allem bei einer Schulbildung von unter 10 Jahren davon mehr und häufiger als die der KORA-Kohorte. In den anderen beiden Bildungskategorien nimmt dieser Effekt dann signifikant ab. Auch bezogen auf den Verzehr von Milchprodukten ist der Unterschied bei niedrigerer Bildung größer. Der Konsum von Süßwaren ist bei niedriger Bildung in SHIP höher, bei höherer Bildung dreht sich der Effekt zugunsten von KORA. Signifikant ist im Konsum von Wasser nur der Unterschied zwischen dem niedrigsten und mittleren Bildungsniveau. Der größte Effekt zugunsten KORA besteht bei einer Bildung unter 10 Jahren. Bei Vergleich aller Lebensmittelkategorien kann nicht festgestellt werden, dass sich mit zunehmender Bildung der Effekt zwischen den Kohorten verringert. Die Assoziation zu den Bildungsdauern ist insgesamt heterogen und kann nicht verallgemeinert werden.

Tabelle 8 - Assoziation von SHIP vs. KORA mit den Verzehrhäufigkeiten in Subpopulationen in Bezug auf Einkommen und Bildung

	Odds ratio (95 %-Konfidenzintervall) für SHIP vs. KORA					
	Einkommen; €	Bildungsstatus				
	p*	< 10 Jahre	= 10 Jahre	P**	> 10 Jahre	p**
Fleisch	0,073	2,74 (2,09; 3,58)	3,44 (2,63; 4,49)	0,245	2,48 (1,82; 3,39)	0,642
Fisch	0,695	2,22 (1,83; 2,70)	2,09 (1,56; 2,81)	0,736	1,46 (1,05; 2,03)	0,032
Sättigungsbeilagen	0,081	3,59 (2,66; 4,83)	1,26 (1,01; 1,57)	<0,001	0,66 (0,50; 0,87)	<0,001
Gemüse	0,373	0,48 (0,39; 0,58)	0,49 (0,39; 0,58)	0,831	0,61 (0,44; 0,84)	0,199
Obst	0,076	2,61 (2,07; 3,27)	2,54 (2,03; 3,19)	0,885	2,44 (1,78; 3,36)	0,750
Brot	0,425	7,44 (4,28; 12,96)	4,53 (2,87; 7,17)	0,179	10,75 (3,88; 29,80)	0,534
Cerealien	0,386	0,56 (0,46; 0,68)	0,55 (0,44; 0,68)	0,861	0,76 (0,61; 0,95)	0,047
Fette	0,478	13,41 (9,25; 19,45)	7,84 (5,85; 10,52)	0,027	4,53 (3,20; 6,41)	<0,001
Milchprodukte	0,188	1,61 (1,28; 2,03)	1,04 (0,77; 1,41)	0,025	1,17 (0,76; 1,81)	0,207
Eier	0,255	2,89 (2,45; 3,41)	2,18 (1,78; 2,67)	0,038	2,05 (1,60; 2,62)	0,024
Süßwaren	0,587	1,25 (1,10; 1,42)	0,68 (0,58; 0,80)	<0,001	0,84 (0,68; 1,02)	0,001
Salzige Snacks	0,511	1,24 (0,97; 1,58)	1,20 (0,90; 1,60)	0,890	1,16 (0,81; 1,67)	0,787
Erfrischungsgetränke	0,021	1,62 (1,40; 1,86)	1,38 (1,16; 1,65)	0,177	1,83 (1,45; 2,30)	0,377
Wasser	0,332	0,75 (0,63; 0,89)	0,54 (0,43; 0,68)	0,028	0,61 (0,45; 0,81)	0,235

Die Analysen basieren auf logistischen Regressionsmodellen mit dem Outcome "mehrmals pro Woche" gegenüber den beiden anderen Kategorien sowie der Studie, Geschlecht, Alter und dem jeweiligen Interaktionsterm mit Einkommen oder Bildung als unabhängige Variablen. Marginale Effekte von SHIP vs. KORA aus diesen Modellen werden berichtet. \*p zur Interaktion zwischen Studie und Einkommen (siehe Abbildung 9 - 22 für den Unterschied in der Assoziation von SHIP vs. KORA nach Einkommensniveau); \*\* p für Interaktion zwischen Studium und Lehre.

Quelle: eigene Darstellung

Abbildung 9 bis einschließlich Abbildung 22 gehen näher auf die Risikodifferenz zwischen SHIP und KORA für verschiedene Einkommensstufen ein. Aufgeschlüsselt nach den Nahrungsmittelkategorien werden die Risikodifferenzen (y-Achse) mit den dazu gehörigen Konfidenzintervallen je nach Einkommensstufe (x-Achse) dargestellt.

Abbildungen 9-22 - Risikodifferenzen im Ernährungsverhalten zwischen SHIP und KORA für verschiedene Einkommensstufen.

Auf der x-Achse befindet sich jeweils das Einkommen in € und auf der y-Achse die absolute Risikodifferenz SHIP vs. KORA

Quelle: eigene Darstellung

Abbildung 9 – Risikodifferenz im Verzehr von Fleisch

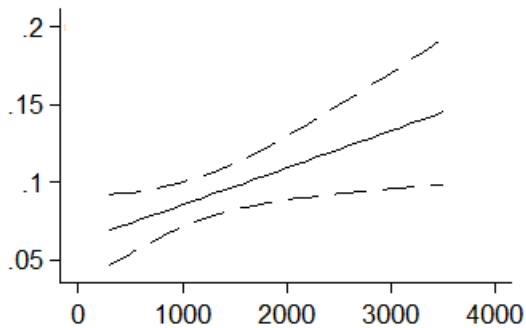


Abbildung 10 - Risikodifferenz im Verzehr von Fetten

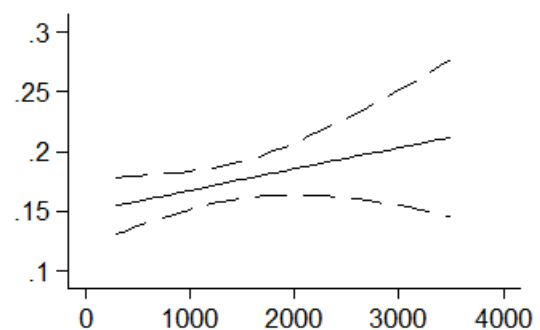


Abbildung 11 – Risikodifferenz im Verzehr von Obst

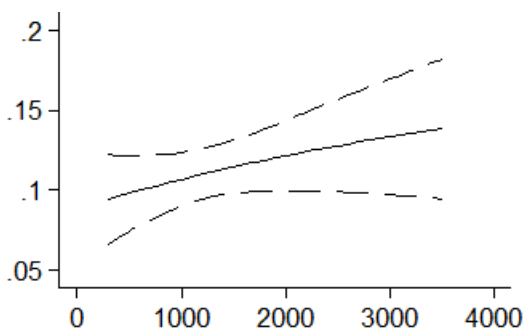


Abbildung 12 – Risikodifferenz im Verzehr von Brot

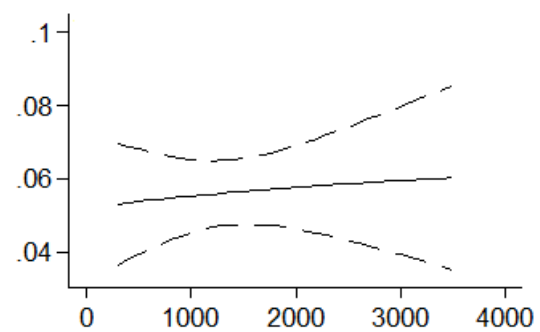
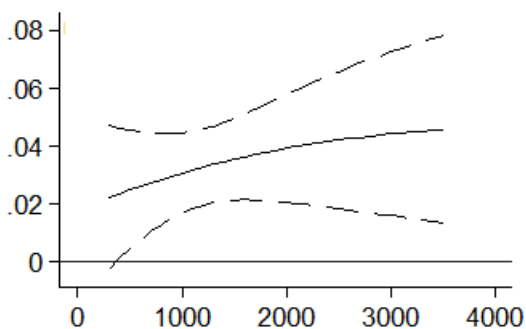


Abbildung 13 – Risikodifferenz im Verzehr von Milchprodukten



So zeigt sich hier, dass Fleisch in SHIP, wie bereits bekannt, häufiger verzehrt wird und sich dieser Effekt noch mit steigendem Einkommen verstärkt. Auch für Obst, Brot, Fette und Milch lässt sich der gleiche Verlauf in geringerer Ausprägung darstellen.

Abbildung 14 - Risikodifferenz im Verzehr von Fisch

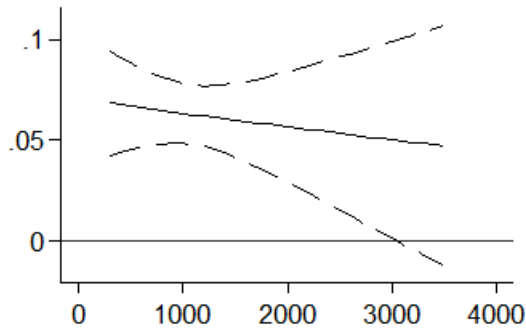
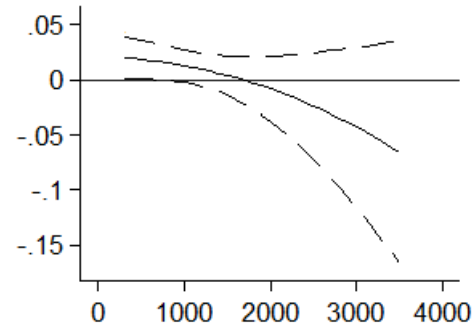


Abbildung 15 - Risikodifferenz im Verzehr von Sättigungsbeilagen



Fisch wird zwar auch in SHIP insgesamt häufiger verwendet, jedoch vor allem in den niedrigeren Einkommensgruppen. Die Risikodifferenz nimmt bei höherem Einkommen ab, die Verzehrshäufigkeiten gleichen sich also an. Sättigungsbeilagen werden nur bei niedrigem Einkommen in Vorpommern häufiger frequentiert. Je höher das Einkommen, desto mehr wandelt sich dies zu einem höheren Verzehr in der Region Augsburg.

Abbildung 16 - Risikodifferenz im Verzehr von Gemüse

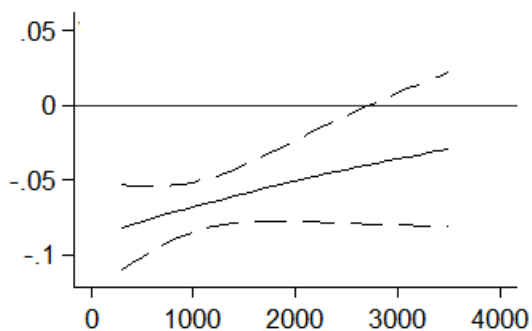
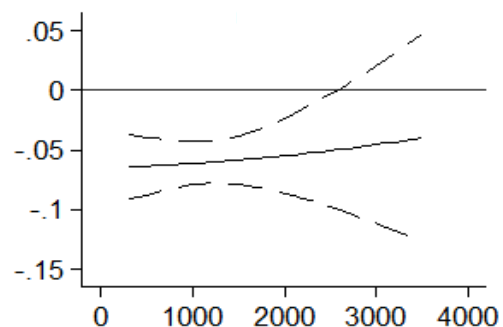
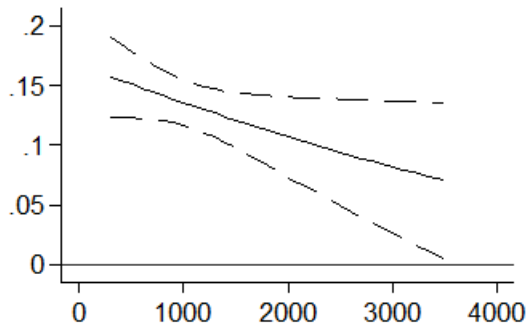


Abbildung 17 - Risikodifferenz im Verzehr von Cerealien



Über alle Einkommensstufen hinweg wird Gemüse und Salat mehr von den KORA-Probanden verzehrt. Dieser Unterschied verringert sich mit höherem Einkommen. Gleiches gilt für Cerealien.

Abbildung 18 - Risikodifferenz im Verzehr von Eiern



Die Risikodifferenz im Genuss von Eiern zugunsten SHIP wird mit steigendem Einkommen kleiner. Süßwaren werden insgesamt bei KORA mehr frequentiert, der Effekt verstärkt sich leicht bei höherem Einkommen.

Abbildung 19 - Risikodifferenz im Verzehr von Süßwaren

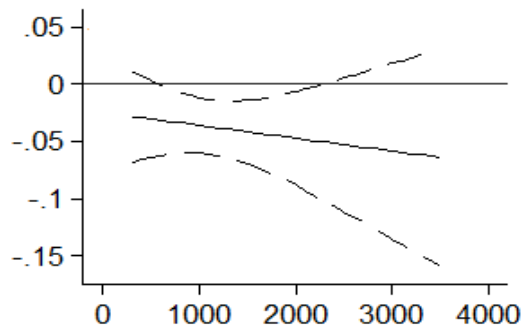
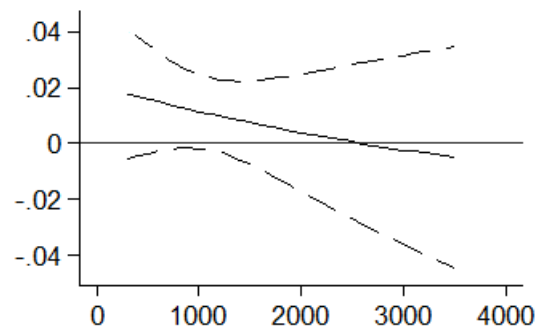


Abbildung 20 - Risikodifferenz im Verzehr von Salzigen Snacks



Frucht- und Erfrischungsgetränke werden bei SHIP häufiger getrunken. Auch verstärkt sich der Unterschied noch mit höherem Einkommen. Im Gegensatz dazu wird Wasser zwar in KORA häufiger getrunken, der Effekt wird jedoch geringer bei steigendem Einkommen.



Abbildung 21 - Risikodifferenz im Verzehr von Erfrischungsgetränken

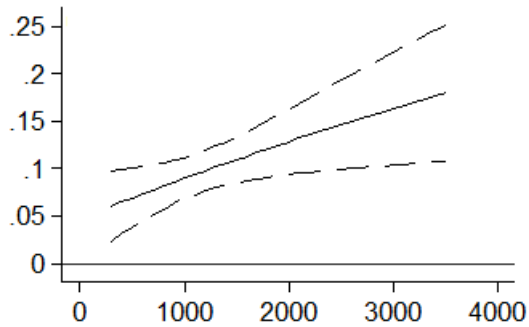
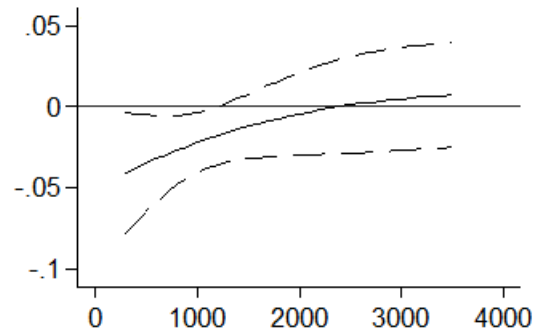


Abbildung 22 – Risikodifferenz im Verzehr von Wasser



### 3.4 Vergleich der Food Frequency Scores (FFS) in der SHIP und KORA Kohorte

Abbildung 23 - Differenzen im Food Frequency Score (FFS) zwischen SHIP und KORA in der Gesamtkohorte und in verschiedenen Subpopulationen

	$\beta$	95 % Konfidenzintervall	p für Interaktion der Studie mit Geschlecht/Alter/Einkommen/Bildung auf den FFS
Gesamte Kohorte	-0,89	-1,03; -0,75	-
Geschlecht			
Männlich	-1,14	-1,34; -0,93	0,001
Weiblich	-0,65	-0,85; -0,46	
Alter; Jahre			
20 – 39	-1,02	-1,27; -0,77	
40 – 59	-0,81	-1,04; -0,58	0,221
60 – 80	-0,83	-1,09; -0,58	0,308
Einkommen; €	-	-	0,452
Bildung			
< 10 Jahre	-0,71	-0,92; -0,50	
= 10 Jahre	-0,95	-1,21; -0,69	0,162
> 10 Jahre	-1,21	-1,54; -0,89	0,011

Die Analysen basieren auf linearen Regressionsmodellen mit dem Outcome FFS und Studie, Geschlecht, Alter, Einkommen, Bildung und dem jeweiligen Interaktionsterm mit Geschlecht, Alter, Einkommen oder Bildung als unabhängige Variablen. Marginale Effekte von SHIP vs. KORA aus diesen Modellen werden berichtet.

Quelle: eigene Darstellung

Zuletzt wurde der Food Frequency Score betrachtet (Abbildung 23). Dieser spiegelt, wie unter Kapitel 2.2.2 beschrieben, das Verhältnis der Ernährungsgewohnheiten zu den Ernährungsempfehlungen der DGE wider. Zunächst wurde die gesamte Kohorte betrachtet. Hier ergab sich ein medianer FFS von 15 für die KORA-Kohorte (p25 = 13, p75 = 18). In der SHIP-Kohorte war der mediane FFS mit 14 Punkten geringer (p25 = 12, p75 = 17). Über beide Kohorten hinweg lag der mediane FFS bei 15 Punkten (p25 = 12, p75 = 17). Abbildung 23 zeigt nun den Zusammenhang zwischen dem FFS und den potenziellen Effektmodifikatoren Variablen Geschlecht, Alter, Einkommen und Bildung. Sämtliche Regressionskoeffizienten sind negativ und zeigen damit den höheren FFS für die KORA-Kohorte an. Es besteht ein signifikant größerer Unterschied im Score zwischen den Kohorten bei den männlichen Teilnehmern als bei den Frauen. Das Alter wurde analog zur Auswertung des Food Frequency Questionnaire erneut in die drei Kategorien aufgeteilt: 20-39 Jahre, 40-59 Jahre und 60-80 Jahre. Dabei ergibt sich der größte Unterschied im FFS zwischen den Studien für die jüngste Altersgruppe. Dieser ist für die beiden älteren Gruppen dann etwa vergleichbar groß. Sämtliche Differenzen sind hier jedoch nicht signifikant. Die Interaktion zwischen dem Einkommen und der Studie war für den Food Frequency Score nicht signifikant. Die Dauer der Bildung, wieder eingeteilt in drei Stufen „unter 10 Jahre“, „gleich 10 Jahre“ und „über 10 Jahre“, hat Einfluss auf die Unterschiede im FFS zwischen den Studien. Mit längerer Schulbildung verstärkt sich der Unterschied zwischen den Kohorten. Dabei besteht Signifikanz im Vergleich der Stufen über und unter 10 Jahre Bildungsdauer.

## 4. Diskussion

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass es signifikante Unterschiede im Ernährungsverhalten zwischen den beiden hier untersuchten Kohorten gibt. Bestimmte soziodemographische Faktoren beeinflussen die Ernährungsweisen in beiden Regionen. Abgeleitet aus dem Food Frequency Score weist die süddeutsche KORA Kohorte eine ausgewogenere Ernährung als die nordostdeutsche SHIP-Kohorte auf. Die Auswertung des Food Frequency Questionnaire konnte zudem zeigen, dass auch einzelne Nahrungsmittelkategorien häufiger verzehrt werden als andere. So werden in Vorpommern mehr Fleisch, Fisch, Obst und Softdrinks konsumiert, während in der Region Augsburg der Verzehr von Gemüse und Cerealien als höher angegeben wird.

Die bei SHIP und KORA beobachteten Unterschiede konnten nicht nur in anderen deutschen Kohorten, sondern auch in Europa beobachtet werden. Agudo et al. zeigte anhand von 27 verschiedenen Studienzentren über Europa verteilt, dass für den Verzehr von Gemüse und Obst ein Süd-Nord-Gradient besteht. Für einzelne Gemüsesorten ließen sich unterschiedliche geographische Verteilungen nachweisen. Die Unterschiede im Verzehr konnten nicht allein mit verschiedenen soziodemographischen Faktoren erklärt werden und bestanden auch nach Adjustierung für den Body Mass Index, körperliche Aktivität und Bildung fort (Agudo et al., 2002). Auch zwischen Ost- und Westeuropa konnten Unterschiede sowohl im Ernährungsverhalten als auch im Risiko für kardiovaskuläre Erkrankungen festgestellt werden. Dazu verglichen Stefler et al. eine populationsbasierte Erhebung in Polen, Tschechien und Russland mit einer britischen Studie. Die Daten zeigten, dass die Bevölkerung in Osteuropa weniger Obst und Gemüse und mehr tierische Fette verzehrt (Stefler et al., 2016). Diese Beobachtungen decken sich mit der hier untersuchten ostdeutschen Kohorte abgesehen vom Verzehr von Obst.

Dass auch auf nationaler Ebene signifikante Unterschiede zwischen Regionen bestehen, kann in der ehemaligen deutschen Teilung begründet liegen. Studien, die sich auf den Unterschied zwischen Ost- und Westdeutschland konzentrierten, zeigten in den späten 1980er Jahren unterschiedliche Ernährungsweisen. Möglicherweise bedingt durch den limitierten Zugang in der ehemaligen DDR war der Verzehr von Milch, Gemüse und tropischen Früchten geringer. Im Gegensatz dazu wurden Wurstwaren und Butter deutlich mehr gegessen (Thiel & Heinemann, 1996). Auch im

Rahmen der MONICA Erhebungen wurden schon 1987 aus einer Erfurter Kohorte und 1984/85 aus der Augsburger Kohorte die Ernährungsweisen verglichen. Hier zeigte sich ein geringerer Unterschied im Verzehr von tierischen Produkten. In Erfurt war dagegen der Konsum von Brot, Backwaren, Kartoffeln und gekochtem Gemüse höher, in Augsburg der Konsum von rohem Gemüse (Winkler et al., 1993). Die MONICA Erhebung wurde kurz nach der Wiedervereinigung in Erfurt 1991/92 und in Augsburg 1994/95 wiederholt. In beiden Kohorten konnte nun die typische westlich geprägte Ernährungsweise beobachtet werden. Diese zeichnete sich durch hohe Aufnahme von Protein und Fetten und geringe Aufnahme von Kohlenhydraten aus. Der Verzehr von tierischen Produkten war in Erfurt geringer, der von Fisch dagegen in Augsburg. Kongruent zu unserer ostdeutschen Kohorte war auch in Erfurt der Margarineverbrauch deutlich höher. Tropische Früchte blieben ein geringer Teil der Ernährung. Reis und Nudeln wurden signifikant mehr in der Region Augsburg verzehrt. Wie in der von uns untersuchten späteren Augsburger Erhebung ließ sich auch hier schon ein Trend zu einem höheren Gebrauch von Mineralwasser vermerken. In der Erfurter Erhebung wurde nur halb so viel Mineralwasser getrunken (Winkler et al., 1998). Auch Hellenbrand et al. untersuchten, ob sich die Unterschiede aus den 1980er Jahren kurz nach der Wiedervereinigung angleichen. 1991-1992 gaben die ostdeutschen Probanden noch immer einen höheren Verzehr von Brot, Fetten und Wurstwaren an. Die westdeutschen Teilnehmer berichteten weiterhin einen höheren Genuss von Obst, Gemüse, Nudeln und Reis. Generell schien es jedoch so, dass am ehesten durch die höhere Verfügbarkeit und Varianz in den Lebensmitteln eine Angleichung zu den westlichen Ernährungsgewohnheiten stattfand (Hellenbrand et al., 2000). Acht Jahre nach der Wiedervereinigung konnten Mensink und Beitz weiterhin Unterschiede feststellen. Im Rahmen der nationalen Verzehrstudie (1998) gaben die ostdeutschen Teilnehmer einen höheren Verzehr von Brot, Obst, Fisch und Wurstwaren an. Vor allem männliche Teilnehmer konsumierten mehr Kuchen/Gebäck und Softdrinks als in Westdeutschland. Im Westen wurden, wie auch bei uns gezeigt, mehr Cerealien, Nudeln, Süßwaren, Blattgemüse und Wasser konsumiert (Mensink & Beitz, 2004). So lässt sich abschließend feststellen, dass Unterschiede weiterhin bestehen, jedoch kleiner wurden als kurz nach der Wiedervereinigung. Die größte Anpassung an den westlichen Ernährungsstil fand direkt nach der Wiedervereinigung statt.

Um die Änderung der Ernährungsgewohnheiten über die Zeit zu erfassen, haben Sell et al. die MONICA/KORA Kohorten in der Region Augsburg von 1984 bis 2001 verglichen. Hier zeigte sich, dass die Verzehrhäufigkeit von Fleisch und Wurstwaren signifikant gesunken und der Geflügel- und Fischverzehr angestiegen ist. Bei Frauen ist der Effekt stärker ausgeprägt. Der verhältnismäßig seltene Konsum von Fisch im Raum Augsburg konnte weiterhin gezeigt werden. Der Anteil von Teigwaren in den Ernährungsgewohnheiten der Süddeutschen vergrößerte sich stetig, während der an Kartoffeln abnahm. Bei den höheren Altersgruppen gehört die Kartoffel jedoch noch zum festen Bestandteil der Ernährung. Der in der Region Augsburg erfreulich hohe Konsum von Obst und Gemüse wurde bei weiblichen Teilnehmern am stärksten beobachtet. Der Verzehr von Süßwaren dagegen ist bei Frauen ebenfalls höher und steigt vor allem bei den jüngeren Teilnehmern an. Auch der Konsum salziger Knabbereien hat insgesamt zugenommen. Genauso wurden Milchprodukte und Mineralwasser, vor allem von Frauen, 1999/2001 häufiger verzehrt als noch 1984. Sell et al. verglichen ihre longitudinalen Beobachtungen auch mit bundesweiten Daten und konnten hier Übereinstimmungen im Trend bezüglich Fleisch, Geflügel, Fisch, Käse, Eiern, Kartoffeln, Reis und Milch feststellen. Nur der bundesweite Anstieg im Verzehr von Obst und Gemüse ließ sich in Augsburg nicht nachvollziehen. Entgegen der verbreiteten Annahme, das Ernährungsverhalten verschlechterte sich über die Jahre, wurde in der süddeutschen Region anhand des Food Frequency Score festgestellt, dass sich von 1984 bis 1994/95 das Ernährungsmuster den Verzehrempfehlungen der DGE anglich. Der Score verschlechterte sich jedoch bis 1999/2001 tatsächlich wieder hin zu einer ungünstigeren Ernährung. Konsistent zeigt sich jedoch das insgesamt gesündere Ernährungsverhalten der Frauen gegenüber den Männern (Sell et al., 2003).

In der folgenden longitudinalen Studie konnte gezeigt werden, dass bundesweit zwischen 2005 und 2013 keine relevanten Änderungen im Ernährungsverhalten innerhalb der untersuchten Kohorte auftraten. Bezogen auf die deutschen Ernährungsempfehlungen ist der Verzehr von Gemüse und Obst weiterhin zu gering und der Fleischkonsum zu hoch (Gose et al., 2016). Das überwiegend ungesunde Ernährungsverhalten erklärt das gehäufte Auftreten der sogenannten Wohlstandserkrankungen.

Heuer et al. untersuchten ebenfalls, ob bestimmte soziodemographische Faktoren Einfluss auf das Ernährungsverhalten haben. Männer weisen einen doppelt so hohen Fleischkonsum wie Frauen auf. Fisch, Gemüse und Obst wird dagegen mehr von Frauen verzehrt. In Bezug zum Alter haben ältere Teilnehmer der Nationalen Verzehrstudie (2005-2006) im Gegensatz zu unseren Beobachtungen hier eine niedrigere Verzehrhäufigkeit von Fleisch und eine höhere von Fisch, Gemüse und Obst angegeben. Probanden mit höherem sozioökonomischem Status aßen mehr Gemüse, Obst, Fisch und tranken mehr Wasser. Ein niedriger Status korrelierte dagegen mit einem höheren Konsum von Fleisch und Softdrinks (Heuer et al., 2015). Das bestätigt die Erkenntnis des German Socio-Economic Panel (GSOEP) von 1992, dass Teilnehmer sowohl aus Ost- als auch aus Westdeutschland, die weniger als 60 % des medianen Haushaltsäquivalenzeinkommens zur Verfügung haben, ein erhöhtes Risiko für einen schlechteren Gesundheitszustand aufweisen. Bildung hat nicht den gleichen Effekt (Nolte & McKee, 2004).

Im Allgemeinen konnte in den letzten Jahren weltweit eine Angleichung der Ernährungsweisen beobachtet werden. Die traditionellen Gewohnheiten, wie z.B. die mediterrane oder asiatische Küche, die durch kulturelle und ökonomische Faktoren geprägt wurden, wandeln sich zunehmend zu einem westlichen Ernährungsstil. Die Globalisierung führte zwar zur Zunahme der Verfügbarkeit von einer großen Bandbreite an Lebensmitteln wie z.B. tropischen Früchten und Gemüse, jedoch auch zu einer Zunahme an verarbeiteten Produkten. Die verbliebenen Unterschiede in den Ernährungsgewohnheiten mögen auch auf die Abhängigkeit von sozioökonomischen Faktoren, wie das Alter und das Bildungs- und Einkommensniveau der jeweiligen Bevölkerung zurückzuführen sein. So konnten Daten aus verschiedenen nationalen Ernährungserhebungen zeigen, dass beispielsweise sowohl Frauen als auch Teilnehmer mit höherem Einkommen unabhängig von ihrem Heimatland mehr Fisch, Nüsse, Samen und weniger rotes Fleisch essen (Mertens et al., 2019). In der Region Augsburg ließ sich nachweisen, dass in der Gruppe der 45- bis 64- jährigen Männer mit höherem Bildungsstand ebenfalls eine günstigere Ernährungsweise angenommen wurde (Kussmaul et al., 1995). Während des longitudinalen Vergleichs der Augsburger Kohorten ist die Zahl derer mit höherem Bildungsgrad angestiegen. Ein ebenfalls positiver Trend zu einer gesünderen Ernährung ließ sich jedoch nur bis zur dritten Erhebung zeigen. Anschließend verschlechterte sich das Ernährungsmuster wieder

leicht. Sell et al. führt dies auf eine geringere Beteiligung an der Studie zurück, die die Veränderungen dadurch womöglich unterschätzt.

Die hier und in vielen anderen Studien gezeigten geschlechterspezifischen Unterschiede können teilweise die unterschiedlichen Prävalenzen für Männer und Frauen in Bezug auf die Wohlstandserkrankungen erklären. Die Prävalenz des Diabetes mellitus lag bei einem der ersten bundesweiten Gesundheitssurveys 1991 bei Frauen bei 4,7 % und bei Männern bei 5 %. Beim Bundes-Gesundheitssurvey 1997-1999 (BGS98) konnte eine Zunahme der Prävalenz vor allem bei Frauen auf 5,7 % beobachtet werden (Männer 4,7 %). Beim Vergleich der Daten muss jedoch bedacht werden, dass in der Befragung die Altersspanne um 10 Jahre vergrößert wurde. Weitere ca. 10 Jahre später konnte die Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland (DEGS1) zeigen, dass eine deutliche Zunahme für beide Geschlechter zu verzeichnen war (Frauen 7,4 %, Männer 7,0 %) (Heidemann et al., 2013). Bis 2019/2020 ergab sich dann wieder eine Umkehr der Geschlechterverteilung, jedoch für beide Geschlechter eine deutliche Zunahme der Prävalenz (Frauen 8,2 %, Männer 9,6 %) (Heidemann et al., 2021). Für die in dieser Arbeit untersuchte Kohorte in Augsburg zwischen 1999 und 2001 lag konträr zu den bundesweiten Daten die Prävalenz bei den Männern höher mit 9,3 % (Frauen 8,0 %). Das deckt sich der Annahme, dass Frauen in der Region zu dem Zeitpunkt auch einen gesünderen Ernährungsstil aufwiesen. Die absolute Prävalenz lässt sich auch hier jedoch nicht mit den bundesweiten Studien vergleichen, da nur die 55-74-jährigen Probanden miteinbezogen wurden. Beim Vergleich der Kohorten SHIP-0 und KORA-S4 bestätigt sich ebenfalls eine höhere Prävalenz in der SHIP-Kohorte mit 10,9 % in der Gruppe der 45-74-jährigen Probanden (vs. 5,8 % bei KORA) (Heidemann et al., 2013). Auch hier decken sich die Ergebnisse mit dem in der KORA Kohorte höherem Food Frequency Score.

Im Rahmen des BGS98 wurde auch die Prävalenz des Herzinfarktes mit 3,8 % erfasst. Bis zum DEGS1 (2008-2011) kam es zu einem absoluten Anstieg auf 4,7 %. Dabei handelt es sich mit 1,7 % vor allem um einen Anstieg der Prävalenz bei Männern. Zurückzuführen ist das jedoch auch auf die alternde Bevölkerungsstruktur, da nach Adjustierung nach Alter kein signifikanter Unterschied mehr sowohl insgesamt als auch für beide Geschlechter zu verzeichnen war. Die Prävalenz der koronaren Herzkrankheit dagegen nahm von BGS98 mit 10,4 % bis zum DEGS1 um 1,1 % ab.

Zurückzuführen ist die Reduktion gesamt vor allem auf die der Frauen (Gößwald et al., 2013). Bis 2019/2020 kam es zu einem weiteren Rückgang mit 6,6 % bei den Männern und 5,1 % bei den Frauen. Bei Frauen zeigte sich eine Korrelation zwischen einem niedrigen Bildungsniveau und einer erhöhten Prävalenz von Diabetes und KHK, bei Männern ließ sich hier kein Zusammenhang feststellen (Heidemann et al., 2021).

In der Zusammenschau lassen sich regionale Unterschiede zwischen den Ernährungsgewohnheiten der nordostdeutschen Kohorte und der süddeutschen Kohorte feststellen. Die Gesamtqualität der Ernährung gemessen am Food Frequency Score ist im Nordosten geringer. Die regionalen Unterschiede verstärken sich noch geschlechter- und bildungsabhängig. Damit können die in der Einleitung beschriebenen regionalen Unterschiede in der Prävalenz der sogenannten Wohlstandserkrankungen und der unterschiedlichen Lebenserwartungen teilweise erklärt werden. Darauf basierend könnten gezielte Präventionsmaßnahmen, wie z.B. Aufklärungsarbeit über gesunde Ernährung, eingeleitet werden und an die regionalen Begebenheiten angepasst werden. Auf bundesweiter Ebene umfassen mögliche Interventionen z.B. öffentliche Kampagnen über Ernährungsempfehlungen. Bereits umgesetzt wurde in den letzten Jahren die teilweise Kennzeichnung und damit Bewertung von vor allem verarbeiteten Lebensmitteln. Für die Zukunft wird eine unterschiedliche Besteuerung oder Subvention bestimmter Lebensmittelgruppen diskutiert (Afshin et al., 2019). In Finnland konnten bereits Erfolge durch nationale Maßnahmen erzielt werden. In den 1960er-Jahren zeichnete sich Finnland durch eine der höchsten Prävalenzen an kardiovaskulären Todesfällen bei jungen Männern aus. Eine Initiative führte dort Maßnahmen auf Gemeindeebene, auf Ebene von Politik und Wirtschaft und medial durch. Dazu gehörten neben Fortbildungs- und Präventionsangeboten auch gesetzlich geregelte niedrigere Fettgehaltsstufen zum Beispiel für Milch, Kennzeichnungspflicht für den Lebensmittelsalzgehalt und Werbebeschränkungen für gesundheitsschädigende Produkte. Über die Jahrzehnte konnte eine Veränderung des Ernährungsverhalten erreicht werden bis hin zu einem verdreifachten Obst- und Gemüsekonsum sowie einer Abnahme des Verzehrs von gesättigten Fetten und Cholesterin. Dadurch ließ sich bis 2010 die kardiovaskuläre Mortalität für Männer zwischen 35 und 64 Jahren um 80 Prozent senken (Maschkowski, 2020).



## 4.1 Stärken und Limitationen

Die Stärken dieser Arbeit liegen zum einen in der Nutzung der Daten der bevölkerungsbasierten Studien SHIP und KORA. Dies bezieht sich nicht nur auf die Größe der untersuchten Populationen, sondern auch auf deren gute Vergleichbarkeit, da die SHIP-Studie sich im Aufbau an der KORA-Studie orientierte. Die Datenerfassung und die Maßnahmen zur Qualitätssicherung unterlagen hohen Qualitätsanforderungen und Standardisierung (Holle et al., 2005; Völzke, 2012). Der finale Datensatz mit 4308 Teilnehmern aus SHIP und 4261 Teilnehmern aus KORA ergab sich jeweils aus einer Responserate von 68,8 % und 66,8 % (Löwel et al., 2005; Völzke, 2012). Damit konnte eine gute Stichprobengröße verwendet werden. Andererseits kann durch ein mögliches Response-Bias die Qualität der Ernährungsweise der Bevölkerung überschätzt werden, da mutmaßlich gesundheitsbewusstere Menschen eher an derartigen Studien teilnehmen.

Weitere Limitationen dieser Arbeit liegen mitunter in der Qualität der Aussagekraft der Form der Erhebung der Ernährungsgewohnheiten. Zum einen umfasst der Food Frequency Questionnaire nur die Häufigkeiten des Verzehrs von Nahrungsmittelkategorien und keine Mengenangaben der einzelnen Portionen. So bedeutet ein Unterschied in den Verzehrhäufigkeiten nicht unbedingt auch einen Unterschied in den Verzehrsmengen. Für longitudinale Beobachtungen konnte jedoch gezeigt werden, dass eine Veränderung der Verzehrhäufigkeit sich proportional zur Änderung der Verzehrmenge verhält (Sell et al., 2003). Zum anderen werden die Häufigkeiten nur aus der Erinnerung berichtet und kein prospektives Protokoll geführt. Teilnehmer einer Studie neigen zudem sowohl dazu, den Verzehr ungesunder Nahrungsmittel geringer anzugeben als auch den Verzehr gesunder Nahrungsmittel zu überschätzen. Zur Validierung des mitunter umstrittenen Food Frequency Questionnaire verglichen verschiedene Autoren den Fragebogen mit einem Ernährungsprotokoll. Die mittlere Nahrungsmittelaufnahme aus dem Ernährungsprotokoll ließ sich dabei mit der aus dem Fragebogen vergleichen (Osler & Heitmann, 1996). Anhand der Daten aus Augsburg führten Winkler und Döring eine Validierung des Fragebogens durch und konnten zeigen, dass die Verzehrhäufigkeiten von 22 aus 24 Kategorien auf Gruppenebene valide genug sind, um das Ernährungsverhalten adäquat widerzuspiegeln. Ausnahmen stellten dabei sonstige Süßwaren und die Kategorie „Weißbrot, Mischbrot, Toastbrot“ dar. Auf individueller

Ebene kann eine Beurteilung des Ernährungsverhalten nur sehr eingeschränkt erfolgen. Grundsätzlich ließ sich feststellen, dass der Fragebogen für bestimmte Kategorien valider ist als für andere (Sell et al., 2003; Winkler & Döring, 1998).

Der Food Frequency Questionnaire weist jedoch auch einige Vorteile in der Nutzung auf. Es besteht ein geringerer Aufwand für den Teilnehmer als bei einer prospektiven Erhebung. Bei selbst auszufüllenden Fragebögen kann ein Interviewer eingespart werden, dies führt auch bei computergestützter Erhebung nicht zur Beeinflussung des Teilnehmers. Durch den eher geringen Aufwand ist damit eine Befragung großer Stichproben möglich. Oft kommt es jedoch zu einer unpräzisen Schätzung der Portionsgröße. Individuelle Abweichungen können nicht gut erfasst werden und die zeitlichen Angaben sind unscharf abzugrenzen (Straßburg, 2010).

Zur besseren Vergleichbarkeit und Übersichtlichkeit wurden im regionalen Vergleich in dieser Arbeit bestimmte Nahrungsmittel zu Kategorien zusammengefasst. Dadurch erfolgt nun keine Unterscheidung mehr zum Beispiel in Vollkornprodukte oder Weißmehlprodukte, die jedoch einen unterschiedlichen Stellenwert in den Ernährungsempfehlungen haben und damit vor allem im Food Frequency Score anderen Einfluss haben müssten. Gerade einzelne Nahrungsmittel, die nun in größer gefassten Kategorien untergehen, könnten daher als Einflussfaktor in der Korrelation zu Erkrankungen übersehen werden und limitieren gegebenenfalls die Aussagekraft des Scores diesbezüglich.

Die Qualität unterschiedlicher Ernährungsindices wurde unter anderem von Kant beschrieben. Dabei ließ sich feststellen, dass ein Ernährungsindex über die Gesamtqualität der Ernährungsweise eine höhere Aussagekraft zur Korrelation mit bestimmten Erkrankungen hat als die Bewertung einzelner Nährstoffe oder Nahrungsmittel (1996).

## 5. Zusammenfassung

Der Vergleich der Ernährungsgewohnheiten zweier populationsbasierter Kohorten zeigt signifikante regionale Unterschiede in Deutschland. Anhand der in Vorpommern ansässigen SHIP-Kohorte und der KORA-Kohorte der Region Augsburg lassen sich sowohl Aussagen zu einem möglichen Nord-Süd-Gefälle als auch zu persistierenden Unterschieden zwischen neuen und alten Bundesländern nach der deutschen Wiedervereinigung treffen. In Vorpommern wird der Verzehr von Fleisch, Fisch, Obst und Softdrinks häufiger angegeben. In der Region Augsburg dagegen ist die Verzehrhäufigkeit von Gemüse und Cerealien höher. Mit dem ebenfalls erhobenen Food Frequency Score lässt sich die Qualität der Ernährung messen und anhand einer Bewertungsmatrix der einzelnen Nahrungsmittelkategorien in Beziehung zu deren Wert gemäß den Ernährungsempfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Ernährung vergleichen. Die südwestdeutsche KORA-Kohorte weist einen höheren Score und damit eine ausgewogenere Ernährung auf als die nordostdeutsche SHIP-Kohorte. Die regionalen Unterschiede in den Ernährungsgewohnheiten bieten eine mögliche Erklärung für die regionalen Unterschiede in der Lebenserwartung sowie in der Prävalenz der Wohlstandserkrankungen. Die Ernährungsweisen in beiden Regionen werden von bestimmten soziodemographischen Faktoren beeinflusst. Alter, Geschlecht, Bildungs- und Einkommensstatus sind die Faktoren, deren Einfluss untersucht wurden. Im Wesentlichen zeigen sich die Differenzen zwischen den Kohorten in gleicher Ausprägung, auch unabhängig vom Geschlecht. Nur für einzelne Lebensmittelgruppen besteht ein stärkerer Effekt. Bei Vergleich dreier Altersgruppen ließ sich feststellen, dass die regionalen Unterschiede am deutlichsten in der Gruppe der 60-80-jährigen sind. Das Einkommen hat in einzelnen Nahrungsmittelgruppen keinen signifikanten Einfluss auf den Unterschied zwischen den Kohorten. Eine höhere Schulbildung dagegen verringert die Differenz zwischen SHIP und KORA bezogen auf den Verzehr von Sättigungsbeilagen, Fisch und Eiern. Diese Assoziation kann jedoch nicht auf andere Lebensmittelkategorien übertragen werden. Der Food Frequency Score liegt bei der KORA Kohorte für alle untersuchten soziodemographischen Faktoren höher als bei der SHIP Kohorte. Für männliche Teilnehmer und Teilnehmer mit einer Bildungsdauer über 10 Jahren ist der Effekt signifikant größer. Die Faktoren, die mit einer ungesünderen Ernährungsweise assoziiert sind, bieten also Angriffspunkte für Präventionsmaßnahmen für einzelne Bevölkerungsgruppen.

## Literaturverzeichnis

- Afshin, A., Sur, P. J., Fay, K. A., Cornaby, L., Ferrara, G., Salama, J. S., Mullany, E. C., Abate, K. H., Abbafati, C., Abebe, Z., Afarideh, M., Aggarwal, A., Agrawal, S., Akinyemiju, T., Alahdab, F., Bacha, U., Bachman, V. F., Badali, H., Badawi, A., . . . Murray, C. J. L. (2019). Health effects of dietary risks in 195 countries, 1990–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *The Lancet*, 393(10184), 1958–1972.
- Agudo, A., Slimani, N., Ocké, M. C., Naska, A., Miller, A. B., Kroke, A., Bamia, C., Karalis, D., Vineis, P., Palli, D., Bueno-de-Mesquita, H. B., Peeters, P. H. M., Engeset, D., Hjartåker, A., Navarro, C., Martínez Garcia, C., Wallström, P., Zhang, J. X., Welch, A. A., . . . Riboli, E. (2002). Consumption of vegetables, fruit and other plant foods in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC) cohorts from 10 European countries. *Public health nutrition*, 5(6B), 1179–1196.
- Baumeister, S. E., Schumann, A., Meyer, C., John, U., Völzke, H. & Alte, D. (2007). Effects of smoking cessation on health care use: Is elevated risk of hospitalization among former smokers attributable to smoking-related morbidity? *Drug and Alcohol Dependence*(88), 197–203.
- Branca, F., Lartey, A., Oenema, S., Aguayo, V., Stordalen, G. A., Richardson, R., Arvelo, M. & Afshin, A. (2019). Transforming the food system to fight non-communicable diseases. *BMJ (Clinical research ed.)*, 364, l296.
- Chen, P.-J. & Antonelli, M. (2020). Conceptual Models of Food Choice: Influential Factors Related to Foods, Individual Differences, and Society. *Foods (Basel, Switzerland)*, 9(12).
- Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.V. Bonn. (2017). *Vollwertig essen und trinken nach den 10 Regeln der DGE*. <https://www.dge.de/ernaehrungspraxis/vollwertige-ernaehrung/10-regeln-der-dge/>, abgerufen am 25.02.2023
- Diederichs, C. & Neuhauser, H. (2014). Regional variations in hypertension prevalence and management in Germany: results from the German Health Interview and Examination Survey (DEGS1). *Journal of hypertension*, 32(7), 1405-1414.

- Döge, P. & Keller, H. (2014). Child-rearing goals and conceptions of early childcare from young adults' perspective in East and West Germany. *International Journal of Adolescence and Youth*, 19(1), 37–49.
- Forschungsverbund Community Medicine. (2021). *Studienbeschreibung*. <http://www2.medizin.uni-greifswald.de/cm/fv/ship/studienbeschreibung/>, abgerufen 14.07.2022
- Fraser, G. E., Welch, A. A., Luben, R., Bingham, S. A. & Day, N. E. (2000). The effect of age, sex, and education on food consumption of a middle-aged English cohort-EPIC in East Anglia. *Preventive medicine*, 30(1), 26–34.
- Frijters, P., Haisken-DeNew, J. P. & Shields, M. A. (2005). The causal effect of income on health: evidence from German reunification. *Journal of health economics*, 24(5), 997–1017.
- Galbete, C., Schwingshackl, L., Schwedhelm, C., Boeing, H. & Schulze, M. B. (2018). Evaluating Mediterranean diet and risk of chronic disease in cohort studies: an umbrella review of meta-analyses. *European journal of epidemiology*, 33(10), 909–931.
- Gose, M., Krems, C., Heuer, T. & Hoffmann, I. (2016). Trends in food consumption and nutrient intake in Germany between 2006 and 2012: results of the German National Nutrition Monitoring (NEMONIT). *The British journal of nutrition*, 115(8), 1498–1507.
- Gößwald, A., Schienkiewitz, A., Nowossadeck, E. & Busch, M. A. (2013). Prävalenz von Herzinfarkt und koronarer Herzkrankheit bei Erwachsenen im Alter von 40 bis 79 Jahren in Deutschland: Ergebnisse der Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland (DEGS1) [Prevalence of myocardial infarction and coronary heart disease in adults aged 40-79 years in Germany: results of the German Health Interview and Examination Survey for Adults (DEGS1)]. *Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz*, 56(5-6), 650–655.
- Heidemann, C., Du, Y., Schubert, I., Rathmann, W. & Scheidt-Nave, C. (2013). Prävalenz und zeitliche Entwicklung des bekannten Diabetes mellitus: Ergebnisse der Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland (DEGS1) [Prevalence and temporal trend of known diabetes mellitus: results of the German Health Interview and Examination Survey for Adults (DEGS1)].

- Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz*, 56(5-6), 668–677.
- Heidemann, C., Scheidt-Nave, C., Beyer, A.-K., Baumert, J., Thamm, R., Maier, B., Neuhauser, H., Fuchs, J., Kuhnert, R. & Hapke, U. (2021). Gesundheitliche Lage von Erwachsenen in Deutschland – Ergebnisse zu ausgewählten Indikatoren der Studie GEDA 2019/2020-EHIS. *Journal of Health Monitoring*, 6(3), 1–106.
- Hellenbrand, W., Bauer, G., Boeing, H., Seidler, A. & Robra, B.-P. (2000). Diet in residents of East and West Germany in 1991-1992 as ascertained by a retrospective food frequency questionnaire. *Sozial- und Präventivmedizin*, 45, 13–24.
- Hermann-Kunz, E. & Thamm, M. (1999). Dietary recommendations and prevailing food and nutrient intakes in Germany. *British Journal of Nutrition*, 81(S1), S61.
- Heuer, T., Krems, C., Moon, K., Brombach, C. & Hoffmann, I. (2015). Food consumption of adults in Germany: results of the German National Nutrition Survey II based on diet history interviews. *The British journal of nutrition*, 113(10), 1603–1614.
- Holle, R., Giesecke, B. & Nagl, H. (2000). PC-gestützte Datenerhebung als Beitrag zur Qualitätssicherung in Gesundheitssurveys: Erfahrungen mit DAIMON im KORA-Survey 2000. *Journal of Public Health*, 8(2), 165–173.
- Holle, R., Happich, M., Löwel, H. & Wichmann, H. E. (2005). KORA--a research platform for population based health research. *Gesundheitswesen (Bundesverband der Ärzte des Öffentlichen Gesundheitsdienstes (Germany))*, 67 Suppl 1, S19-25.
- Hunt, J. (2001). Post-unification Wage Growth in East Germany. *Review of Economics and Statistics*(83 (1), 190–195.
- Jayedi, A., Soltani, S., Abdolshahi, A. & Shab-Bidar, S. (2020). Healthy and unhealthy dietary patterns and the risk of chronic disease: an umbrella review of meta-analyses of prospective cohort studies. *The British journal of nutrition*, 124(11), 1133–1144.
- John, U., Greiner B., Hensel, E., Lüdemann J., Piek, M., Sauer, S., Adam, C., Born, G., Alte, D., Greiser, E., Haertel, U., Hense, H. W., Haerting, J., Willich, S. N. & Kessler, C. (2001). Study of Health in Pomerania (SHIP): A

- health examination survey in an east German region: Objectives and design. *Sozial- und Präventivmedizin*(46), 186–194.
- Kant, A. K. (1996). Indexes of overall diet quality: A review. *Journal of the American Dietetic Association*, 96, 785–791.
- Kawachi, I. & Kennedy, B. P. (1997). The relationship of income inequality to mortality: Does the choice of indicator matter? *Social Science & Medicine*, 45(7), 1121–1127. [https://doi.org/10.1016/S0277-9536\(97\)00044-0](https://doi.org/10.1016/S0277-9536(97)00044-0)
- Kussmaul, B., Döring, A., Stender, M., Winkler, G. & Keil, U. (1995). Zusammenhang zwischen Ernährungsverhalten und Bildungsstand: Ergebnisse der Ernährungserhebung 1984/85 des MONICA-Projektes Augsburg [Correlation between dietary behavior and educational attainment: results of the 1984/85 nutrition survey of the Augsburg MONICA project]. *Zeitschrift für Ernährungswissenschaft*, 34(3), 177–182.
- Löwel, H., Döring, A., Schneider, A., Heier, M., Thorand, B. & Meisinger, C [C.] (2005). The MONICA Augsburg surveys--basis for prospective cohort studies. *Gesundheitswesen (Bundesverband der Ärzte des Öffentlichen Gesundheitsdienstes (Germany))*, 67 Suppl 1, S13-8.
- Lüdemann J., Piek, M., Wood W.G., Meyer S., Greiner B., John, U. & Hense, H. W. (2000). Methoden zur Qualitätssicherung im medizinischen Untersuchungsbereich epidemiologischer Feldstudien: Die "Study of Health in Pomerania" (SHIP)". *Gesundheitswesen (Bundesverband der Ärzte des Öffentlichen Gesundheitsdienstes (Germany))*, 62, 234–243.
- Luedemann, J., Schminke, U., Berger, K., Piek, M., Willich, S. N., Döring, A., John, U. & Kessler, C. (2002). Association Between Behavior-Dependent Cardiovascular Risk Factors and Asymptomatic Carotid Atherosclerosis in a General Population. *Stroke*, 33(12), 2929–2935.
- Maschkowski, G. (2020). Planetary Health Diet Herausforderung und Chance für eine nachhaltige Transformation unseres Ernährungssystems. *Ernährung im Fokus*(1), 14–21.
- Meier, T., Senftleben, K., Deumelandt, P., Christen, O., Riedel, K. & Langer, M. (2015). Healthcare Costs Associated with an Adequate Intake of Sugars, Salt and Saturated Fat in Germany: A Health Econometrical Analysis. *PloS one*, 10(9), e0135990.

- Mensink, G. B. M. & Beitz, R. (2004). Food and nutrient intake in East and West Germany, 8 years after the reunification--The German Nutrition Survey 1998. *European journal of clinical nutrition*, 58(7), 1000–1010.
- Mertens, E., Kuijsten, A., Dofková, M., Mistura, L., D'Addezio, L., Turrini, A., Dubuisson, C., Favret, S., Havard, S., Trolle, E., Van't Veer, P. & Geleijnse, J. M. (2019). Geographic and socioeconomic diversity of food and nutrient intakes: a comparison of four European countries. *European journal of nutrition*, 58(4), 1475–1493.
- Micha, R., Khatibzadeh, S., Shi, P., Andrews, K. G., Engell, R. E. & Mozaffarian, D. (2015). Global, regional and national consumption of major food groups in 1990 and 2010: a systematic analysis including 266 country-specific nutrition surveys worldwide. *BMJ open*, 5(9), e008705.
- Nolte, E. & McKee, M. (2004). Changing health inequalities in east and west Germany since unification. *Social Science & Medicine*, 58(1), 119–136.
- Osler, M. & Heitmann, B. L. (1996). The Validity of a Short Food Frequency Questionnaire and its Ability to Measure Changes in Food Intake: A Longitudinal Study. *International journal of epidemiology*, 25(5), 1023–1029.
- Pamela Powell, Karen Spears & Marlene Rebori (2010). What is Obesogenic Environment? *University of Nevada Cooperative Extension. Fact Sheet -10-11*, 1–2.
- Rau, R. & Schmertmann, C. P. (2020). District-Level Life Expectancy in Germany. *Deutsches Arzteblatt international*, 117(29-30), 493–499.
- Razum, O., Altenhöner, T., Breckenkamp, J. & Voigtländer, S. (2008). Social epidemiology after the German reunification: East vs. West or poor vs. rich? *International journal of public health*, 53(1), 13–22.
- Schipf, S., Werner, A., Tamayo, T., Holle, R., Schunk, M., Maier, W., Meisinger, C [C.], Thorand, B., Berger, K., Mueller, G., Moebus, S., Bokhof, B., Kluttig, A., Greiser, K. H., Neuhauser, H., Ellert, U., Icks, A., Rathmann, W. & Völzke, H. (2012). Regional differences in the prevalence of known Type 2 diabetes mellitus in 45-74 years old individuals: results from six population-based studies in Germany (DIAB-CORE Consortium). *Diabetic medicine : a journal of the British Diabetic Association*, 29(7), e88-95.



- Schmidt, C. O., Alte, D. & Friedrich, N. (2009). Handbuch Survey Sampling Band III - Berücksichtigung statistischer Gewichte und des Sampling Designs von SHIP-0 Version 2.2.
- Sell, K., Gedrich, K., Fischer, B. & Döring, A. und die KORA-Studiengruppe (2003). Trends im Ernährungsverhalten in der Region Augsburg. Ergebnisse der MONICA-/KORA-Studien 1984 bis 2001. *Ernährungs-Umschau*, 50(6), 208–213.
- Stefler, D., Pajak, A., Malyutina, S., Kubinova, R., Bobak, M. & Brunner, E. J. (2016). Comparison of food and nutrient intakes between cohorts of the HAPIEE and Whitehall II studies. *European journal of public health*, 26(4), 628–634.
- Stöckl, D., Rückert-Eheberg, I.-M., Heier, M., Peters, A., Schipf, S., Krabbe, C., Völzke, H., Tamayo, T., Rathmann, W. & Meisinger, C [Christa] (2016). Regional Variability of Lifestyle Factors and Hypertension with Prediabetes and Newly Diagnosed Type 2 Diabetes Mellitus: The Population-Based KORA-F4 and SHIP-TREND Studies in Germany. *PLoS one*, 11(6), e0156736.
- Story, M., Kaphingst, K. M., Robinson-O'Brien, R. & Glanz, K. (2008). Creating healthy food and eating environments: policy and environmental approaches. *Annual review of public health*, 29, 253–272.
- Straßburg, A. (2010). Ernährungserhebungen Methoden und Instrumente. *Ernährungs-Umschau*, 422–430.
- Thiel, C. & Heinemann, L. (1996). Nutritional behaviour differences in Germany. *Rev Environ Health*(Jan- Jun), 11 (1-2): 35-40.
- Völzke, H. (2012). Study of Health in Pomerania (SHIP). Konzept, Kohortendesign und ausgewählte Ergebnisse [Study of Health in Pomerania (SHIP). Concept, design and selected results]. *Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz*, 55(6-7), 790–794.
- Völzke, H., Alte, D., Schmidt, C. O., Radke, D., Lorbeer, R., Friedrich, N., Aumann, N., Lau, K., Piontek, M., Born, G., Havemann, C., Ittermann, T., Schipf, S., Haring, R., Baumeister, S. E., Wallaschofski, H., Nauck, M., Frick, S., Arnold, A., . . . Hoffmann, W. (2011). Cohort profile: the study of health in Pomerania. *International journal of epidemiology*, 40(2), 294–307.
- Völzke, H., Schössow, J., Schmidt, C. O., Jürgens, C., Richter, A., Werner, A., Werner, N., Radke, D., Teumer, A., Ittermann, T., Schauer, B., Henck, V., Friedrich, N., Hannemann, A., Winter, T., Nauck, M., Dörr, M., Bahls, M.,

- Felix, S. B., . . . Kocher, T. (2022). Cohort Profile Update: The Study of Health in Pomerania (SHIP). *International journal of epidemiology*, 51(6), e372-e383.
- Winkler, G., Brasche, S., Döring, A. & Heinrich, J. (1998). Dietary intake of middle-aged men from an East and a West German city after the German reunification: do differences still exist? *European Journal of Clinical Nutrition*, 52(2), 98–103.
- Winkler, G. & Döring, A. (1998). Validation of a short qualitative food frequency list used in several German large scale surveys. *Zeitschrift für Ernährungswissenschaft*, 37(3), 234–241.
- Winkler, G., Holtz H. & Döring, A. (1993). Comparison of Food Intakes of Selected Populations in Former East and West Germany: Results from the MONICA Projects Erfurt und Augsburg. *Annals of Nutrition and Metabolism*(36), 219–234.

## **Eidesstattliche Erklärung**

Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Dissertation selbständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Hilfsmittel benutzt habe.

Die Dissertation ist bisher keiner anderen Fakultät, keiner anderen wissenschaftlichen Einrichtung vorgelegt worden.

Ich erkläre, dass ich bisher kein Promotionsverfahren erfolglos beendet habe und dass eine Aberkennung eines bereits erworbenen Doktorgrades nicht vorliegt.

Datum

Unterschrift

## Danksagung

An erster Stelle geht mein Dank an Herrn Prof. Dr. med. Ali Aghdassi, der mich an das Thema herangeführt und mit fachlicher Expertise unterstützt und betreut hat. Ebenso möchte ich mich bei Dr. rer. med. habil. Till Ittermann bedanken. Seine fachliche Unterstützung und Geduld für alle Fragen haben den Grundstein zur Vollendung dieser Arbeit gelegt.

Mein Dank gilt auch dem Team der Ernährungsmedizin, insbesondere Herrn Dr. rer. med. Mats Wiese und Frau Dr. rer. med. Simone Gärtner, die mir eine kompetente Hilfe waren.

Für das beharrliche Engagement und die Motivation, mit der er die Arbeit maßgeblich vorangetrieben hat, möchte ich mich bei Herrn Dr. med. Budde herzlich bedanken.

Meinem Ehemann Mathias Storck danke ich für liebevolle Beharrlichkeit sowie seine moralische Unterstützung, die ebenfalls zur Fertigstellung beigetragen haben.

Von Herzen möchte ich auch meinen Eltern danken, die mich zu jeder Zeit meines Lebens unterstützt haben und den Weg bis hierher erst ermöglicht haben.