



universität  
wien

# MASTERARBEIT / MASTER'S THESIS

Titel der Masterarbeit / Title of the Master's Thesis

„Vegane Ernährung bei Krebserkrankten – ein Risikofaktor für Krankheitsprogression und Malnutrition?“

verfasst von / submitted by

Annarita Egger, BSc.

angestrebter akademischer Grad / in partial fulfilment of the requirements for the degree of  
Master of Science (MSc)

Wien, 2017 / Vienna 2017

Studienkennzahl lt. Studienblatt /  
degree programme code as it appears on  
the student record sheet:

A 066 838

Studienrichtung lt. Studienblatt /  
degree programme as it appears on  
the student record sheet:

Masterstudium Ernährungswissenschaften

Betreut von / Supervisor:

Univ.-Prof. Mag. Dr. Karl-Heinz Wagner

# Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis.....	iii
Tabellenverzeichnis.....	iv
Anhang Verzeichnis .....	v
Abkürzungen .....	vi
Einleitung.....	7
Literaturübersicht.....	9
Vor- und Nachteile veganer Ernährung .....	9
Vegane Ernährung zur Prävention von Krebs .....	12
Biochemische Mechanismen veganer Ernährung bei Krebs .....	17
Methoden .....	22
Studiendesign .....	22
Studienpopulation .....	22
Ein- und Ausschlusskriterien.....	23
Datenerhebung .....	23
Auswertung .....	24
Statistik .....	25
Ergebnisse und Diskussion .....	27
Deskriptive Daten.....	28
Alters- und Geschlechterverteilung in den Ernährungsgruppen .....	30
Tumorstaging .....	32
BMI-Vergleiche .....	32
Karnofsky Index .....	35
Verlauf der Symptome .....	38
Symptome der Krebserkrankung/Nebenwirkungen der Behandlungen.....	39
Weitere bestehende Erkrankungen .....	46
Verlauf der Laborwerte .....	51
Tumorverlauf.....	57
Motivation der TeilnehmerInnen .....	59
Zufriedenheit der TeilnehmerInnen.....	62
Conclusio.....	65
Limitierungen .....	66
Zusammenfassung .....	68
Abstract .....	69
Quellen .....	70
Anhang .....	78

## Abbildungsverzeichnis

<b>Abbildung 1</b>	Flow-Diagramm der Studienpopulation.....	27
<b>Abbildung 2</b>	Die Altersverteilung in den Ernährungsgruppen (n=49). ....	31
<b>Abbildung 3</b>	Der Verlauf des BMI über 6 Monate nach Geschlecht und Ernährungsgruppen (n=49). ....	33
<b>Abbildung 4</b>	Karnofsky Index, getrennt nach Ernährungsgruppen, über 6 Monate (n=49).....	36
<b>Abbildung 5</b>	Karnofsky Index, getrennt nach der Ernährung vor Studieneintritt, zur Diagnosestellung (n=49). ....	37
<b>Abbildung 6</b>	Die Bewertung der Neuropathie, getrennt nach Ernährungsgruppen, über 6 Monate (n=48).....	39
<b>Abbildung 7</b>	Die Bewertung von Verstopfung, getrennt nach Ernährungsgruppen, über 6 Monate (n=48).....	40
<b>Abbildung 8</b>	Die Bewertung von Erbrechen, getrennt nach Ernährungsgruppen, über 6 Monate (n=48).....	42
<b>Abbildung 9</b>	Die Bewertung von Verstopfung (als Problem bei der Nahrungsaufnahme), getrennt nach Ernährungsgruppen über 6 Monate (n=48).....	43
<b>Abbildung 10</b>	Die Bewertung von Verdauungsbeschwerden getrennt nach Ernährungsgruppen, über 6 Monate (n=48).....	43
<b>Abbildung 11</b>	Die Bewertung von Schlafstörungen, getrennt nach Ernährungsgruppen, über 6 Monate (n=49).....	47
<b>Abbildung 12</b>	Die Bewertung von Alkoholsucht, getrennt nach Ernährungsgruppen, über 6 Monate (n=49).....	47
<b>Abbildung 13</b>	Die Bewertung von Vorhofflimmern, getrennt nach Ernährungsgruppen, über 6 Monate (n=49).....	48
<b>Abbildung 14</b>	Der Verlauf des PSA Wertes (ng/ml) über 6 Monate (n=6) .....	52
<b>Abbildung 15</b>	Der Verlauf der Erythrozyten (T/l) für die Ernährungsgruppen über 6 Monate (n=12).....	54
<b>Abbildung 16</b>	Der Verlauf des Hämoglobins (g/dl) für die Ernährungsgruppen über 6 Monate (n=14).....	55
<b>Abbildung 17</b>	Der Verlauf des Hämatokriten (%) für die Altersgruppen über 6 Monate (n=14).....	56
<b>Abbildung 18</b>	Beantwortung der Frage "Wie ist es Ihnen bisher ergangen?" nach 6 Monaten (n=49) .....	58
<b>Abbildung 19</b>	Beantwortung der Frage "Ich möchte (durch die Ernährungsumstellung) den Gesundheitszustand allgemein verbessern" (n=49). ....	59
<b>Abbildung 20</b>	Beantwortung der Frage "Ich möchte (durch die Ernährungsumstellung) die Aussichten hinsichtlich meiner Krebserkrankung verbessern" (n=49). ....	60
<b>Abbildung 21</b>	Beantwortung der Frage "Ich möchte (durch die Teilnahme) die Studie unterstützen, da das wichtig ist" (n=49). .....	61
<b>Abbildung 22</b>	Beantwortung der Frage "Ich möchte bei dieser Ernährungsweise bleiben" nach 3 Monaten (n=49) .....	62
<b>Abbildung 23</b>	Beantwortung der Frage "Ich wäre bereit an weiteren Datenerfassungen teilzunehmen" nach 6 Monaten (n=49). .....	64

## Tabellenverzeichnis

<b>Tabelle 1</b> Alter und BMI in den Ernährungsgruppen (n=49). ....	28
<b>Tabelle 2</b> Alter und BMI getrennt nach Geschlecht (n=49). ....	29
<b>Tabelle 3</b> Die Ernährung während der Studie (n=49). ....	29
<b>Tabelle 4</b> Die Ernährung bei der Tumordiagnose (n=49). ....	30
<b>Tabelle 5</b> Die Geschlechterverteilung in den Ernährungsgruppen (n=49). ....	30
<b>Tabelle 6</b> Die Altersverteilung in den Ernährungsgruppen (n=49). ....	31
<b>Tabelle 7</b> Die Ernährung zum Zeitpunkt der Diagnose nach Alterskategorien getrennt (n=49). ....	34
<b>Tabelle 8</b> Klassifizierung des Karnofsky Index (mod. nach Johnson et al., 2014)....	35
<b>Tabelle 9</b> Signifikanzwerte der Symptome nach Ernährung, Alter und Geschlecht (n=48). ....	40
<b>Tabelle 10</b> Signifikanzwerte der Probleme bei der Nahrungsaufnahme nach Ernährung, Alter und Geschlecht (n=48). ....	44
<b>Tabelle 11</b> Signifikanzwerte der zusätzlichen Erkrankungen nach Ernährung, Alter und Geschlecht (n=49). ....	49

## **Anhang Verzeichnis**

<b>Anhang 1</b>	Checkliste, die vor Studienteilnahme von Studieninteressierten auf der Webseite ausgefüllt wird.....	77
<b>Anhang 2</b>	Anmeldeformular für Studieninteressierte auf der Webseite. ....	78
<b>Anhang 3</b>	Patientenerklärung, die von den StudienteilnehmerInnen bei der Anmeldung akzeptiert werden muss um an der Studie teilnehmen zu können. ....	79
<b>Anhang 4</b>	Die erste Datenerfassung. ....	85

## Abkürzungen

<b>IFES</b>	Institut für empirische Sozialforschung
<b>RDA</b>	Recommended daily allowance
<b>FFQ</b>	Food Frequency Questionnaire
<b>WHO</b>	World Health Organization
<b>IGF-1</b>	Insulin like growth factor 1
<b>BMI</b>	Body Mass Index (kg/m <sup>2</sup> )

## Einleitung

Bei veganer Ernährung handelt es sich um eine ausschließlich pflanzliche Ernährungsweise, bei der auch Produkte, für deren Herstellung Tiere benötigt werden, wie Honig, gemieden werden. Laut der veganen Gesellschaft Österreichs lebten 2013 rund 9% der österreichischen Bevölkerung vegetarisch und circa 1% vegan. Des Weiteren geht aus einer Studie des IFES, auf die sich die vegane Gesellschaft Österreichs bezieht, hervor, dass der Hauptanteil, 26%, der VegetarierInnen und VeganerInnen bei den unter 30 Jährigen liegt und mit zunehmendem Alter abnimmt [Vegane Gesellschaft Österreich, 2013]. In Deutschland geht der Vegetarierbund von etwa 900.000 Veganern (0,9% der Bevölkerung) aus [VEBU, 2015]. Das Hauptmotiv für einen Wechsel zu veganer Ernährung ist vor allem die Gesundheit, gefolgt von Tierschutz, religiösen Motiven und chronischen Krankheiten [Dyett et al., 2013].

Die vegane Ernährung wurde bereits häufig auf ihre präventive Wirkung hinsichtlich nicht übertragbarer Krankheiten, wie Krebs oder Herz-Kreislauf-Erkrankungen, untersucht [WCRF, 2007]. Allerdings mangelt es bisher an Studien, die sich auf das therapeutische Setting der Krebsforschung, also nach einer bereits diagnostizierten Krebserkrankung, beziehen.

In der Öffentlichkeit sowie unter Fachleuten ist die Meinung weit verbreitet, dass eine streng vegane Ernährung zu Mängelerscheinungen führen kann, sofern keine Nährstoffpräparate eingenommen werden [Richter et al, 2016]. Der dabei am stärksten betroffene Nährstoff ist Vitamin B<sub>12</sub> [Gilsing et al, 2010; Madry et al, 2012]. Außerdem gibt es noch Nährstoffe, deren Versorgung potentiell kritisch sein kann, wie Proteine, langkettige n3-Fettsäuren, weitere Vitamine (Riboflavin, Vitamin D) und Mineralstoffe (Calcium, Eisen, Jod, Zink, Selen). Bei diesen reicht es, laut ExpertInnen, allerdings aus, auf eine abwechslungsreiche und gut abgestimmte vegane Ernährung zu achten, um einem Nährstoffmangel vorzubeugen [Phillips, 2005].

Gerade bei Krebserkrankten muss aufgrund des oftmals geringen Appetits und des ohnehin verschlechterten Allgemeinzustandes verstärkt auf eine ausreichende Nährstoffversorgung geachtet werden. Um zu untersuchen, ob eine vegane Ernährung zu Mängelerscheinungen, Zustandsverschlechterungen oder einem Voranschreiten der Erkrankung bei KrebspatientInnen führt, wurde die vorliegende Studie konzipiert.

Das Ziel dieser Arbeit ist es, die Annahme, dass vegane Ernährung, insbesondere bei Krebspatienten, zu Mängelerscheinungen und einem schlechteren Gesundheitszustand führt, zu überprüfen. Des Weiteren soll die Befürchtung, dass eine vegane Ernährung zu Tumorwachstum bzw. einem erhöhten Risiko für einen schlechten Krankheitsverlauf führt, untersucht werden. Bei dieser Auswertung soll zusammengefasst gezeigt werden, ob Vega-

nerInnen hinsichtlich des Tumorverhaltens und des Allgemeinzustands gegenüber Omnivoren oder VegetarierInnen benachteiligt sind.

## Literaturübersicht

### Vor- und Nachteile veganer Ernährung

Studien zeigen, dass die Nährstoff- und Energieaufnahme von Personen, die eine vegane Ernährungsweise befolgen, in höherem Maß Ernährungsempfehlungen gleicht, als die von Personen mit omnivorer Ernährung [Orlich and Fraser, 2014].

Die pflanzliche Ernährung zeichnet sich vor allem durch eine geringere Fett- (60% weniger, 75% weniger gesättigte Fettsäuren) und Zuckeraufnahme aus. Gleichzeitig werden die Ballaststoffzufuhr und Proteinaufnahme aus pflanzlichen Quellen stark erhöht. In der Studie von Dewell et al. hatte die Gruppe mit der veganen Ernährung eine höhere Aufnahme an Vitaminen, wobei Vitamin A, E und C nach einem Jahr einen Wert erreichten, der dem Vierfachen des RDAs entspricht [Dewell et al., 2008]. Dieses Ergebnis ist allerdings kritisch zu sehen, da vor allem die hohe Vitamin A Aufnahme (die vermutlich aus den Mikronährstoffsupplementen in der Interventionsgruppe stammte) auch negative Auswirkungen, wie ein erhöhtes Osteoporoserisiko, haben kann [Penniston und Tanumihardjo, 2006].

Die vegane Lebensweise wird heutzutage als risikosenkend für typische Krankheiten der Industriestaaten angesehen, was durch einige Studien der letzten Jahre noch verstärkt wurde. In einer kürzlich veröffentlichten Metaanalyse konnte ein um 15% reduziertes Krebsrisiko für VeganerInnen, verglichen mit Omnivoren, festgestellt werden. Des Weiteren hatten VeganerInnen niedrigere Werte hinsichtlich BMI, Gesamtcholesterin, LDL-Cholesterin, Triglyceride und Blutglucose verglichen mit Nicht-VeganerInnen. Diese Ergebnisse resultieren vorwiegend aus der geringeren Aufnahme an gesättigten Fettsäuren, sowie dem erhöhten Konsum von Ballaststoffen. Ähnliche Ergebnisse konnten in dieser Übersichtsarbeit auch für VegetarierInnen gefunden werden, die ein niedrigeres Risiko für ischämische Herzkrankheit (-25%) und Krebsinzidenz (-8%) aufwiesen, wenn sie mit Nicht-VegetarierInnen verglichen wurden [Dinu et al., 2016].

Die vegane Ernährungsweise kann ein sehr hilfreiches Mittel zur Gewichtsreduktion sein, da sie sehr gemüselastig und fettarm ist. In einer Metaanalyse wurde festgestellt, dass die Gewichtsreduktion bei veganen Diäten im Durchschnitt 2,5 kg nach einem Jahr betrug, während es bei omnivoren (-2 kg) und vegetarischen (-1,5 kg) waren. Dadurch kann die Ernährungsumstellung hilfreich sein, um sein Idealgewicht zu erreichen bzw. zu halten [Huang et al., 2015].

Trotz vieler positiver Effekte hat eine rein pflanzliche Ernährung auch Schwächen, welche vor allem in der nur schwer zu erreichenden Versorgung an gewissen Mikronährstoffen liegen. Die Aminosäurezufuhr bei VeganerInnen wurde in der EPIC Studie als eher niedrig erkannt. Vor allem die Werte von Lysin, Methionin, Tryptophan und Tyrosin waren in der veganen Ernährungsgruppe am niedrigsten, während sie bei der Alaninaufnahme an dritter Stelle,

vor den Omnivoren, eingestuft wurden und die höchste Glycinzufuhr aufwiesen [Schmidt et al., 2016]. Die niedrige Aufnahme an Tyrosin ist wenig bedenklich, da es sich dabei nicht um eine essenzielle Aminosäure handelt. Die verminderte Zufuhr an Methionin stellt im Hinblick auf die Entstehung von Krebs eher einen Vorteil dar. Maligne Tumore sind methioninabhängig, was bedeutet, dass sie Methionin benötigen, um zu wachsen. Nicht maligne Zellen hingegen können als methioninunabhängig bezeichnet werden, da sie in der Lage sind, sich auch in der Anwesenheit von Homocystein zu vermehren. Zu Beginn wurde vermutet, dass maligne Zellen nicht in der Lage sind, Homocystein zu methylieren um Methionin herzustellen, doch neuere Studien zeigten, dass die Methioninabhängigkeit wahrscheinlich aus einer anderen Nutzung des Methionins herröhrt [Cellarier et al., 2003; Cavuoto und Fenech, 2012]. In einer Studie von Ornish et al. wurden Männer, die an Prostatakrebs leiden und auf konventionelle Therapien verzichteten, auf eine vegane Ernährung umgestellt, was in einem um 70% niedrigeren Krebszellwachstum resultierte. Des Weiteren wurden die PSA Werte um 4% gesenkt, während sie in der Kontrollgruppe um 6% anstiegen. Da beide Gruppen während der Studienteilnahme keine anderen Therapien erhielten, wurde dieses Ergebnis von den Autoren unter anderem auf den niedrigen Methioningehalt der pflanzlichen Ernährung zurückgeführt, da, wie bereits erwähnt, maligne Zellen methioninabhängig sind [Ornish et al., 2005].

Die Ergebnisse hinsichtlich der Aminosäurezufuhr bei VeganerInnen decken sich auch mit jenen einer dänischen Studie, bei der festgestellt wurde, dass die vegan lebenden Versuchspersonen eine Proteinaufnahme aufwiesen, die unter der empfohlenen Menge lag. Außerdem wurde eine verminderte Zufuhr an Vitamin D, Jod, Selen und Vitamin A beobachtet [Kristensen et al., 2015]. Da diese Vitamine und Mineralstoffe in großen Mengen in tierischen Lebensmitteln, wie Milch, Fisch und Fleisch, vorhanden sind, ist eine ausreichende Zufuhr für VeganerInnen schwerer zu erreichen als für Omnivoren. Der Mangel an Jod ist überraschend, da in Dänemark Salz mit Jod angereichert wird. In einem Vergleich der Jodaufnahme vor und nach der Anreicherung wurde allerdings festgestellt, dass es einen starken Zusammenhang der Jodversorgung sowohl mit dem Salz- als auch dem Milchkonsum gibt. Dabei gehen die Autoren davon aus, dass ohne eine moderate Milchzufuhr keine ausreichende Jodaufnahme in Dänemark möglich ist [Rasmussen et al., 2008]. Des Weiteren wurde von Kristensen et al. erkannt, dass männliche Veganer eine bessere Nährstoffversorgung und in manchen Fällen sogar eine sehr hohe Jodaufnahme aufwiesen, was auf den regelmäßigen Konsum von Algen zurückzuführen war, was zeigt, dass es auch bei veganer Ernährung gute Jodlieferanten gibt [Kristensen et al., 2015]. Dennoch sollten Algen nur in geringen Dosen aufgenommen werden, da ihr hoher Jodgehalt auch negative Auswirkungen haben kann. Das deutsche Bundesinstitut für Risikobewertung spricht sich in einer Stellungnahme ganz klar gegen den Verzehr von Algen mit einem Jodgehalt von 50mg/100g Tro-

ckengewicht aus. Dies wird mit der möglichen Gefahr einer Schilddrüsenfunktionsstörung begründet, die vor allem bei Personen, die aus einem Land mit geringem Jodgehalt in der Nahrung stammen, präsent ist [BfR, 2007]. Trotz der problematischen Mikronährstoffaufnahme hatten die VeganerInnen ein besseres Verhältnis von mehrfach und einfach ungesättigten Fettsäuren, was eine schützende Wirkung vor koronaren Herzkrankheiten bedeutet [Kristensen et al., 2015]. Der Mangel an Vitamin D lässt sich zum einen dadurch erklären, dass es in größeren Mengen nur in fetten Meeresfischen enthalten ist, die von VeganerInnen nicht konsumiert werden, zum anderen wurde diese Studie in Dänemark durchgeführt, was auf eine eher niedrigere Sonnenintensität und keine angereicherten Lebensmittel schließen lässt. Obwohl in einer Studie, die die Knochendichte von VeganerInnen mit jener von Omnivoren verglich, keine verminderte Knochendichte gemessen werden konnte, kann die niedrige Vitamin D Aufnahme schwerwiegende Folgen nach sich ziehen. Die TeilnehmerInnen dieser Studie ernährten sich bereits seit mindestens einem Jahr vegan oder omnivor [Knurick et al., 2015]. Der niedrige Status ist besonders ernst zu nehmen, da Vitamin D viele wichtige Funktionen erfüllt. Es ist nicht nur für Knochenaufbau, Immunsystem und antiinflammatorische Prozesse zuständig, sondern kann auch schützende Wirkungen bei nicht übertragbaren Krankheiten, wie Diabetes mellitus Typ 1, Herzkrankheiten und Krebs aufweisen [Craig, 2010]. Hierbei sind vor allem Darm-, Brust-, Prostata- und Speiseröhrenkrebs zu erwähnen, für die Zusammenhänge mit unzureichender Vitamin D Aufnahme gefunden wurden [Holick, 2008].

In Finnland wurde in einer Kohortenstudie gezeigt, dass 91% der VeganerInnen Vitamin B12 Supplemente konsumierten, was zur Folge hatte, dass nur 5% der ProbandInnen eine Serumkonzentration von unter 140 pmol/L hatten [Elorinne et al., 2016]. Der Referenzbereich für Vitamin B12 im Serum liegt zwischen 145 und 569 pmol/L [AKH Wien, 2016]. Trotz der Supplementierung war die durchschnittliche Serumkonzentration in der veganen Gruppe niedriger als in der omnivoren. Die Serumkonzentration von Vitamin D bei VeganerInnen war auch in dieser Studie um 34% niedriger als die der Omnivoren, was zeigt, dass die Ernährung vor allem in Regionen mit schwacher Sonnenintensität keine unwe sentliche Rolle spielt. Diese Studie wurde ebenfalls an ProbandInnen durchgeführt, die sich bereits über ein Jahr vegan oder omnivor ernährten, wodurch auch Langzeiteffekte einer veganen Ernährung, die bei Vitamin D als negativ zu bewerten sind, gezeigt werden konnten [Elorinne et al., 2016]. Eine ähnliche Studie fand in der Schweiz statt, in der ebenfalls der Nährstoffstatus von Omnivoren, VegetarierInnen und VeganerInnen verglichen wurde. Die VeganerInnen wiesen die höchste Aufnahme an Magnesium, Vitamin C, B1, B6 und Folsäure auf. Auffallend war hier, dass der Großteil der veganen Gruppe Vitamin B12 mittels Supplementen aufnahm um eine ausreichende Menge zuzuführen und, dass diese Gruppe die höchste Energiezufuhr hatte, was bei einer rein pflanzlichen Ernährung eher ungewöhnlich ist. Außerdem war der Protein-

konsum bei VeganerInnen höher als bei den untersuchten VegetarierInnen. Die Fettzufuhr aller drei Gruppen lag über 30%, wobei die VeganerInnen mit 33% am wenigsten aufnahmen. Die Aufnahme an Ballaststoffen war in der veganen Gruppe am höchsten, was sich mit den Ergebnissen bereits erwähnter Studien deckt und unter anderem das Darmkrebsrisiko positiv beeinflusst [Schüpbach et al., 2015]. Diese Ergebnisse konnten auch in einem systematischen Review über die Effekte vegan/vegetarischer Ernährung während der Schwangerschaft bestätigt werden. Dabei wurde ein niedriger Vitamin B12 Spiegel, sowie ein Eisenmangel in der Gruppe der vegan/vegetarisch lebenden Frauen festgestellt. Negative Auswirkungen auf den Schwangerschaftsverlauf und das Baby selbst konnten nicht bestätigt werden. Obwohl es Studien gab, die ein niedrigeres Geburtsgewicht berichteten, gab es ebenso welche, die ein höheres Gewicht für Babys von vegan/vegetarisch lebenden Müttern zeigten. Leider wurde in den für den Review untersuchten Studien nicht zwischen vegetarischer und veganer Ernährung unterschieden, wodurch allerdings der Eisen- und Vitamin B12 Mangel noch ernster genommen werden muss [Piccoli et al., 2014].

Trotz der weitreichenden Unterschiede bezüglich der veganen und omnivoren Ernährung konnte in einer sehr aktuellen Studie kein Zusammenhang zwischen der Sterblichkeit bei Omnivoren und VegetarierInnen in England festgestellt werden, da auch Fischesser oder Personen mit niedrigem Fleischkonsum bei gewissen Krankheiten, wie Pankreaskrebs oder Krankheiten der Atemwege, besser abschnitten [Appleby et al., 2016]. Daher kann davon ausgegangen werden, dass ein moderater Konsum tierischer Produkte, sowie der Verzicht auf diese, sich nicht nachteilig auf die Gesundheit auswirken, wenn die Ernährung ausgewogen und abwechslungsreich ist. Eine ausreichende Vitamin B12 Versorgung der VeganerInnen konnte in sämtlichen Studien nur durch die Einnahme von Supplementen erreicht werden.

## **Vegane Ernährung zur Prävention von Krebs**

Die Inzidenz von Krebserkrankungen (Malignome) lag 2012 in Österreich bei 39.014, davon wurden 52% bei Männern diagnostiziert. Das bedeutet einen Anstieg an Neuerkrankungen um 2% bei Männern, und sogar um 7% bei Frauen seit 2002. Während die häufigsten neu entdeckten Krebsarten bei Männern Prostata- (23%), Lungen- (14%) und Darmkrebs (13%) sind, leiden Frauen am ehesten unter Brust- (29%), Darm- (11%) und Lungenkrebs (9%). Die Prävalenz zeigt, dass 2012 in absoluten Zahlen zwar mehr Frauen (166.016 im Vergleich zu 149.010 Männern) an Krebs litten, das aber trotzdem einen Anteil von 34% bei Frauen und 40% bei Männern ausmacht [Hackl und Karim-Kos, 2016].

Nicht nur die Häufigkeit auftretender Krebserkrankungen steigt stetig an, sondern auch der Konsum an tierischen Proteinen. Laut OECD stieg weltweit der Verzehr von Fleisch von 29,1 kg/Jahr im Jahr 1999 bis heute auf 34,3 kg/Jahr an. Der Fischkonsum stieg in diesem Zeit-

raum von 15,6 kg/Jahr auf 20,4 kg/Jahr und auch der Konsum von Milchprodukten stieg von 57 kg/Jahr auf 62,8 kg/Jahr. Die OECD erwartet bis 2022 einen weiteren Anstieg im Verzehr von tierischen Produkten um mehrere Kilogramm, vor allem bei Fisch und Milchprodukten [OECD, 2016]. In Österreich ist die Lage allerdings etwas anders, da hier zwischen 2008 und 2012 ein Anstieg des Geflügel-, Fisch- und Käseverzehrs beobachtet werden konnte. Der Konsum von Eiern, Rind-, Kalb- und Schweinefleisch ging aber gleichzeitig zurück [Elmadfa et al., 2012]. In Deutschland wurde 2008 bei der 2. nationalen Verzehrstudie ein durchschnittlicher Fleischkonsum von 15,9 kg/Jahr gemessen (57 g/Tag für Männer und 30 g/Tag für Frauen). Dieses Ergebnis lässt darauf schließen, dass vor allem in Schwellenländer der Verzehr von Fleisch ansteigt, da das Angebot größer wird, während der Konsum in industrialisierten Ländern eher konstant ist [Max-Rubner Institut, 2008].

Laut Studien wären in den USA 20% der Krebstode durch eine Lebensstil-/Ernährungsumstellung vermeidbar, in England sogar 22%. Vor allem bei Kolorektalkrebs wurde ein starker Zusammenhang mit der Aufnahme von rotem und verarbeitetem Fleisch nachgewiesen. Weitere Risikofaktoren sind Alkoholkonsum (Leber-, Speiseröhren- und Magenkrebs, sowie Krebs im Mund-/Rachenbereich) und mangelnde Bewegung [WCRF, 2012].

In epidemiologischen Studien konnten bereits positive Zusammenhänge zwischen der Aufnahme tierischer Lebensmittel und dem Auftreten einer Krebserkrankung festgestellt werden. Eine der größten Studien auf diesem Gebiet ist die 10 Jahre dauernde NIH-AARP (National Institute of Health) Studie an 322.263 Männern und 223.390 Frauen. Diese kam zu dem Ergebnis, dass durch den Verzehr von rotem Fleisch die Gesamtsterblichkeit, Krebssterblichkeit und die Häufigkeit aller anderen Todesursachen stark erhöht werden. Bei Männern war die Krebssterblichkeit im höchsten Quintil im Vergleich zum niedrigsten um 31% erhöht, bei Frauen um 20%. Die Gesamtsterblichkeit war bei Männern im höchsten Quintil um 31%, bei Frauen um 36%, erhöht. Für den Konsum von verarbeitetem Fleisch wurden ähnliche Ergebnisse gefunden, wobei die Krebssterblichkeit bei Männern um 12%, bei Frauen um 11%, zunahm, und die Gesamtsterblichkeit sogar um 16% bei Männern und um 25% bei Frauen anstieg, wenn das 5. Quintil mit dem 1. verglichen wurde. Im Gegensatz dazu wurde in dieser Studie ein leichter Rückgang der Sterblichkeit bei der Aufnahme von weißem Fleisch, wie Geflügel, beobachtet [Davey et al., 2003].

In einer Auswertung der Adventist Health Study 2 von Tantamango-Bartley et al. wurde festgestellt, dass VegetarierInnen, zu denen sowohl VeganerInnen als auch Ovo-Lacto-VegetarierInnen, Pesco-VegetarierInnen und Semi-VegetarierInnen gezählt wurden, im Vergleich zu Omnivoren ein um mindestens 8% niedrigeres Risiko für das Auftreten von Krebs-erkrankungen aufwiesen. Dabei wurde vor allem eine protektive Wirkung der vegetarischen/veganen Ernährung gegen Krebs des Gastrointestinaltrakts gefunden, für den das

Risiko um 24% niedriger war. Für VeganerInnen, verglichen mit Omnivoren, wurde sogar eine Risikoreduktion um 16% für alle Krebsarten und eine weitere Reduktion um 20% für Krebsarten der weiblichen Geschlechtsorgane beobachtet [Tartamango-Bartley et al., 2013]. Le und Sabaté bestätigten diese Ergebnisse bei ihrer Untersuchung von drei verschiedenen Adventist Health Studien. Sie zeigten für VeganerInnen ebenfalls eine Reduktion des Gesamtkrebsrisikos um 14% verglichen mit Omnivoren [Le und Sabaté, 2014]. In der Adventist Health Study 2 hatte die Gruppe mit der veganen Ernährung mit  $46,7 \pm 0,1$  g/Tag die höchste Ballaststoffaufnahme, während Omnivore  $30,4 \pm <0,1$  g/Tag konsumierten. Außerdem nahmen die VeganerInnen die geringste Menge Fett ( $28,2 \pm 0,1\%$  der Tagesenergiezufuhr) zu sich. Dies lässt darauf schließen, dass sich die insgesamt vorteilhaftere Ernährung auf das Entstehen einer Krebserkrankung auswirkt und nicht nur der Verzicht auf tierische Produkte ausschlaggebend ist [Orlich and Fraser, 2014]. Zu dem selben Ergebnis kommt auch die EPIC-Oxford Studie, die die Daten von 448.568 TeilnehmerInnen auswertete und feststellte, dass 3,3% der Todesfälle in der Studienpopulation hätten verhindert werden können, wenn alle TeilnehmerInnen einen Konsum von unter 20 g verarbeitetem Fleisch pro Tag gehabt hätten. Dabei wurde ein um 21% (95%  $CI=1,00;1,46$ ) erhöhtes Risiko an Krebs zu sterben bei ProbandInnen, die 160 g rotes Fleisch pro Tag konsumierten im Vergleich zu jenen mit einer Aufnahme zwischen 10 und 19,9 g/Tag, festgestellt. Für den Verzehr von verarbeitetem Fleisch lag das Risiko bei 160 g/Tag um 15% höher. Zwischen der Gruppe mit geringem Fleischkonsum (10-19,9 g/Tag) und jener mit 0-9,9 g/Tag, zu der auch die Veganer zählten, gab es allerdings keine signifikanten Unterschiede bezüglich Krebsmortalität. Das bedeutet, dass in dieser Studie ein moderater Fleischkonsum nicht als gesundheitsgefährdend erkannt wurde. Wie schon bei den zuvor erwähnten Studien wurde auch bei Rohrmann et al. ein gesundheitsförderndes Ernährungsverhalten bei VeganerInnen festgestellt. Diese nahmen weniger Fett, Kalorien und gesättigte Fettsäuren auf [Rohrmann et al., 2013]. Obwohl bis vor kurzem angenommen wurde, dass eine höhere Fettaufnahme bzw. Aufnahme von gesättigten Fettsäuren häufig mit einem erhöhten Krebsrisiko zusammenhängt, konnte dies in neuen Metaanalysen nur für wenige Krebsarten bestätigt werden. Kein Zusammenhang wurde dabei für Brust-, Gebärmutter- und Prostatakrebs festgestellt [Cao et al., 2015; Jiang et al., 2015; Xu et al., 2015]. Es konnte allerdings ein Risikoanstieg von 8% pro 20 g Gesamtfettzufuhr pro Tag bei Magenkrebs beobachtet werden [Han et al., 2015]. Die Annahme, dass nicht nur der Verzicht auf tierische Produkte, sondern auch der höhere Verzehr von Obst und Gemüse einen positiven Effekt auf die Gesundheit hat, konnte in der Nurses Health Studie bestätigt werden. Dabei wurden Daten von 34.467 Frauen bezüglich dem Auftreten von Colorectalkrebs untersucht. Es konnte festgestellt werden, dass jene Frauen, die einen Obst- und Gemüsekonsum von mindestens 7 Portionen pro Tag aufwiesen, ein um 19% niedrigeres Risiko hatten, an Colon- oder Rectalkrebs zu erkranken. Für die

Aufnahme von mindestens 5 Portionen Obst pro Tag konnte sogar eine Risikosenkung um 40% beobachtet werden. Zusätzlich wurde gezeigt, dass jene Frauen mit einer hohen Obst- und Gemüseaufnahme ein grundsätzlich besseres Gesundheitsverhalten an den Tag legten. Sie rauchten weniger, tranken weniger Alkohol, waren schlanker und machten mehr Sport [Michels et al., 2006].

Norat et al. begleiteten für die EPIC-Studie 478.040 Männer und Frauen aus 10 Ländern 6 Jahre lang um herauszufinden, ob ein Zusammenhang zwischen Fleisch- und Fischkonsum und dem Auftreten von Darmkrebs besteht. Dabei wurde ein erhöhtes Risiko für den Konsum von rotem und verarbeitetem Fleisch festgestellt, das um 57% höher war, wenn man den höchsten mit dem niedrigsten Konsum verglich. Wenn die beiden Lebensmittel einzeln untersucht wurden, konnte für den Verzehr von verarbeitetem Fleisch ein Risikoanstieg um 42% beobachtet werden, was bei rotem Fleisch alleine nicht der Fall war. Bei der Untersuchung von verschiedenen Fleischarten konnte ein Zusammenhang zwischen erhöhtem Darmkrebsrisiko und Schwein (OR=1,18; 95% KI: 0,95, 1,48) und Lamm (OR=1,22; 95% KI: 0,96, 1,55) festgestellt werden, wenn die niedrigste Aufnahme mit der höchsten verglichen wurde, nicht aber für Rind oder Kalb. Hier konnte keine Veränderung festgestellt werden, wenn die Zubereitungsart berücksichtigt wurde, da einzelne verarbeitete Produkte, wie Wurstwaren oder Speck, nicht mit einem höheren Darmkrebsrisiko assoziiert werden konnten. Kein erhöhtes Risiko konnte bei der Aufnahme von Geflügel beobachtet werden. Bei der Aufnahme von Fisch konnte sogar ein schützender Effekt festgestellt werden, der das Darmkrebsrisiko um 31% senken konnte, wenn die höchste Aufnahme mit der niedrigsten verglichen wurde [Norat et al., 2005]. In der EPIC-Studie konnte zwar kein Zusammenhang zwischen Darmkrebs und dem Verzehr von Geflügel beobachtet werden, allerdings gab es signifikante Werte für das Auftreten von Non-Hodgkins-Lymphomen (Anstieg des relativen Risikos um 56% pro 10 g/Tag), B-Zellen-Lymphomen (Anstieg des relativen Risikos um 64% pro 10 g/Tag), folliculäre Lymphome (Anstieg des relativen Risikos um 380% pro 10 g/Tag) und chronische lymphatische B-Zellen Leukämie (Anstieg des relativen Risikos um 260% pro 10 g/Tag) [Rohrmann et al., 2011].

Alle bisher genannten Studien konzentrierten sich vor allem auf den Fleischkonsum, was zwar eine schützende Wirkung der vegetarischen Ernährung erklärt, allerdings nicht alle Vorteile veganer Ernährung zeigt. Daher muss auch ein Blick auf andere tierische Nahrungsmittel, wie Milch, geworfen werden. Studien bezüglich Milchkonsum und Krebsrisiko sind sehr heterogen. Die Ergebnisse reichen von protektiven Wirkungen bis hin zu stark erhöhtem Risiko. 2015 gab es in Schweden eine Kohortenstudie mit 22.788 laktoseintoleranten TeilnehmerInnen. Dabei wurde die Krebsinzidenz in dieser Kohorte mit der in Schweden üblichen Inzidenz verglichen. Das Ergebnis war ein um 45% reduziertes Risiko für Lungenkrebs, ein um 21% niedrigeres Risiko für Brustkrebs und eine um 39% niedrigere Auftrittswahrscheinlichkeit für Prostatakrebs [Lundström et al., 2015].

lichkeit für Eierstockkrebs. Sogar das Risiko für alle Krebsarten zusammen war in der Studiengruppe um 4% niedriger. Um auszuschließen, dass die ProbandInnen einen genetischen Vorteil oder Ähnliches gegenüber der anderen Bevölkerung hatten, wurden auch die Daten der Eltern, sowie der Geschwister, untersucht, wobei kein niedrigeres Risiko für eine der Krebsarten beobachtet werden konnte. Der einzige erkennbare Unterschied war der fehlende Milchkonsum, den der Großteil der untersuchten TeilnehmerInnen komplett eingestellt hatte, anstatt auf laktosefreie Produkte zurück zu greifen [Ji et al., 2015]. Für Prostatakrebs konnten in der EPIC-Studie ähnliche Ergebnisse gefunden werden. Hier wurde ein um 22% erhöhtes Risiko festgestellt, wenn das Quintil mit dem höchsten Milchproduktkonsum mit dem des niedrigsten verglichen wurde. Dabei konnte ein Verzehr von 35 g/Tag mehr an Milchprodukten mit einem Risikoanstieg von 32% assoziiert werden und ein Kalziumkonsum von 0,3 g/Tag mehr ließ das Risiko um 7% ansteigen. Diese Zusammenhänge konnten weder für pflanzliche Proteine, noch für Kalzium aus anderen Quellen als Milchprodukten, gefunden werden [Allen et al., 2008]. In der Physicians Health Study wurden ebenfalls Männer mit Prostatakrebs auf ihren Milchkonsum untersucht. Dabei konnte ein um 76% höheres Mortalitätsrisiko, sowie ein um 141% höheres Risiko an Prostatakrebs zu sterben festgestellt werden, wenn die Aufnahme von  $\geq 3$  Portionen/Tag mit 1 Portion/Tag verglichen wurde. Der Zusammenhang war allerdings höher bei Produkten mit hohem Fettgehalt [Yang et al., 2015]. Ebenso konnte in einer Metaanalyse ein leicht erhöhtes Risiko für Prostatakrebs bei dem Konsum von Milchprodukten (RR: 1,07; 95% KI: 1,02, 1,12 pro 400 g/Tag), Milch (RR: 1,03; 95% KI: 1,00, 1,07 pro 200 g/Tag), Milch mit geringem Fettgehalt (RR: 1,06; 95% KI: 1,01, 1,11 pro 200 g/Tag), Käse (RR: 1,09; 95% KI: 1,02, 1,18 pro 50 g/Tag) und Kalzium (RR: 1,05; 95% KI: 1,02, 1,09 pro 400 mg/Tag) festgestellt werden [Aune et al., 2015]. In einigen Fall-Kontroll-Studien wurde ein Zusammenhang zwischen Milchkonsum und Non-Hodgkins Lymphomen gefunden [Zheng et al., 2004; Chang et al., 2005; Talamini et al., 2006]. Bei der Untersuchung afroamerikanischer Frauen wurde, ebenfalls in einer Fall-Kontroll-Studie, ein um fast das Doppelte erhöhtes Odds Ratio für Eierstockkrebs gefunden, wenn das höchste Quintil des Milchkonsums mit dem niedrigsten verglichen wurde. Die Aufnahme von Kalzium hingegen senkte das Odds Ratio fast um die Hälfte [Qin et al., 2016]. Die Datenlage zu diesem Thema ist noch nicht eindeutig, da diese Ergebnisse in Metaanalysen für Lungen- und Brustkrebs nicht bestätigt werden konnten. In diesen Untersuchungen wurden eher protektive Wirkungen einer hohen Milch- bzw. Milchproduktzufuhr festgestellt [Zang et al., 2015; Yu et al., 2015; Yang et al., 2016;].

## Biochemische Mechanismen veganer Ernährung bei Krebs

Um die Wirkung einer veganen Ernährung auf das Entstehen bzw. die Progression von Krebs dazustellen, müssen mehrere Faktoren berücksichtigt werden. Zum einen die negativen Auswirkungen einer tier eiweißreichen Ernährung, zum anderen die positiven Effekte einer pflanzlichen Ernährungsweise.

Erste Hinweise darauf, dass für das erhöhte Krebsrisiko bei Omnivoren tatsächlich tierische Proteine verantwortlich sind, lieferten diverse Aflatoxinstudien, die bereits in den 60er Jahren erstmals durchgeführt und in den 90er Jahren von T. C. Campbell weitergeführt wurden. Dabei wurden Ratten mit Aflatoxinen prädisponiert um Leberkrebs zu entwickeln. Danach wurden sie mit entweder 20% oder 5% tierischem Protein, in diesem Fall Casein, gefüttert. Dabei wurde festgestellt, dass nur jene Ratten mit einem Anteil von 20% Proteinen in der Ernährung Krebs entwickelten. Außerdem konnte beobachtet werden, dass Ratten, die zuvor mit dem hohen Proteinanteil gefüttert wurden und auf eine 5% Protein Diät umgestellt wurden, nach 100 Wochen noch lebten, während die Tiere, die nur die 20% Protein Nahrung bekamen, bzw. nach 50 Wochen darauf umgestellt wurden, verstarben [Youngman und Campbell, 1991; Youngman und Campbell, 1992]. Des Weiteren wurde untersucht, ob dieser Effekt auch bei pflanzlichen Proteinen, wie Sojaprotein und Gluten, beobachtet werden kann, was allerdings nicht der Fall war. In diesen Experimenten wurden Ratten mit 20% Proteinanteil gefüttert, bei einer Gruppe war es Casein, bei der anderen Soja oder Gluten. Die Gruppe, die mit Casein gefüttert wurde, entwickelte mehr Krebszellen, als jene mit der pflanzlichen Ernährung [Schulsinger et al., 1989]. Diese Experimente führen zu der Frage nach der Dosis, ab der mit negativen Folgen zu rechnen ist. Dem wurde von Dunaif und Campbell in anderen Tierstudien nachgegangen. Dabei wurde eine Aufnahme von 10% Proteinanteil als die Schwelle identifiziert, die für ein ausreichendes Wachstum benötigt wird und nicht zu Tumorzellwachstum führte. Lag der Proteingehalt darüber, kam es zur Entwicklung von Krebszellen [Dunaif und Campbell, 1987]. In Österreich lag die Eiweißzufuhr 2012 bei 15% der Energieaufnahme, was über Grenze der DACH-Empfehlungen von 10-12% liegt [Elmadfa et al., 2012].

Einer der offensichtlichsten Punkte, die eine vegane von einer omnivoren Ernährung unterscheiden, ist der Fleischkonsum. Ein möglicher Auslöser für das erhöhte Krebsrisiko bei hohem Fleischkonsum ist das Hämoglobin in rotem Fleisch bzw. das Hämatin, das im Magen durch die Spaltung des Hämoglobins durch Salzsäure entsteht und das Häm-Eisen. Dieses steht im Verdacht Darmkrebs zu begünstigen, da es in Studien an Ratten die Zahl der ACF (aberrant crypt foci), einem Typ von abnormalen Zellen an der Darmwand, ansteigen lässt. Dabei ist ein stärkerer Effekt bei Häm-eisenreichen Lebensmitteln, wie Blutwurst, zu beobachten. Ein ähnliches Ergebnis zeigt sich für rotes Fleisch, allerdings nicht in demselben Ausmaß. Die Anzahl an MDF (mucin-depleted foci), Läsionen im Kolon als Vorstufe zu

Krebs, wurde durch die Häm-eisenreiche Nahrung ebenfalls erhöht. Dieser Effekt konnte bei der Gabe von Geflügel nicht beobachtet werden [Pierre et al., 2003; Pierre et al., 2004]. Diese Studie wurde mit einer kalziumarmen Diät durchgeführt, da es ab 130 mmol/kg das Krebswachstum im Darm hemmen würde [Sesink et al., 2000]. Die prokanzerogene Wirkung des Häm-Eisens könnte mit der Peroxidation, Zytotoxizität und dem steigenden pH-Wert im Magen zusammenhängen [Pierre et al., 2003]. Die Zytotoxizität entsteht durch die Aufspaltung des Häm-Eisens im Magen, die durch einen steigenden pH-Wert ermöglicht wird, der durch eine hohe Aufnahme von tierischen Lebensmitteln zustande kommt. Die Tumorprogression durch Häm-Eisen wird durch eine hohe Fettaufnahme zusätzlich verstärkt. Durch das Häm-Eisen wird die Bildung von Lipidperoxid-Radikalen aus oxidierten Fettsäuren katalysiert. Dies kann auch mit Fettsäuren aus pflanzlichen Fetten geschehen [Gobert et al., 2014]. Dadurch konnten in Ratten auch weitaus höhere Mengen an Biomarkern, die auf oxidativen Stress schließen lassen, gemessen werden, wenn sie mit einer Häm-Eisen reichen Diät gefüttert wurden. Lipidperoxid-Radikale wirken zytotoxisch auf die Endothelzellen im Verdauungstrakt, was die Proliferation neuer Zellen auslösen kann, die ein höheres karzinogenes Potenzial haben. Des Weiteren wurden nach der Häm-Eisen reichen Diät vermehrt Biomarker gefunden, die auf eine Entzündung der Darmwand schließen lassen (Myeloperoxidase-Aktivität), was eine Krebsentstehung begünstigen kann [de Vogel et al., 2008; Guéraud et al., 2015]. Wenn über lange Zeit Häm-Eisen aufgenommen wird, das zu einem Anstieg an Lipidperoxid-Radikalen führt, kann der erhöhte oxidative Stress zu DNA-Schädigungen beitragen. Tritt diese DNA-Schädigung in Tumorsuppressorgenen auf, kann dies zur Krebsentstehung beitragen [Gobert et al., 2014]. Das ist unter anderem der Fall bei einer hohen Zufuhr an Häm-Eisen und dem Tumorsuppressorprotein P53. Dieses Protein unterdrückt die Tumorgenese, ist verantwortlich für DNA-Reparaturen und reguliert das Verhalten des Tumors bei Chemotherapien. Dieses Protein wird gehemmt, wenn ein Überschuss an Häm-Eisen vorhanden ist [Shen et al., 2014].

Studien weisen darauf hin, dass die Effekte des Häm-Eisens im Darm unter anderem mit der Microbiota zusammenhängen. In Experimenten an Ratten wurde festgestellt, dass eine Häm-Eisen reiche Nahrung zu einem Anstieg an TBARS und Malondialdehyd, die ein Biomarker für Lipidperoxidation sind, gesteigerter Zytotoxizität und mehr proliferierten Zellen im Kolon führte. Gleichzeitig konnte gezeigt werden, dass es zu einem Anstieg an schleimhautschädigenden Zellen kam und sich die Zusammensetzung der Muzine änderte. Des Weiteren wurde festgestellt, dass der Grad der Lipidperoxidation von der Zusammensetzung der Microbiota abhing, da unterschiedliche Effekte beobachtet wurden, wenn die Ratten zusätzlich mit Antibiotika behandelt wurden, die zu einem annähernd bakterienfreien Darm führten [Martin et al., 2014]. Durch die Häm-Eisen reiche Diät wurde eine Besiedelung mit gram-negativen Bakterien, die die Lipidperoxidation begünstigen, verstärkt. Außerdem wurde die Mukus-

Barriere beschädigt, was zur einer verstärkten Hyperproliferation in der Darmmukosa führte [Ijsennagger et al., 2012; Ijsennagger et al., 2015].

Einen Schutz vor oxidativen Prozessen bieten Antioxidantien, wie Polyphenole. Eines der besten polyphenolischen Antioxidantien ist das Flavonol Quercetin, das als Glykosid in der Nahrung vorkommt und aufgrund seiner zwei instabilen H+-Atome ein sehr guter Radikalfänger ist [Lorrain et al., 2012]. Des Weiteren wurde Chlorophyll, das in grünen Pflanzen vorkommt, als Inhibitor einer Hyperproliferation entdeckt [de Vogel et al., 2005].

Ein weiterer wichtiger Faktor sind N-Nitrosamine, die in Fleisch- und Fischprodukten vorkommen, die bei hoher Temperatur getrocknet oder mittels Nitriten haltbar gemacht (geräuchert, eingelegt, gepökelt) wurden. Außerdem können sie in gewissen Käsesorten, Bier und Trockenmilch enthalten sein [Scanlan, 1983]. N-Nitrosamine, die auch in Zigaretten vorhanden sind, verursachen duktale Karzinome im Pankreas. Eine ähnliche Wirkung haben N-Nitrosamide, die im Magen durch Nitrit und die Aufnahme von Amiden, zum Beispiel Kreatinin aus tierischen Lebensmitteln, entstehen [Risch, 2003]. Nitrosamide alkylieren die DNA, das heißt, sie binden Alkylgruppen an die DNA, wodurch die DNA-Synthese und damit die Transkription gehemmt wird. Nitrosamine haben die gleiche Funktion, müssen aber erst durch Cytochrom P450 Enzyme aktiviert werden, um karzinogen wirken zu können [IARC, 2010]. Eine hohe Aufnahme an Nitrit aus tierischen Quellen ist positiv mit einem erhöhten Risiko für Schilddrüsenkrebs und Hirntumore korreliert, während Nitrat aus pflanzlichen Quellen, wie Gemüse, keine risikosteigernde Wirkung aufweist. Außerdem wurde in einem kürzlich veröffentlichten Review ein schwacher Zusammenhang zwischen der aufgenommenen Nitritmenge und dem Magenkrebsrisiko festgestellt [Xie et al., 2016]. Das Risiko für Eierstockkrebs stieg in einer Studie bei einer Nitritaufnahme von über 2,98 mg/L auf mehr als das Doppelte an, verglichen mit einer Aufnahme von höchstens 0,47 mg/L. Dieses Ergebnis wurde verstärkt, wenn gleichzeitig eine verminderte Vitamin C Zufuhr vorlag [Inoe-Choi et al., 2015]. Das liegt daran, dass Vitamin C die Bildung von N-Nitroso Verbindungen aus Nitrit/Nitrat reduziert, was auch erklärt, warum eine Nitrataufnahme aus Gemüse keine negativen Auswirkungen hat. Eine hohe Nitrataufnahme aus Trinkwasser kann ebenfalls durch eine Ernährung, die reich an Antioxidantien ist, kompensiert werden, da sie den Umbau zu Nitrit (durch Bakterien im Speichel) verhindern [IARC, 2010]. In der NIH-AARP Studie konnten sowohl Zusammenhänge zwischen rotem Fleisch und Brustkrebs, wobei sich das Risiko um 25% erhöhte, wenn das höchste mit dem niedrigsten Quintil verglichen wurde, als auch zwischen der Nitrataufnahme und Krebs, bei der das Risiko im höchsten Quintil um 23% erhöht wurde, gefunden werden. Des Weiteren konnte auch eine Risikosteigerung für Brustkrebs für die Zufuhr von Häm-Eisen festgestellt werden [Inoe-Choi et al., 2016].

Wie bereits erwähnt, sind die Ergebnisse epidemiologischer Studien bezüglich Milchkonsum und Krebs nicht konsistent und kommen zu sehr unterschiedlichen Schlussfolgerungen. Ein möglicher Faktor für ein erhöhtes Krebsrisiko durch Milchkonsum könnte die Konzentration von IGF-1 und Östrogenen sein [Malekinejad et al., 2006]. Der IGF-1 wurde in Tierstudien bei Ratten, die mit fettarmer Milch gefüttert wurden, als hoch eingestuft, ebenso bei Tieren, die an Brustkrebs erkrankten [Qin, 2004; Ma et al., 2007]. IGF-1 ist ein Mitogen, regt also Zellen zur Teilung an, und spielt eine wichtige Rolle bei der Zellproliferation, -differenzierung und -apoptose. Im Körper wird er in Hepatozyten produziert und ist für das postnatale Wachstum zuständig. Der IGF-1 steht im Verdacht mit der Entstehung von Gebärmutterkrebs in Zusammenhang zu stehen [Majchrzak-Baczmanska und Malinowski, 2016]. Die karzinogene Wirkung stammt von der erhöhten Proliferationsrate, die die Wahrscheinlichkeit von Mutationen in Proto-Oncogenen, also Genen, die durch Mutation zu krebsauslösenden Oncogenen werden können, erhöht. Außerdem kann es auch zu Veränderungen in Tumorsuppressorgen kommen oder das Wachstum von Tumorzellen fördern. Es gibt Hypothesen, die davon ausgehen, dass das Gebärmutterkrebsrisiko mit zunehmendem Östrogenspiegel ansteigt. Die proliferativen Eigenschaften von IGF-1 werden durch einen hohen Spiegel von Östrogen weiter verstärkt, da es die Aktivität des IGF-1 so verändert, dass das Gleichgewicht von Proliferation und Apoptose gestört wird [Kaaks et al., 2002]. Der spezifische Zusammenhang zwischen Milchkonsum und Prostatakrebs konnte durch die identifizierten Studien nicht erklärt werden.

Ebenso in Zusammenhang mit Krebs steht eine niedrige Konzentration an Carotinoiden, die eine schützende Wirkung aufweisen, da sie als Antioxidantien oxidativen Stress verhindern. In Kolorektal- und ProstatakrebspatientInnen wurde eine wesentlich niedrigere Carotinoidkonzentration in Kombination mit einer erhöhten Lipidperoxidation bei Personen mit fortgeschrittener Erkrankung nachgewiesen [Leung et al., 2008; Almushatat et al., 2006]. Carotinoide kommen in Obst und Gemüse vor, da sie in den Organellen enthalten sind, in denen die Photosynthese stattfindet. Im menschlichen Körper ist ihre Aufgabe vor allem die als Radikalfänger, da sie sehr effiziente Fänger des Singulett-Sauerstoffs ( $O_2$ ), sowie anderer reaktiver Sauerstoffspezies (ROS), sind. Diese reaktiven Verbindungen führen im Körper zu oxidativem Stress, einem Überschuss an freien Radikalen. Die protektive Wirkung der Carotinoide kann auf drei verschiedenen Wegen erfolgen. Entweder über Elektronentransfer zwischen dem freien Radikal und dem Carotinoid, woraus ein Carotinoid-Radikal-Kation bzw. ein Carotinoid-Radikal-Anion entsteht, oder es reagiert so mit dem Radikal, dass ein Radikaladdukt, ein zusammengesetztes Molekül aus dem Radikal und dem Carotinoid, entsteht, oder durch die Übertragung eines Wasserstoffatoms auf das Radikal, wodurch ein neutrales Carotinoid-Radikal gebildet wird [Fiedor und Burda, 2014].

Einen positiven Effekt auf die Gesundheit haben auch Ballaststoffe, die in pflanzlicher Ernährung in hohen Mengen vorkommen. Sie binden Gallensäure im Dünndarm, die für die Verdauung von Fetten verantwortlich sind. Dadurch wird mehr Gallensäure ausgeschieden und muss aus Cholesterin neu gebildet werden, was zu einem niedrigeren Cholesterinspiegel führt. Vor allem die wasserunlöslichen Ballaststoffe aus Vollkornprodukten haben eine hohe Bindungsfähigkeit für gesättigte Fettsäuren, die somit ebenfalls ausgeschieden werden können, bevor sie vom Organismus verwertet werden [Zhang et al., 2011].

Zusammenfassend kann also gesagt werden, dass sowohl der Verzicht auf tierische Produkte, die Hämoglobin, Nitrit und IGF-1 enthalten, als auch eine hohe Zufuhr an pflanzlichen Produkten, die reich an Vitamin C, Carotinoiden, Chlorophyll, Ballaststoffen und Polyphenolen sind, zu einem niedrigeren Krebsrisiko bei veganer Ernährungsweise führen könnten. Die Ergebnisse für Milchprodukte sind nicht eindeutig. Mögliche Mechanismen weisen allerdings darauf hin, dass unter anderem Östrogene in Milch eine wichtige Rolle bei der Entstehung gewisser Krebsarten spielen könnten. Dennoch muss auf eine ausreichende Zufuhr von Vitamin D und B12 – wenn nötig mittels Supplementen – geachtet werden, da sonst mit negativen Folgen aufgrund von Mangelerscheinungen zu rechnen ist.

## **Material und Methoden**

### **Studiendesign**

Diese Arbeit ist eine Teilauswertung der Studie „Essen und Krebs“, die die Auswirkungen veganer, vegetarischer und omnivorer Ernährungsweise auf den Krankheitsverlauf und den allgemeinen Gesundheitszustand bei KrebspatientInnen untersucht. Die Studie „Essen und Krebs“ ist eine prospektive Kohortenstudie (Längsschnittstudie). Es handelt sich dabei um eine Pilotstudie, für die keine Probandenzahl berechnet wurde.

Die Studie begann im April 2015 und wurde bis Dezember 2016 fortgeführt, wobei die letzten StudienteilnehmerInnen im Juni 2016 aufgenommen wurden.

Interessierte Personen konnten sich vor Ihrer Teilnahme auf der Homepage [www.esSENundkrebs.net](http://www.esSENundkrebs.net) über die Studie informieren und dort eine Checkliste ausfüllen, die die Ein- und Ausschlusskriterien für die Studienteilnahme überprüfte (siehe Anhang 1). Die Personen, die alle Kriterien erfüllten wurden zur Studienanmeldung weitergeleitet (siehe Anhang 2), bei der die persönlichen Daten, wie Geburtsdatum, Geschlecht, Adresse und E-Mail Adresse, abgefragt wurden. Die Weiterleitung erfolgte automatisch sobald alle Kriterien erfüllt waren (also mit „ja“ bei Einschluss- und „nein“ bei Ausschlusskriterien geantwortet wurde). Für die Anmeldung musste außerdem eine Patientenerklärung (siehe Anhang 3) akzeptiert werden. Das zugehörige Formular musste dafür nur von den 10 Kontrollpersonen, die sich nicht elektronisch anmeldeten, sondern direkt vor Ort in die Studie aufgenommen wurden, ausgefüllt und unterschrieben werden. Die anderen TeilnehmerInnen mussten die Patientenerklärung durch Setzen eines Häkchens bei der Anmeldung akzeptieren. Danach wurde vom Studienpersonal eine Studien-ID vergeben, die aus den Anfangsbuchstaben des Nach- und Vornamens und einer fortlaufenden fünfstelligen Nummer, beginnend mit 10000, besteht. Danach war es mittels Studien-ID und Passwort möglich, über die Homepage [www.esSENundkrebs.net](http://www.esSENundkrebs.net), in einen Login-Bereich zu gelangen, in dem ersichtlich war, welche Datenerhebungen bereits ausgefüllt wurden und jederzeit Befunde übermittelt werden konnten. Außerdem gab es die Möglichkeit, bei einer Änderung der Ernährungsweise, Zustandsverschlechterungen oder vorzeitigem Studienabbruch ein Formular mit den nötigen Informationen auszufüllen und abzuschicken.

Um auf neue Artikel und Informationen auf der Homepage hinzuweisen, wurde monatlich ein Newsletter per E-Mail an die StudienteilnehmerInnen gesendet.

### **Studienpopulation**

Die ProbandInnen der Studie „Essen und Krebs“ wurden zwischen April 2015 und Juni 2016 via Internet (z. B. social media), Aufrufen in Zeitschriften und Informationen in Arztpraxen und Krankenhäusern rekrutiert. Da es auch die Möglichkeit gab, alle Datenerhebungen und

Informationen in englisch zu bekommen, setzt sich die Studienpopulation sowohl aus Personen aus dem deutschsprachigen Raum als auch aus England, Amerika, Schweden, Ungarn und einigen anderen europäischen Ländern zusammen.

Die vorliegende Arbeit bezieht sich auf ProbandInnen, die im Zeitraum April bis Dezember 2015 in die Studie aufgenommen wurden, was bedeutet, dass jene herangezogen wurden, die zwischen April 2015 und Juni 2016 alle 3 Datenerhebungen vollständig ausgefüllt haben.

## **Ein- und Ausschlusskriterien**

Für die Aufnahme in die Studie wurden zuvor bestimmte Ein- bzw. Ausschlusskriterien festgelegt, die bereits vor der Studienanmeldung abgefragt wurden. Da es sich um eine Onlinestudie handelt, bei der die ProbandInnen selbst ihre Daten eintragen, konnten die Angaben vom Studienpersonal nicht überprüft werden. Die Kriterien wurden jeweils vor Eintritt in die Studie und bei der 2. und 3. Datenerhebung erhoben.

Die ProbandInnen setzen sich aus Männern und Frauen über 18 Jahren zusammen, die an einer Krebserkrankung leiden oder litten, sich regelmäßigen Nachsorgeuntersuchungen unterziehen und sich dazu bereit erklären, dreimal eine umfangreiche Datenerhebung auszufüllen.

Als Ausschlusskriterien wurde definiert, dass die TeilnehmerInnen nicht schwanger sind oder stillen, in den letzten 3 Monaten keine psychischen Behandlungen erhalten haben, einen BMI von über 18,5 kg/m<sup>2</sup> und keine gravierenden Schwierigkeiten bei der Nahrungsaufnahme haben und nicht zeitgleich an anderen Studien, die eine bestimmte Ernährungsweise verlangen, teilnehmen.

In der Studienpopulation befinden sich 10 Personen, die sich während der Studie omnivor ernährten, also ihre Ernährung nicht veränderten, und regelmäßig persönlichen Kontakt mit dem Studienpersonal pflegten. Diese Personen dienten als zusätzliche Kontrollen, um Schwierigkeiten sofort feststellen und beheben zu können.

## **Datenerhebung**

Den ProbandInnen wurde selbst überlassen, welche Ernährungsweise sie für die Zeit der Studienteilnahme wählen möchten (vegan, vegetarisch, omnivor, sonstiges).

Insgesamt wurden die Daten von 4 verschiedenen Zeitpunkten erhoben. Der erste Fragebogen enthält sowohl Fragen zum Zeitpunkt der Tumordiagnose, als auch zum Zeitpunkt des Studieneintritts. Danach wurde jeweils nach 3 und 6 Monaten ein weiterer Fragebogen ausgefüllt.

Die Datenerhebungen wurden per E-Mail verschickt und von den ProbandInnen selbstständig ausgefüllt. Insgesamt wurde während der sechsmonatigen Studienteilnahme dreimal eine Onlinedatenerhebung zu Krebserkrankung, Gesundheitszustand und Ernährungsverhalten

ausgefüllt. Die Fragebögen sind so konzipiert, dass viele Fragen mittels Dropdown Funktion beantwortet werden können, also bereits Antwortmöglichkeiten vorgegeben sind. Trotzdem besteht durch das Feld „Sonstiges“ bei den meisten Fragen die Möglichkeit, eigene Angaben hinzuzufügen.

Die erste Datenerfassung ist die umfangreichste (siehe Anhang 4), da sie neben der momentanen Situation auch Fragen zur Krankengeschichte beinhaltet. Zunächst werden allgemeine Daten angegeben, wie Geburtsdatum und Geschlecht, danach folgen Fragen zu Tumorart und –anzahl, Tumorklassifizierung, Prognose der Ärzte, Metastasen, Operationen und Befunde zur Zeit der Diagnose. Des Weiteren werden Größe, Gewicht, Karnofsky-Index und Ernährungsweise bei Auftreten der Erkrankung, sowie die Symptome, die zur Tumordiagnose führten (ein tastbarer Knoten, Kopfschmerzen, Kreuzschmerzen, Schmerzen im Brustkorb, Schmerzen im Bauchraum, Schmerzen in Schulter oder Armen, Schmerzen in Hüfte oder Beinen, Harnprobleme, Blut im Harn, Verdauungsprobleme, Blut im Stuhl, Änderung der Stuhlgewohnheiten, gelbe Hautverfärbung, Erbrechen, Gewichtsabnahme, Gewichtszunahme, Müdigkeit, Nachtschweiß, ein zufälliger Laborbefund, ein anderer Befund), abgefragt. Der zweite Teil des ersten Fragebogens, der identisch mit dem zweiten und dritten Fragebogen ist, bezieht sich auf die aktuelle Situation. Dabei werden ebenfalls Körpergewicht, Karnofsky Index und Symptome, sowie aktuelle Befunde, bestehende Erkrankungen und die momentane bzw. für die Studiendauer geplante Ernährung angegeben. Um die Ernährungsweise zu überprüfen und fehlerhafte Angaben seitens der ProbandInnen zu vermeiden, wird bei jeder Datenerhebung ein FFQ ausgefüllt. Dieser enthält folgende Lebensmittelgruppen: Getreide/Getreidegerichte, Fleisch/Wurst/Fisch, Milch-/produkte, Eier/Fette, Gemüse/Obst, Süßigkeiten, Getränke und Sonstiges (Nüsse, Nahrungsergänzungsmittel etc.). Dabei kann für jedes Lebensmittel eine Häufigkeit von „mehrmals täglich“ bis „nie“ (in 8 Abstufungen) ausgewählt werden. Am Ende des Fragebogens befinden sich noch allgemeine Fragen zu den Gründen der Studienteilnahme und der Zufriedenheit mit dem Ablauf der Studie.

Alle TeilnehmerInnen haben während der Studie jederzeit die Möglichkeit, Kontakt zum Studienpersonal herzustellen, ihre Teilnahme abzubrechen, relevante Befunde zu übermitteln oder ihre Ernährungsweise zu ändern. Dafür steht ihnen ein Onlineportal zur Verfügung, das mittels individuellen Zugangsdaten erreicht werden kann. Dort ist für die TeilnehmerInnen auch ersichtlich, ob sie die bisherigen Fragebögen bereits ausgefüllt haben.

## **Auswertung**

Zur Auswertung werden jeweils die Datenerhebungen zum Zeitpunkt des Studieneintritts, nach 3 und 6 Monaten herangezogen. Die TeilnehmerInnen werden dafür in 4 Gruppen eingeteilt – VeganerInnen, VegetarierInnen, Omnivoren und Sonstiges (bezeichnet alles, was in

keine der anderen Gruppen passt) – je nach der Ernährungsweise, die sie bei Studieneintritt selbst gewählt haben. Dabei ist zu erwähnen, dass den ProbandInnen zwar bei Studieneintritt empfohlen wird, für die ganze Dauer der Studie bei der selbst gewählten Ernährungsweise zu bleiben, es aber dennoch durch verschiedene Gründe zu Änderungen kommen kann. Wurde die Ernährung während der Studienteilnahme geändert, so wird die Ernährungsweise herangezogen, die am längsten praktiziert wurde.

Für diese Arbeit werden die für die Sicherheitsbeurteilung der veganen und vegetarischen Ernährung bei einer Krebserkrankung relevanten Parameter, zum Zeitpunkt des Studieneintritts, nach 3 und 6 Monaten, ausgewertet. Dazu gehört unter anderem der Gewichtsstatus, welcher mittels BMI gemessen wird und dem frühzeitigen Erkennen einer Mangelernährung dient, und der allgemeine Zustand, der mit dem Karnofsky Index berechnet wird. Dabei handelt es sich um einen Index, der die Lebensqualität bei Krebserkrankten misst, indem acht verschiedene Parameter von den ProbandInnen mit jeweils 0 bis 100 Punkten bewertet werden.

Um die Krebserkrankung selbst zu klassifizieren, wird das Tumorstaging herangezogen, welches Informationen zur Ausbreitung im Körper, Ausbreitung in den Lymphknoten und Metastasierung gibt. Außerdem werden die Laborwerte von Albumin, Gesamteiweiß, Ferritin, Vitamin B12, Haupttumormarker, Hämatokrit, Hämoglobin, Erythrozyten und Leukozyten miteinander verglichen. Um das individuelle Tumorverhalten einzuteilen, wird die Frage des bisherigen Tumorverlaufs herangezogen, bei der angegeben werden konnte, ob Metastasen oder erneute Tumore aufgetreten sind oder sich der Zustand allgemein verbessert bzw. verschlechtert hat.

Mit dieser Pilotstudie soll getestet werden, ob die Gruppe der VeganerInnen einen besseren oder gleichen Krankheitsverlauf im Vergleich zu den anderen Ernährungsgruppen aufweist oder unter Mangelernährung leidet. Dies wird mittels den oben beschriebenen Parametern untersucht.

## **Statistik**

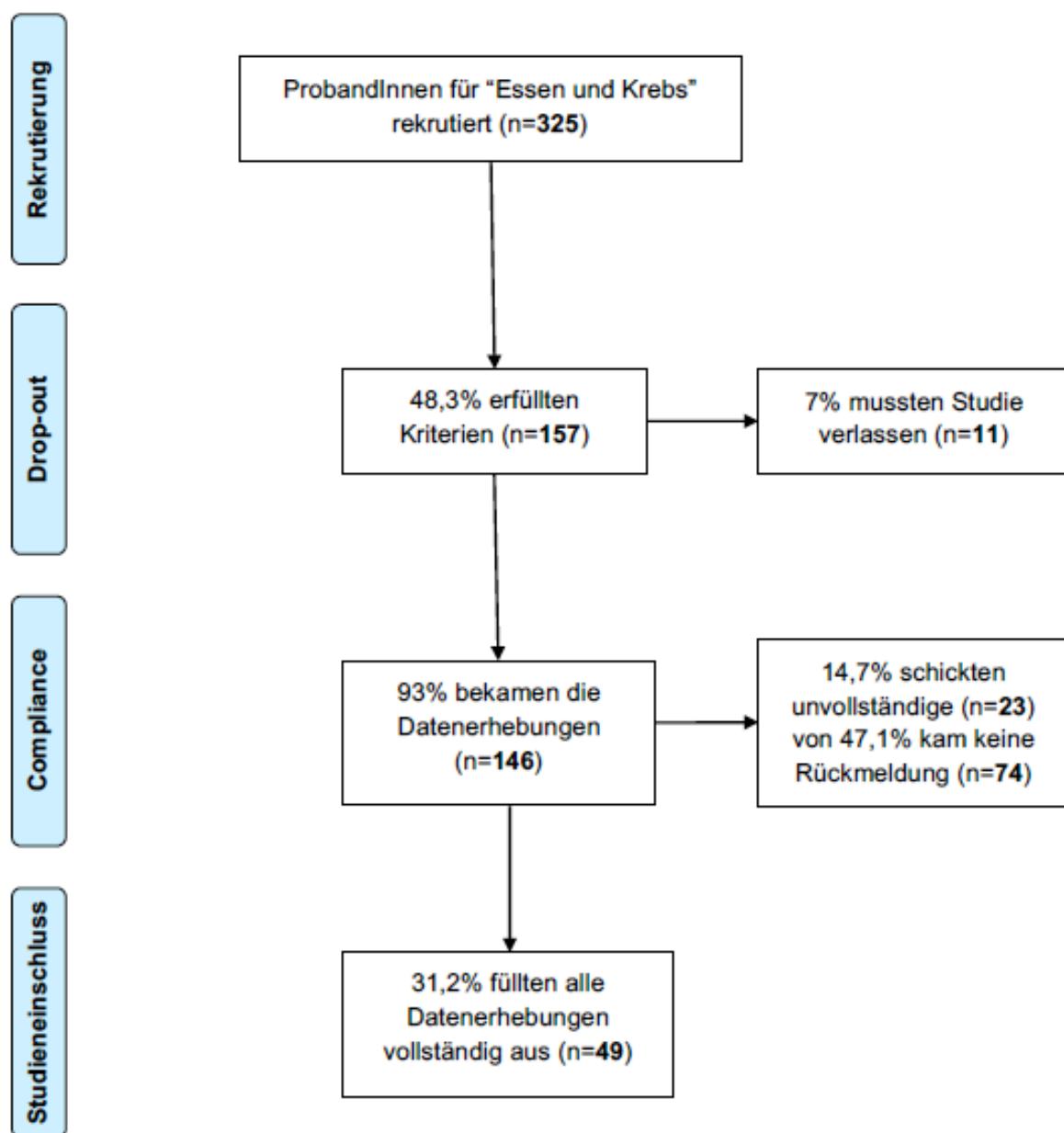
Die Parameter werden mittels SPSS für Mac OS, Version 23, ausgewertet. Die Homogenität der Geschlechter, Ernährungs- und Altersgruppen wird mit Chi<sup>2</sup>-Tests überprüft. Für die Vergleiche des Verlaufs der Symptome und Laborwerte werden die Werte mittels allgemeinem linearen Modell mit Messwiederholungen bzw. univariatem allgemeinen linearen Modell und anschließenden Post-hoc Tests (GT2 nach Hochberg aufgrund der stark unterschiedlichen Fallzahlen in den Untergruppen) getrennt nach Ernährungsgruppen untersucht. Fragen, bei denen gleiche Antworten auszuwählen waren (z. B. „Durchfall“ kann bei der Frage nach Symptomen und nach Problemen mit der Nahrungsaufnahme ausgewählt werden) werden mittels Korrelationskoeffizient nach Pearson verglichen. Für alle Tests werden die Einflüsse

von Alter und Geschlecht berücksichtigt. Das Signifikanzniveau für alle verwendeten Tests liegt bei  $p < 0,05$ .

## Ergebnisse und Diskussion

Insgesamt wurden 325 Personen in die Studie „Essen und Krebs“ aufgenommen, davon befanden sich 157 in dem für die vorliegende Arbeit geeigneten Zeitraum. In der untersuchten Studienpopulation (n=157) lag die Drop-out Rate (Personen, die die Studie vorzeitig beendeten oder verstarben) bei 7%. 14,7% schickten einen unvollständigen Fragebogen und von 47,1% kam keine Rückmeldung. Daraus ergibt sich, dass die Daten von 49 Personen (31,2%) für die folgende Auswertung herangezogen werden (Abbildung 1).

Abbildung 1 Flow-Diagramm der Studienpopulation.



## Deskriptive Daten

Das durchschnittliche Alter in der Studienpopulation beträgt 57,3 Jahre und ist normalverteilt, der durchschnittliche BMI sank in 6 Monaten von 23,9 auf 23,7. Das Alter ist in der omnivoren Ernährungsgruppe mit  $63,1 \pm 11,18$  Jahren am höchsten. Die jüngsten TeilnehmerInnen befinden sich mit  $53,8 \pm 12,61$  Jahren in der Gruppe der VeganerInnen (Tabelle 1). Die Altersunterschiede in den Ernährungsgruppen waren nicht signifikant.

**Tabelle 1 Alter und BMI in den Ernährungsgruppen (n=49).**

Ernährungsgruppe		Alter	BMI (kg/m <sup>2</sup> ) Monat 1	BMI (kg/m <sup>2</sup> ) Monat 3	BMI (kg/m <sup>2</sup> ) Monat 6
<b>omnivor</b>	N	16	15	16	16
	Mittelwert	63,1	25,1	24,9	25,1
	Minimum	43,0	19,4	17,6	17,6
	Maximum	84,0	32,3	32,3	32,7
	Standardabweichung	11,18	3,41	3,91	4,05
<b>sonstiges</b>	N	3	3	3	3
	Mittelwert	55,7	24,4	24,4	24,3
	Minimum	42,0	20,4	20,1	19,7
	Maximum	70,0	27,1	26,8	27,8
	Standardabweichung	14,01	3,55	3,76	4,16
<b>vegan</b>	N	23	23	22	23
	Mittelwert	53,8	22,9	22,7	22,4
	Minimum	25,0	20,3	18,0	17,6
	Maximum	79,0	27,6	27,6	27,8
	Standardabweichung	12,61	2,1654	2,17	2,36
<b>vegetarisch</b>	N	7	7	7	7
	Mittelwert	56,0	24,6	24,5	24,7
	Minimum	33,0	21,2	20,8	21,1
	Maximum	71,0	30,1	30,1	30,5
	Standardabweichung	11,72	3,05	3,20	3,29
<b>Insgesamt</b>	N	49	48	48	49
	Mittelwert	57,3	23,9	23,8	23,7
	Minimum	25,0	19,4	17,6	17,6
	Maximum	84,0	32,3	32,3	32,7
	Standardabweichung	12,44	2,89	3,17	3,37

Wie in Tabelle 2 ersichtlich, bilden Frauen mit ca. 3/5 den größeren Teil der ProbandInnen und sind im Durchschnitt um 10 Jahre jünger als die Männer.

**Tabelle 2 Alter und BMI getrennt nach Geschlecht (n=49).**

<b>Geschlecht</b>		<b>Alter</b>	<b>BMI (kg/m<sup>2</sup>) Monat 1</b>	<b>BMI (kg/m<sup>2</sup>) Monat 3</b>	<b>BMI (kg/m<sup>2</sup>) Monat 6</b>
<b>w</b>	N	30	29	30	30
	Mittelwert	53,4	23,5	23,2	23,2
	Minimum	25,0	20,3	17,6	17,6
	Maximum	84,0	30,1	30,1	30,5
	Standardabweichung	12,73	2,65	2,93	2,97
<b>m</b>	N	19	19	18	19
	Mittelwert	63,5	24,6	24,9	24,6
	Minimum	43,0	19,4	19,7	19,4
	Maximum	79,0	32,3	32,3	32,7
	Standardabweichung	9,26	3,17	3,33	3,83
<b>Insgesamt</b>	N	49	48	48	49
	Mittelwert	57,3	23,9	23,8	23,7
	Minimum	25,0	19,4	17,6	17,6
	Maximum	84,0	32,3	32,3	32,7
	Standardabweichung	12,44	2,89	3,17	3,37

Für weitere Auswertungen wurden die ProbandInnen in 3 Altersklassen eingeteilt. Die jüngste Gruppe ist zwischen 25 und 45 Jahre alt, die 2. Gruppe zwischen 46 und 65 Jahre alt und die ältesten TeilnehmerInnen sind über 65 Jahre alt. Den größten Anteil (59,2%) machen die 46-65 Jährigen aus, gefolgt von den über 65 Jährigen mit 22,4% und der jüngsten Gruppe mit 18,4%.

Bei Studieneintritt befand sich der überwiegende Teil der TeilnehmerInnen in der veganen Ernährungsgruppe, wovon 23 (46,9% der Gesamtstichprobe) diese Ernährungsweise auch bis zum Ende der Studie, nach 6 Monaten, beibehielten (Tabelle 3).

**Tabelle 3 Die Ernährung während der Studie (n=49).**

	<b>Häufigkeit</b>	<b>Prozent</b>	<b>Kumulierte Prozente</b>
omnivor	16	32,7	32,7
sonstiges	3	6,1	38,8
vegan	23	46,9	85,7
vegetarisch	7	14,3	100
Gesamt	49	100	

Im Vergleich dazu ist in Tabelle 4 die Verteilung der Ernährungsgruppen bei der Tumordiagnose dargestellt. Wie hier ersichtlich ist, ernährte sich der überwiegende Teil der TeilnehmerInnen omnivor (71,4%). Während sich Frauen in allen Gruppen befanden, ernährten sich Männer entweder omnivor (89,5%) oder vegan. Der Unterschied zwischen den Geschlechtern zum Zeitpunkt der Diagnose war mit  $p=0,047$  knapp signifikant.

**Tabelle 4 Die Ernährung bei der Tumordiagnose (n=49).**

	Häufigkeit	Prozent	Kumulierte Prozente
omnivor	35	71,4	71,4
sonstiges	1	2,0	73,5
vegan	4	8,2	81,6
vegetarisch	9	18,4	100
Gesamt	49	100	

### Alters- und Geschlechterverteilung in den Ernährungsgruppen

Um zu gewährleisten, dass im Folgenden festgestellte Unterschiede zwischen den Ernährungsformen auch auf diese zurückzuführen sind, wurde zuvor mittels Chi<sup>2</sup>-Test überprüft, ob sich die 4 Gruppen hinsichtlich Geschlecht und Alter signifikant unterscheiden. Wie in Tabelle 5 dargestellt, befinden sich in keiner Gruppe mehr männliche als weibliche ProbandInnen und es ernähren sich gleich viele Männer wie Frauen omnivor (Tabelle 5). Daraus ergibt sich, dass sich die Gruppen hinsichtlich Geschlecht nicht signifikant unterscheiden.

Wie eingangs erwähnt, ist zwar die Prävalenz von Krebserkrankungen bei Männern höher (40%) als bei Frauen (34%), dennoch gibt es absolut gesehen mehr an Krebs leidende Frauen in Österreich. Da sich die vorliegende Studie auf bereits (teilweise seit mehreren Jahren) erkrankte Personen und nicht die Neuerkrankungen bezieht – und weil die Bereitschaft zur Teilnahme bei Frauen grundsätzlich höher war – ergibt sich ein höherer Frauenanteil in der Studie.

**Tabelle 5 Die Geschlechterverteilung in den Ernährungsgruppen (n=49).**

Ernährungsgruppe	omnivor	Anzahl	Geschlecht		Gesamt
			w	m	
	omnivor	Anzahl	8	8	16
		% innerhalb von Ernährungsgruppe	50%	50%	100%
	sonstiges	Anzahl	2	1	3
		% innerhalb von Ernährungsgruppe	66,7%	33,3%	100%
	vegan	Anzahl	14	9	23
		% innerhalb von Ernährungsgruppe	60,9%	39,1%	100%
	vegetarisch	Anzahl	6	1	7
		% innerhalb von Ernährungsgruppe	85,7%	14,3%	100%

Mit der selben Vorgehensweise wurde die Altersverteilung in den Gruppen überprüft. Dabei wurde ebenfalls kein signifikanter Unterschied festgestellt, was auch im folgenden Boxplot ersichtlich ist, da sich die Interquartilsbereiche aller Gruppen überschneiden (Abbildung 2). Den größten Anteil machen in jeder Gruppe die 46-65 Jährigen aus, was den erwarteten

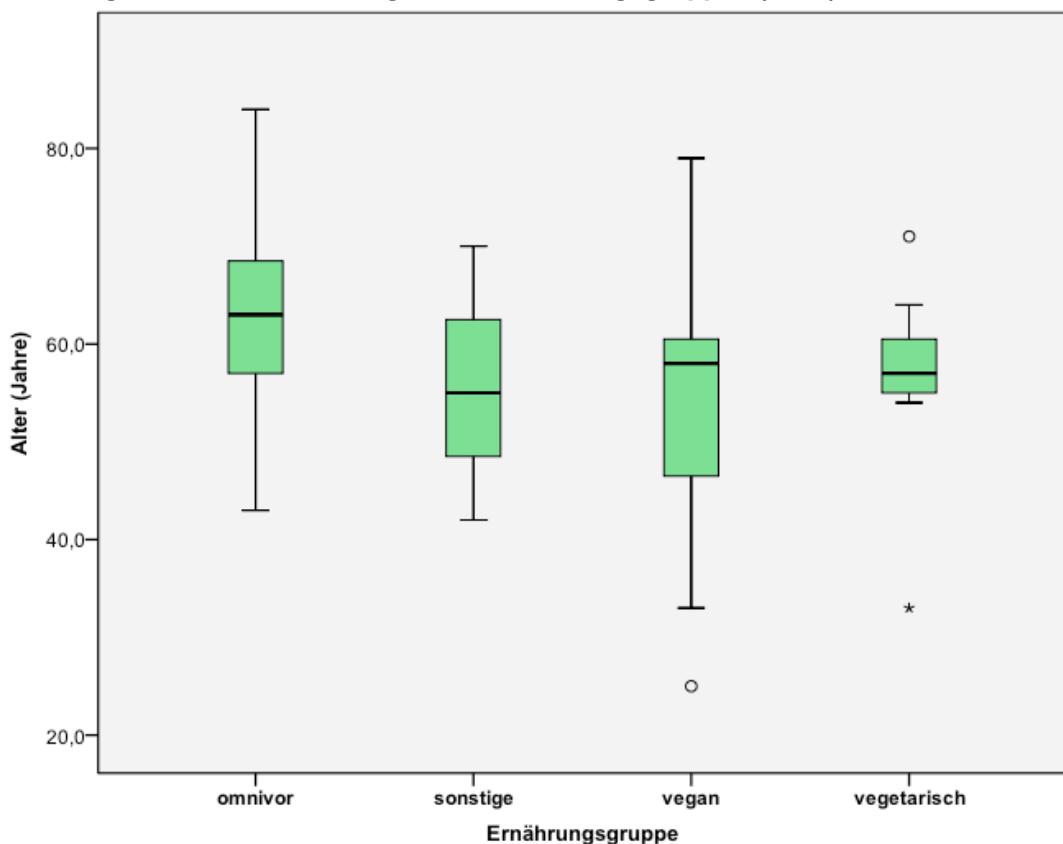
Werten entspricht, da diese mit 59,2% auch den überwiegenden Teil der StudienteilnehmerInnen ausmachen (Tabelle 6).

**Tabelle 6 Die Altersverteilung in den Ernährungsgruppen (n=49).**

Ernährungsgruppe	omnivor	Anzahl	Alterskategorie			Gesamt
			25-45	46-65	>65	
		% innerhalb von Ernährungsgruppe	6,3%	56,3%	37,5%	100%
		Anzahl	1	1	1	3
		% innerhalb von Ernährungsgruppe	33,3%	33,3%	33,3%	100%
		Anzahl	6	14	3	23
		% innerhalb von Ernährungsgruppe	26,1%	60,9%	13,0%	100%
		Anzahl	1	5	1	7
		% innerhalb von Ernährungsgruppe	14,3%	71,4%	14,3%	100%

Im Boxplot wird ebenfalls ersichtlich, dass das durchschnittliche Alter in der Gruppe der Omnivoren höher scheint als bei den VeganerInnen (Abbildung 2). Trotzdem konnte der Unterschied nicht als signifikant eingestuft werden.

**Abbildung 2 Die Altersverteilung in den Ernährungsgruppen (n=49).**



## **Tumorstaging**

Für das Tumorstaging, oder auch TNM-Klassifikation, werden drei Parameter herangezogen. Die Krebserkrankung wird dabei eingeteilt nach dem Schweregrad des Primärtumors (T), des Lymphknotenbefalls (N) und – falls vorhanden – Metastasen (M). Die Größe des Tumors gibt den T-Wert an, wobei die Skala von T0 bis T4 reicht. Der Lymphknotenbefall reicht ebenfalls von N0 (kein Lymphknotenbefall) bis N3 (Befall von mindestens 3 Lymphknoten) und die Metastasierung wird in M0 (keine Fernmetastasen) oder M1 (Fernmetastasen) eingeteilt. TX, NX oder MX würde bedeuten, dass der Schweregrad für diesen Punkt nicht ausgewertet werden konnte [Puppa et al., 2010].

Bei der ersten Datenauswertung wurde das Tumorstaging abgefragt, indem für jeden Punkt (T, N und M) alle Stufen ausgewählt werden konnten.

Um auszuschließen, dass eine der Ernährungsgruppen aufgrund drastisch verschlechterter Krebserkrankung hinsichtlich der weiteren Auswertungen benachteiligt ist, wurden die Antworten mittels Chi<sup>2</sup>-Test verglichen. Dabei wurde festgestellt, dass sich das Stadium der Erkrankung zwischen den Gruppen nicht signifikant unterscheidet ( $p=0,75$ ).

## **BMI-Vergleiche**

Einer der wichtigsten Punkte, der bei veganer Ernährung zu beachten ist, ist der BMI. Laut WHO liegt ein normaler BMI zwischen 18,5 und 24,99 kg/m<sup>2</sup>. Bei Werten unter dieser Grenze spricht man von Untergewicht, darüber von Prä-Adipositas und ab 30 kg/m<sup>2</sup> von Adipositas [WHO, 2007].

Ein wichtiges Ziel dieser Studie ist es, die Hypothese zu untersuchen, ob vegane Ernährung, vor allem bei KrebspatientInnen, zu Untergewicht ( $BMI < 18,5 \text{ kg/m}^2$ ) führt. Daher wurde auch bei der Auswertung ein besonderes Augenmerk auf diesen Punkt gelegt.

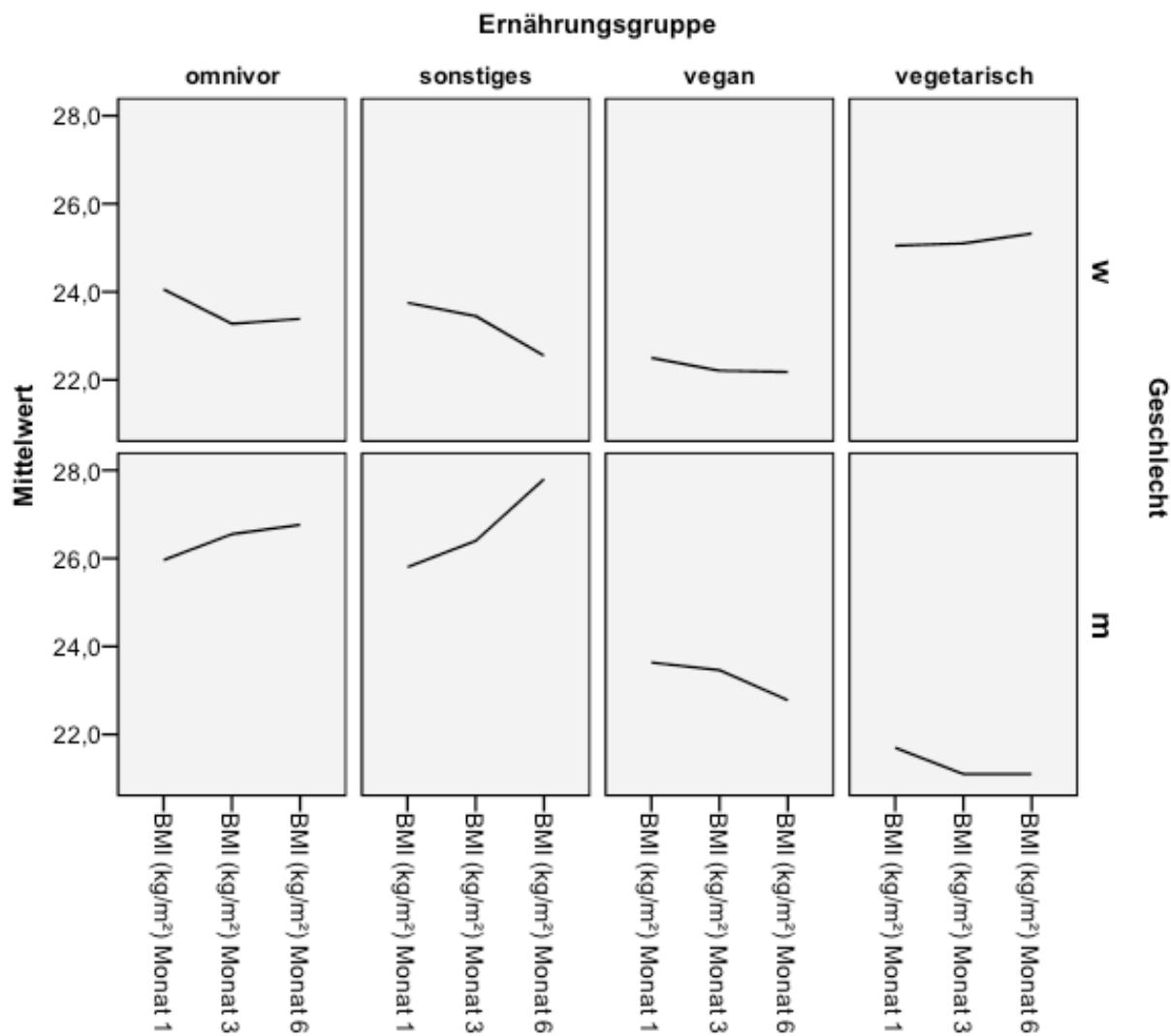
Zunächst wurde mittels allgemeinem linearen Modell mit Messwiederholungen überprüft, ob sich der Verlauf des BMI über 6 Monate zwischen den Gruppen unterscheidet. Dabei wurde festgestellt, dass es keinen signifikanten Unterschied zwischen den Ernährungsgruppen – bereinigt für Geschlecht und Alter – gibt ( $p>0,05$ ).

Interessant ist die sehr breite Streuung der Werte zwischen den Geschlechtern und Altersgruppen. Während sich der Verlauf des BMI nicht unterscheidet, kann beobachtet werden, dass bereits die Ausgangswerte zwischen den Gruppen stark unterschiedlich sind. Wie in Abbildung 3 ersichtlich, konnte weder zwischen den einzelnen Ernährungsgruppen, noch nach Geschlecht ein Trend hinsichtlich des BMI erkannt werden. Festzustellen ist hierbei, dass die Vegetarierinnen den höchsten BMI hatten, während die Vegetarier von allen Gruppen den niedrigsten BMI aufwiesen, der während der Studie sogar von 21,7 kg/m<sup>2</sup> auf 21,1 kg/m<sup>2</sup> sank. Bereits bei der Tumordiagnose hatten die (während der Studie) vegetarisch le-

benden Männer (n=1) einen BMI von 21,7 kg/m<sup>2</sup>, was ebenfalls dem niedrigsten Wert aller Gruppen zum Zeitpunkt der Diagnose entsprach. Daher könnte das niedrige Gewicht krankheits- bzw. therapiebedingt sein.

Obwohl der mittlere BMI während der Studie in der veganen Gruppe von 22,9 kg/m<sup>2</sup> auf 22,4 kg/m<sup>2</sup> gesunken ist (nicht signifikant p=0,137), befindet sich der Wert zu allen Zeitpunkten im Normalbereich. Es kann daher in dieser Studie nicht davon ausgegangen werden, dass VeganerInnen während einer Krebserkrankung hinsichtlich des BMI benachteiligt sind.

**Abbildung 3 Der Verlauf des BMI über 6 Monate nach Geschlecht und Ernährungsgruppen (n=49).**



Zusätzlich wurden die Unterschiede hinsichtlich des BMI zwischen den Ernährungsgruppen einzeln zu jedem Zeitpunkt (bei Diagnosestellung, bei Studieneintritt, nach 3 und 6 Monaten) gemessen. Dabei wurde festgestellt, dass sich nur die BMI Werte zum Zeitpunkt der Tumordiagnose zwischen den Ernährungsgruppen nach Alter signifikant unterschieden (p=0,023). Dieser Unterschied konnte zu den anderen Zeitpunkten nicht mehr festgestellt

werden. Dies könnte damit zusammenhängen, dass sich die Ernährung bei Diagnosestellung zwischen den Altersgruppen stark unterschied. Während sich bei der Diagnose bereits 22,2% der jüngsten Gruppe vegan ernährten, waren es bei 46-65 Jährigen nur 6,9% und bei über 65 Jährigen 0% (Tabelle 7). Diese Unterschiede waren mit  $p=0,043$  knapp signifikant.

**Tabelle 7 Die Ernährung zum Zeitpunkt der Diagnose nach Alterskategorien getrennt (n=49).**

		Alterskategorie			Gesamt	
		25-45	46-65	>65		
<b>Ernährung bei Diagnose</b>	omnivor	Anzahl	3	23	9	35
		% innerhalb von Alterskategorie	33,3%	79,3%	81,8%	71,4%
	sonstiges	Anzahl	0	0	1	1
		% innerhalb von Alterskategorie	0,0%	0,0%	9,1%	2,0%
	vegan	Anzahl	2	2	0	4
		% innerhalb von Alterskategorie	22,2%	6,9%	0,0%	8,2%
	vegetarisch	Anzahl	4	4	1	9
		% innerhalb von Alterskategorie	44,4%	13,8%	9,1%	18,4%
<b>Gesamt</b>		Anzahl	9	29	11	49
		% innerhalb von Alterskategorie	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

## Karnofsky Index

Der Karnofsky-Index ist eine Skala zur Einstufung der Aktivität und des Wohlbefindens von KrebspatientInnen, die 1948 von dem Onkologen David A. Karnofsky entwickelt wurde. Dabei werden die Bereiche Gesundheitszustand, Appetit, Beweglichkeit, Leistungsfähigkeit, psychische Verfassung, Möglichkeit der Selbstversorgung, Schlaf und soziale Kontakte von den Patienten mit 0-100 Punkten bewertet [Johnson et al., 2014]. Ab einem Wert von unter 70% kann davon ausgegangen werden, dass sich die Person nicht mehr völlig selbst versorgen kann (Tabelle 8).

**Tabelle 8 Klassifizierung des Karnofsky Index (mod. nach Johnson et al., 2014).**

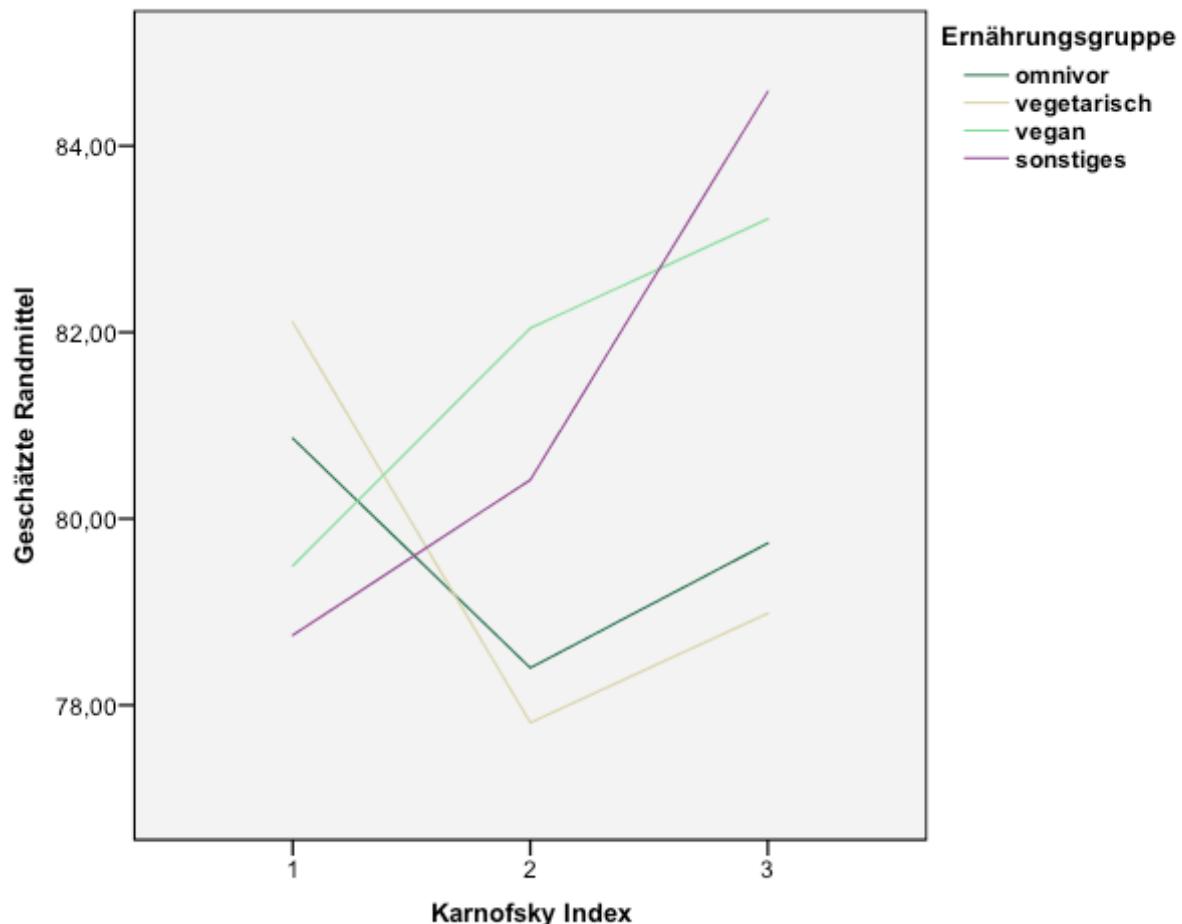
Karnofsky Index (%)	Bewertung	Zustand
100	keine Beschwerden, keine manifeste Erkrankung	Normalzustand
90	minimale Krankheitssymptome	Normale Leistungsfähigkeit
80	geringe Krankheitssymptome	
70	arbeitsunfähig, kann sich selbst versorgen	Eingeschränkte Leistungsfähigkeit
60	benötigt gelegentlich fremde Hilfe	
50	braucht krankenpflegerische und ärztliche Betreuung, nicht dauernd bettlägerig	
40	spezielle Pflege erforderlich	
30	Schwer krank, Krankenhauspflege notwendig	
20	Schwer krank, Krankenhauspflege und supportive Maßnahmen erforderlich	bettlägerig
10	Moribund, Krankheit schreitet schnell fort	
0	Tod	Tod

In der vorliegenden Studie konnte kein Unterschied des Verlaufs des Karnofsky Index über den Zeitraum von 6 Monaten hinweg erkannt werden ( $p>0,05$ ). Auch zwischen den Geschlechtern und Altersgruppen konnte kein signifikanter Unterschied des Verlaufs festgestellt werden ( $p>0,05$ ).

Da es möglich wäre, dass die vegane Gruppe schon zu Beginn einen niedrigeren Wert hatte, wurden auch diese Werte verglichen. Auch hier konnten weder zwischen den Ernährungsformen, noch zwischen Geschlechtern und Altersgruppen, signifikante Unterschiede erkannt werden ( $p>0,05$ ). Wie Abbildung 4 zeigt, liegen zu Studienbeginn alle Gruppen sehr nah aneinander und entwickeln sich dann in unterschiedliche Richtungen, wobei VeganerInnen und Personen mit sonstiger Ernährung steigende Tendenzen aufweisen. Es kann also davon ausgegangen werden, dass die ProbandInnen in keiner Ernährungsgruppe bezüglich der Lebensqualität benachteiligt waren. Die Unterschiede bezüglich des Karnofsky Index erge-

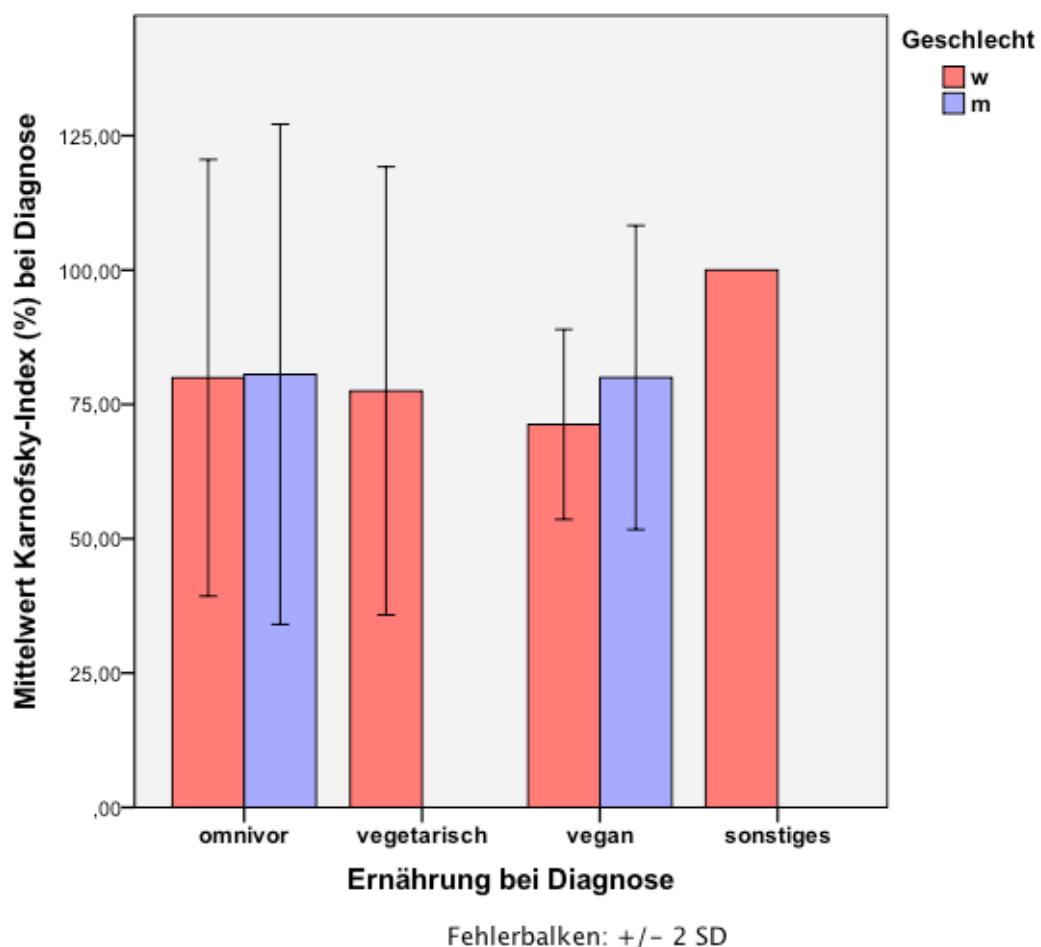
ben sich durch andere Ursachen, wie Fortschreiten der Krebserkrankung, zusätzliche Krankheiten, Operationen/Therapien, Unterstützung von Angehörigen und Freunden und persönliches Empfinden.

**Abbildung 4 Karnofsky Index, getrennt nach Ernährungsgruppen, über 6 Monate (n=49).**



Ebenfalls untersucht wurde der Unterschied des Karnofsky Index vor Studieneintritt. Auch hier gab es keine signifikanten Unterschiede nach Ernährungsgruppen, Geschlecht oder Alter (Abbildung 5).

Abbildung 5 Karnofsky Index, getrennt nach der Ernährung vor Studieneintritt, zur Diagnosestellung (n=49).



## **Verlauf der Symptome**

In dieser Studie wurden bei jeder Datenerfassung drei Fragen zu Symptomen gestellt. Zunächst wurde gefragt, unter welchen allgemeinen Symptomen die TeilnehmerInnen zum momentanen Zeitpunkt leiden. Dazu wurden folgende Möglichkeiten aufgelistet: ein tastbarer Knoten, Kopfschmerzen, Kreuzschmerzen, Schmerzen im Brustkorb, Schmerzen im Bauchraum, Schmerzen in Schultern oder Armen, Schmerzen in Hüfte oder Beinen, Harnprobleme, Verstopfung, Durchfall, gelbe Hautverfärbung, Übelkeit, Erbrechen, Gewichtsabnahme, Gewichtszunahme, Kraftlosigkeit, Müdigkeit, schlechter Schlaf, Nachtschweiß, Haarausfall, Neuropathie, Hand-Fuß-Syndrom.

Dabei handelt es sich zum einen um Symptome der Krebserkrankung selbst, zum anderen um Nebenwirkungen diverser Therapien, wie Chemo- oder Strahlentherapie. Diese konnten jeweils mit „nein“, „etwas“ und „sehr“ bewertet werden.

Des Weiteren wurde eine Frage speziell zu Problemen mit der Nahrungsaufnahme gestellt, bei der die Punkte Schluckbeschwerden, Appetitlosigkeit, vorzeitiges Sättigungsgefühl, Übelkeit, Erbrechen, Durchfall, Verstopfung und andere Verdauungsbeschwerden ebenfalls mit „nein“, „etwas“ und „sehr“ bewertet werden konnten.

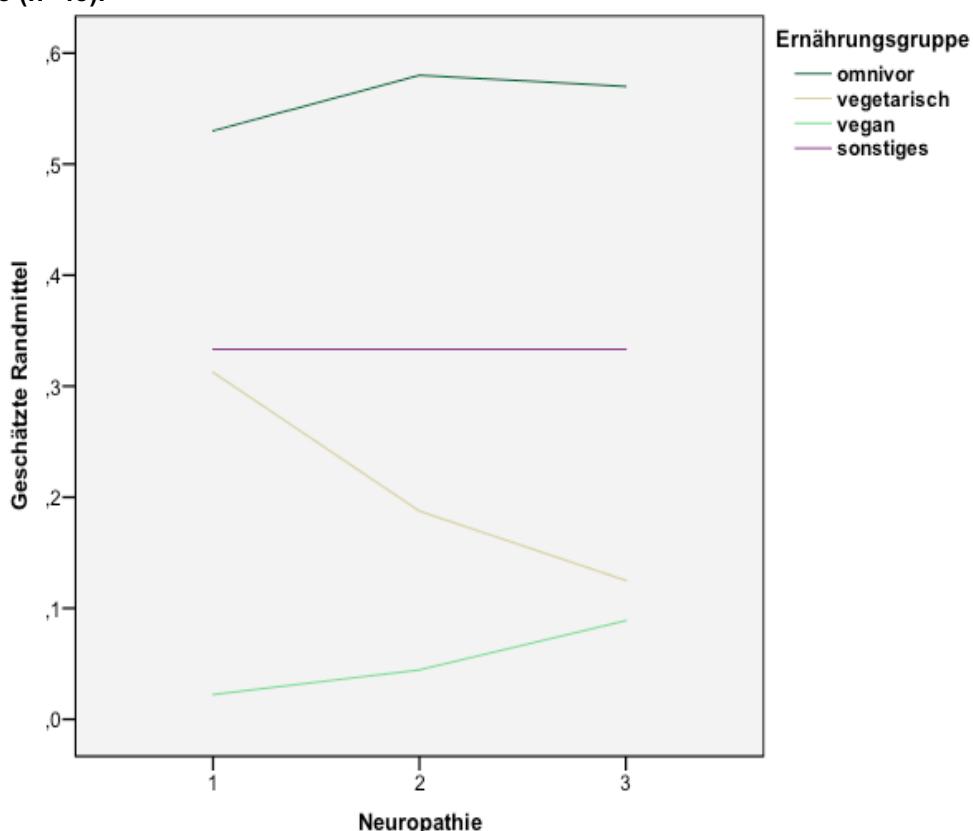
Zuletzt wurde noch eine Frage zu weiteren bestehenden Erkrankungen gestellt, bei der die folgenden ausgewählt werden konnten: Bluthochdruck, erhöhte Blutfette, Übergewicht, Diabetes mellitus Typ I, Diabetes mellitus Typ II, Koronare Herzgefäßerkrankung/Angina pectoris, Herzinfarkt, Schlaganfall, Vorhofflimmern, sonstige Rhythmusstörungen, Einengung der Halsgefäße, Venenentzündungen, Venenthrombose, Durchblutungsstörung der Beinengefäße, Herzinsuffizienz, Niereninsuffizienz, Lebererkrankung, Atemprobleme (COPD), Asthma, Allergien, rheumatische Erkrankung, Schilddrüsenerkrankung, Depression, psychiatrische Erkrankung, Alzheimer, Schlafstörung, Bulimie, Magersucht, Rauchen, Alkoholsucht, Drogensucht. Diese Punkte konnten mit „nie“, „früher“ oder „jetzt“ beantwortet werden.

Zusätzlich gab es bei allen drei Fragen die Möglichkeit, „Sonstiges“ auszuwählen und eigene Angaben zu machen, welche auch von einigen ProbandInnen genutzt wurde. Bei der Auswertung wurden, zusätzlich zu den vorgegebenen Symptomen, auch jene Antworten berücksichtigt, die öfter als einmal unter „Sonstiges“ genannt wurden. Bei den allgemeinen Symptomen war das „Lymphödem“, bei den Problemen mit der Nahrungsaufnahme „Ileostoma“, „Blähungen“, „häufiger Stuhlgang“ und „Reizdarm“. Bei den weiteren Erkrankungen wurden, zusätzlich zu den oben genannten Vorgaben, „Migräne“, „Laktose-“, „Fruktose-“ und „Histaminunverträglichkeit“ untersucht.

## Symptome der Krebserkrankung/Nebenwirkungen der Behandlungen

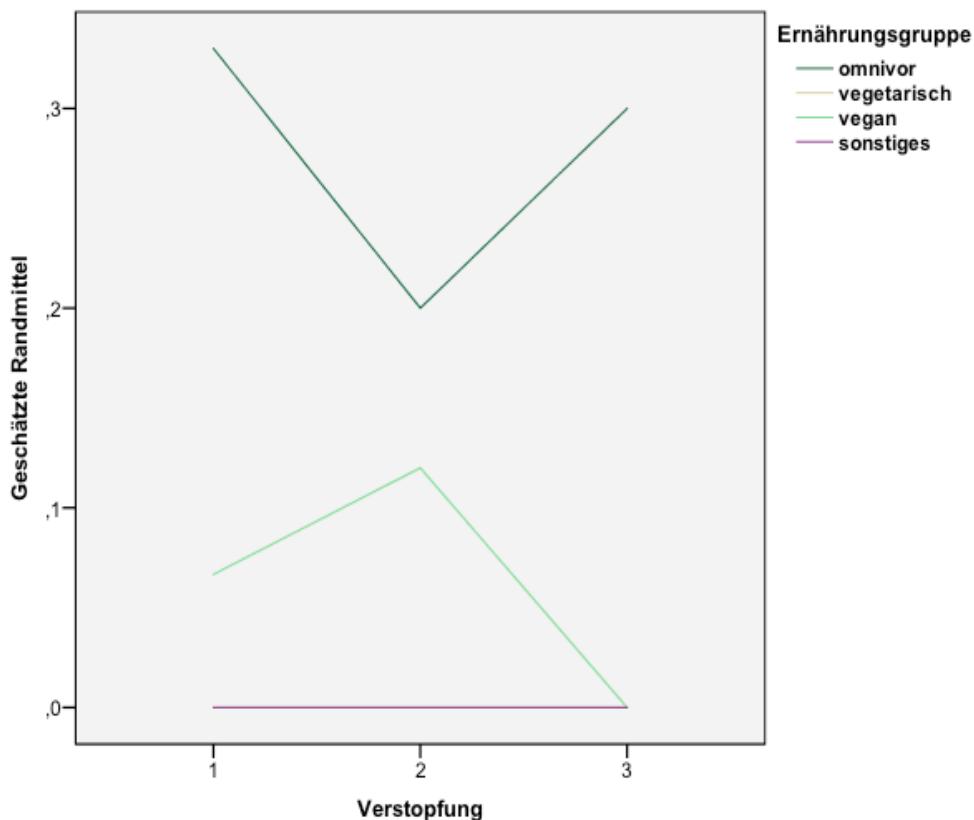
Bei der Auswertung wurden die Signifikanzwerte für 48 ProbandInnen berechnet, da von einem/einer TeilnehmerIn unvollständige Angaben vorlagen bzw. Probleme beim Ausfüllen aufgetreten waren, wodurch nicht davon ausgegangen werden kann, dass die Antworten korrekt sind. Es konnten für zwei Symptome signifikante Zwischensubjekteffekte zwischen den Ernährungsgruppen gefunden werden. Die Bewertung der Neuropathie unterschied sich signifikant ( $p=0,002$ ), wobei die omnivore Gruppe über alle Zeitpunkte die höchsten Werte aufwies und die vegane Gruppe die niedrigsten (Abbildung 6).

**Abbildung 6 Die Bewertung der Neuropathie, getrennt nach Ernährungsgruppen, über 6 Monate (n=48).**



Ebenfalls signifikant ( $p=0,023$ ) war, dass „Verstopfung“ von VegetarierInnen und Personen mit sonstiger Ernährung durchwegs mit „nein“ beurteilt wurde, bei VeganerInnen senkte sich der Wert nach 6 Monaten ebenfalls gegen 0, also „nein“. Die Omnivoren hatten auch hier die höchsten Werte (Abbildung 7).

**Abbildung 7 Die Bewertung von Verstopfung, getrennt nach Ernährungsgruppen, über 6 Monate (n=48).**



In Tabelle 9 werden die Ergebnisse aller Symptome zusammengefasst. Wie bereits erwähnt, unterscheiden sich bezüglich der Ernährung nur „Neuropathie“ und „Verstopfung“.

Ein wichtiger Einflussfaktor, auf den in dieser Studie nicht näher eingegangen wird, ist das Alter, welches bei 8 Symptomen starke Interaktionen mit der Ernährung zeigte. Unter „Art des Effekts“ wird auch angegeben, ob sich die Verläufe der Symptome unterscheiden (Innersubjekteffekte) oder ob sich die Werte schon zu Beginn signifikant unterscheiden, aber einen ähnlichen Verlauf aufweisen (Zwischensubjekteffekte).

Für „Erbrechen“ konnten keine Signifikanzwerte errechnet werden, da alle Werte 0 waren.

**Tabelle 9 Signifikanzwerte der Symptome nach Ernährung, Alter und Geschlecht (n=48).**

Symptom	signifikante Einflussfaktoren	Art des Effekts	Signifikanz
tastbarer Knoten	n. s.		p>0,05
Kopfschmerzen	Geschlecht*Alter	Innersubjekteffekt	p=0,015
	Alter	Zwischensubjekteffekt	p=0,028
Kreuzschmerzen	n. s.		p>0,05
Schmerzen im Brustkorb	Alter	Innersubjekteffekt	p=0,016
	Ernährung*Alter	Innersubjekteffekt	p=0,048

Schmerzen im Bauchraum	n. s.		p>0,05
Schmerzen in Schulter oder Armen	Ernährung*Alter	Zwischensubjekteffekt	p=0,03
Schmerzen in Hüfte oder Beinen	Alter Alter	Innersubjekteffekt Zwischensubjekteffekt	p=0,039 p=0,006
Harnprobleme	n. s.		p>0,05
Verstopfung	Ernährung	Zwischensubjekteffekt	p=0,023
Durchfall	n. s.		p>0,05
gelbe Hautfärbung	n. s.		p>0,05
Übelkeit	n. s.		p>0,05
Erbrechen	n. s. (alle Werte 0)		
Gewichtsabnahme	n. s.		p>0,05
Gewichtszunahme	n. s.		p>0,05
Kraftlosigkeit	Alter Geschlecht Geschlecht*Alter	Innersubjekteffekt Innersubjekteffekt Innersubjekteffekt	p=0,006 p=0,004 p=0,007
Müdigkeit	Alter Ernährung*Alter	Innersubjekteffekt Innersubjekteffekt	p=0,049 p<0,001
schlechter Schlaf	Ernährung*Alter	Zwischensubjekteffekt	p=0,014
Nachtschweiß	Ernährung*Alter	Zwischensubjekteffekt	p=0,013
Haarausfall	n. s.		p>0,05
Neuropathie	Ernährung Ernährung*Alter	Zwischensubjekteffekt Zwischensubjekteffekt	p=0,002 p=0,006
Hand-Fuß-Syndrom	n. s.		p>0,05
Lymphödem	Ernährung*Alter Ernährung*Alter	Innersubjekteffekt Zwischensubjekteffekt	p=0,009 p=0,009
Sonstiges	Ernährung*Alter	Zwischensubjekteffekt	p=0,043

Daraus lässt sich ableiten, dass sowohl eine vegane, als auch vegetarische Kost für die Bekämpfung von Nebenwirkungen einer Krebstherapie von Vorteil sein kann. Des Weiteren kann ausgeschlossen werden, dass die VeganerInnen in dieser Studie hinsichtlich der Symptome benachteiligt sind.

### Probleme mit der Nahrungsaufnahme

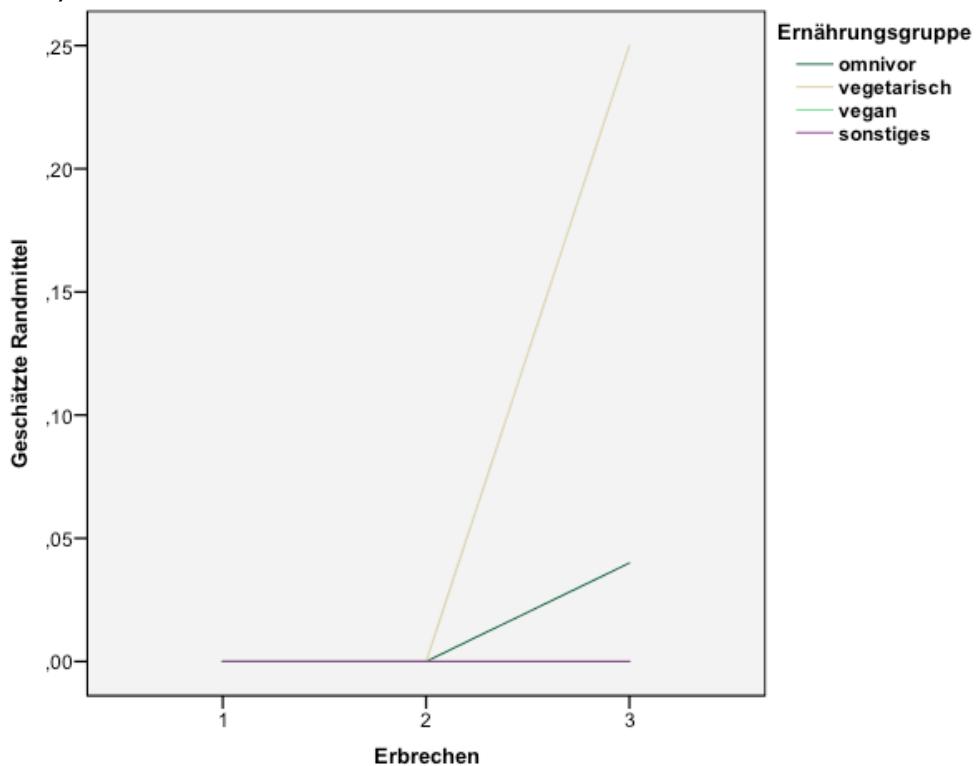
Bei der Auswertung der Probleme mit der Nahrungsaufnahme konnten ebenfalls die Werte von 48 TeilnehmerInnen berücksichtigt werden.

Die Ernährung hatte einen signifikanten Einfluss auf „Erbrechen“ (p=0,014), „Verstopfung“ (p=0,001) und andere „Verdauungsbeschwerden“ (p=0,04). Wie in Abbildung 8-10 dargestellt, haben die VeganerInnen bei keinem der bewerteten Probleme nachteilige Werte. Die Angaben liegen entweder über alle Zeitpunkte bei 0, wie bei „Erbrechen“, oder bewegen sich

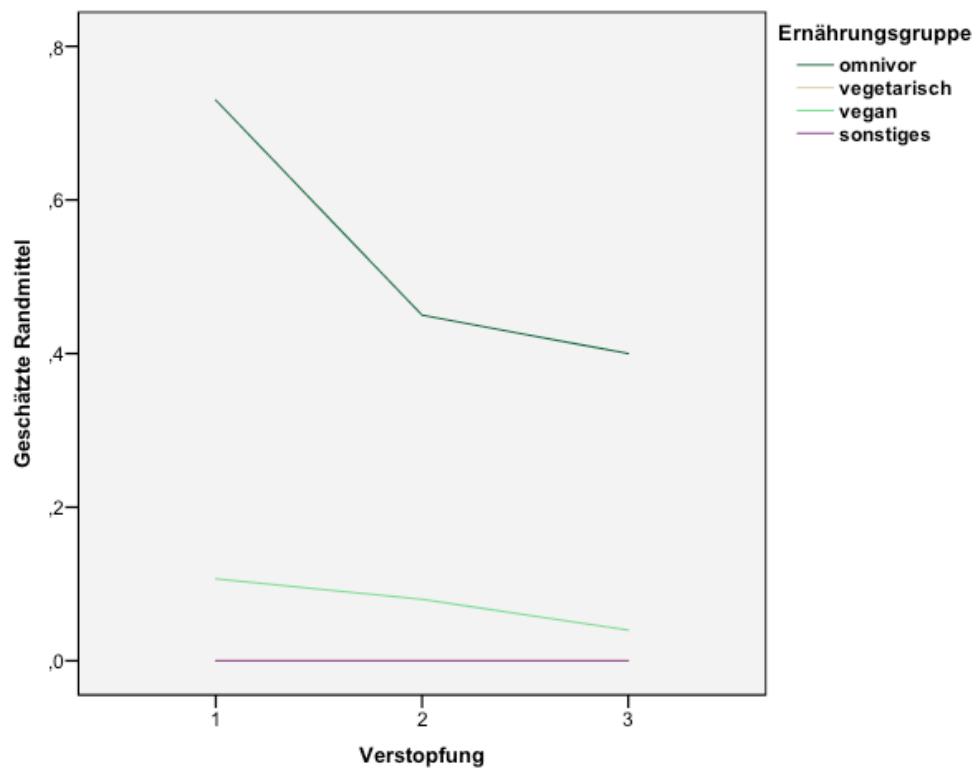
Richtung 0, wie bei „Verstopfung“. Bei anderen „Verdauungsbeschwerden“ ist ebenfalls davon auszugehen, dass – obwohl sich der Verlauf der Werte stark unterscheidet – für keine der Gruppen ein Nachteil entsteht, da sich nach 6 Monaten alle Werte zwischen 0,2 und 0,3 befinden.

Interessant sind die Angaben der VegetarierInnen, die bei den Symptomen sehr gute Werte haben, hier allerdings bei „Erbrechen“ (Abbildung 8) die höchsten Angaben machen, wobei alle Gruppen bis zu 3 Monaten keine Beschwerden angaben, aber der Wert nach 6 Monaten bei Omnivoren und VegetarierInnen rasch anstieg. Dies könnte mit neuen Therapien, die in den ersten Monaten nicht in Anspruch genommen wurden, erklärt werden, da vor allem Erbrechen eine typische Nebenwirkung von Krebstherapien darstellt.

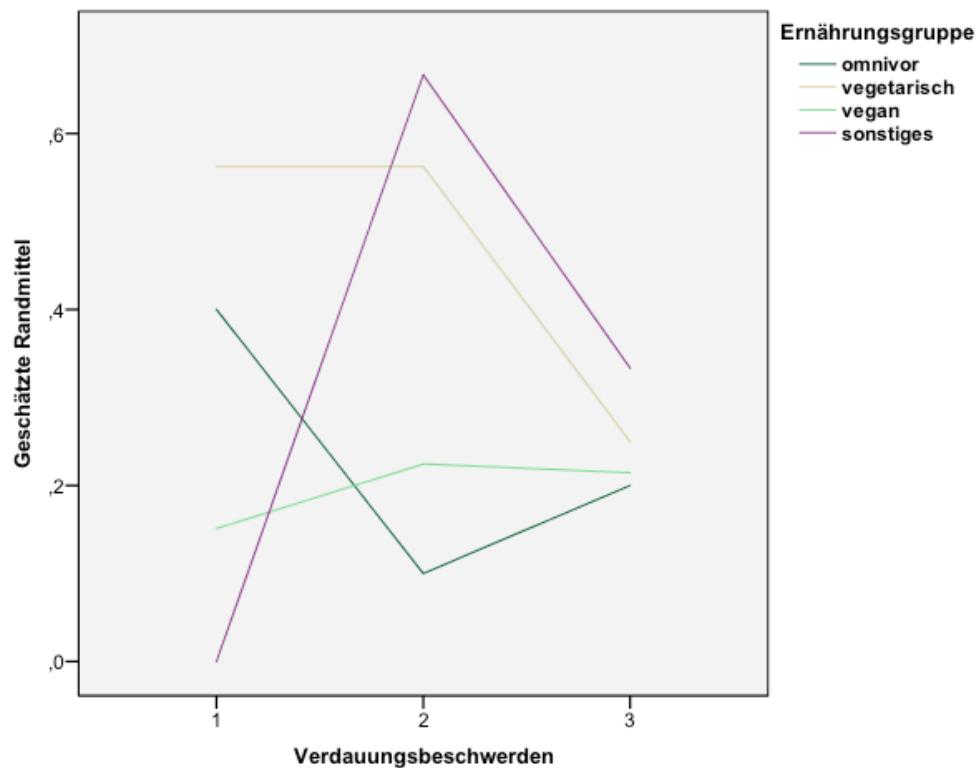
**Abbildung 8 Die Bewertung von Erbrechen, getrennt nach Ernährungsgruppen, über 6 Monate (n=48).**



**Abbildung 9 Die Bewertung von Verstopfung (als Problem bei der Nahrungsaufnahme), getrennt nach Ernährungsgruppen, über 6 Monate (n=48).**



**Abbildung 10 Die Bewertung von Verdauungsbeschwerden, getrennt nach Ernährungsgruppen, über 6 Monate (n=48).**



In Tabelle 10 werden die signifikanten Einflussfaktoren sowie die Signifikanzwerte zusammengefasst.

**Tabelle 10 Signifikanzwerte der Probleme bei der Nahrungsaufnahme nach Ernährung, Alter und Geschlecht (n=48).**

Probleme mit der Nahrungsaufnahme	signifikante Einflussfaktoren	Art des Effekts	Signifikanz
Schluckbeschwerden	Geschlecht	Zwischensubjekteffekt	p=0,018
	Alter	Zwischensubjekteffekt	p=0,011
	Geschlecht*Alter	Zwischensubjekteffekt	p<0,001
Appetitlosigkeit	Ernährung*Geschlecht	Innersubjekteffekt	p=0,008
vorzeitiges Sättigungsgefühl	n. s.		p>0,05
Übelkeit	n. s.		p>0,05
Erbrechen	Ernährung	Innersubjekteffekt	p=0,014
	Ernährung*Alter	Innersubjekteffekt	p<0,001
	Ernährung	Zwischensubjekteffekt	p=0,014
	Ernährung*Alter	Zwischensubjekteffekt	p=0,001
Durchfall	n. s.		p>0,05
Verstopfung	Ernährung	Zwischensubjekteffekt	p=0,01
Verdauungsbeschwerden	Ernährung	Innersubjekteffekt	p=0,04
Blähungen	n. s.		p>0,05
Reizdarm	n. s.		p>0,05
Reflux	n. s.		p>0,05
häufiger Stuhlgang	n. s.		p>0,05
Ileostoma	n. s.		p>0,05
Sonstiges	n. s.		p>0,05

Da bei dieser Auswertung festgestellt wurde, dass sich die Antworten bei gleichen Beschwerden zwischen den Fragen nach „Symptomen“ und „Problemen mit der Nahrungsaufnahme“ unterschieden, wurde mittels Korrelation überprüft, wie stark der Zusammenhang zwischen den Antworten ist.

Für „Erbrechen“ konnte kein Korrelationskoeffizient berechnet werden, da bei den Symptomen alle ProbandInnen mit nein, also 0, antworteten.

Alle anderen Korrelationen konnten berechnet werden und sind signifikant ( $p<0,001$ ). Für „Verstopfung“ ergibt sich der niedrigste Wert nach 3 Monaten und liegt bei  $r=0,547$ , was bedeutet, dass mehrere TeilnehmerInnen nicht bei beiden Fragen gleich geantwortet haben. Ebenso verhält es sich bei „Übelkeit“, wobei der niedrigste Wert nach 3 Monaten bei  $r=0,571$  liegt, und „Durchfall“, bei dem der niedrigste Wert zu Studienbeginn  $r=0,73$  war.

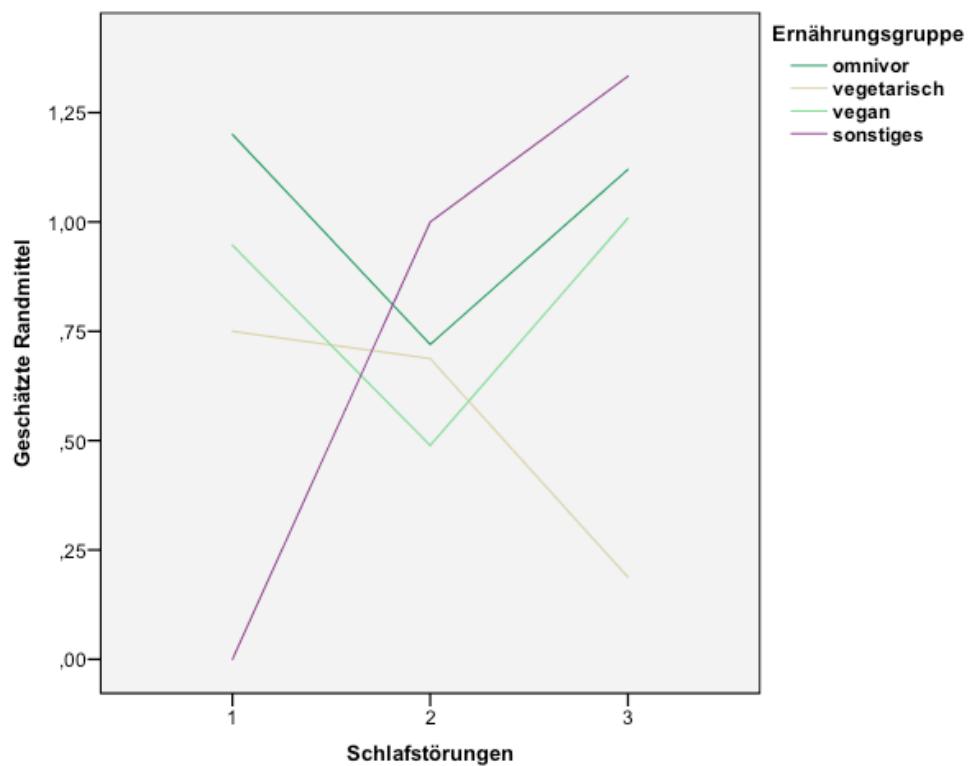
Nach Durchsicht der Daten konnte nicht festgestellt werden, ob diese starken Abweichungen damit zu begründen sind, dass die Fragen falsch bzw. nicht verstanden wurden oder die Antworten aus anderen Gründen nicht konstant sind. Es ist vorstellbar, dass die Antwortmöglichkeiten bei der Frage nach „Problemen mit der Nahrungsaufnahme“ mit „nein“ beantwortet wurden, weil diese nicht direkt die Nahrungsaufnahme behindern und bereits bei der Frage nach „Symptomen“ angegeben wurden. Dies würde allerdings nicht die Beantwortung von „Erbrechen“ erklären.

## Weitere bestehende Erkrankungen

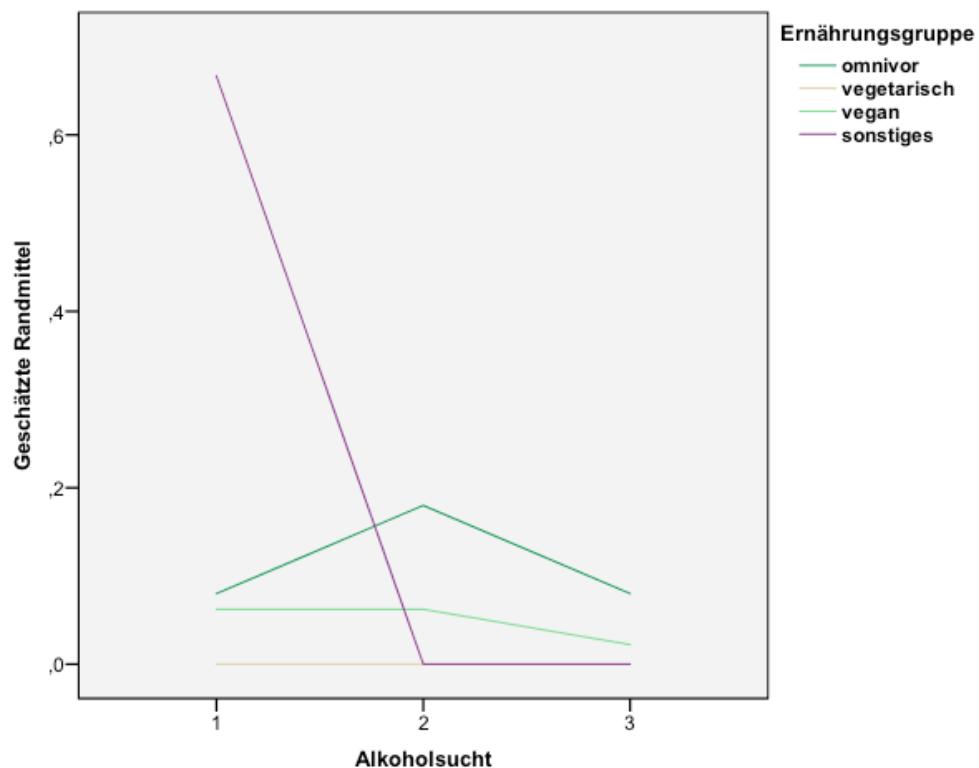
Die Frage zu weiteren bestehenden Erkrankungen soll zum einen überprüfen, ob in einer Ernährungsgruppe über die Zeit der Studie neue Erkrankungen – vor allem jene, die mit der Ernährungsumstellung in Verbindung stehen könnten – entstanden sind. Zum anderen kann damit ermittelt werden, ob eine der Gruppen bereits zu Studienbeginn mehrere Erkrankungen aufwies, was sich auch negativ auf andere Ergebnisse auswirken könnte.

Es konnten signifikante Unterschiede zwischen den Ernährungsformen für die Erkrankungen „Schlafstörungen“, „Alkoholsucht“ und „Vorhofflimmern“ festgestellt werden. Für „Schlafstörungen“ liegen die durchschnittlichen Werte aller Gruppen um 1, was bedeutet, dass die TeilnehmerInnen früher darunter litten (Abbildung 11). Lediglich in der sonstigen Ernährungsgruppe konnte über 6 Monate eine stark steigende Tendenz von 0 auf über 1,25 festgestellt werden ( $p=0,008$ ). Für diese Gruppe wäre eine erneute Befragung nach 12 Monaten sinnvoll. Bei einigen der gemessenen Parameter konnten nach 3 Monaten niedrigere Angaben beobachtet werden, als zu den anderen Zeitpunkten. Dies könnte mit der Jahreszeit der Befragung zusammen hängen, da der 1. Fragebogen zwischen April und Juni ausgefüllt wurde, könnte es während des Sommers zu einer Steigerung des Wohlbefindens gekommen sein. Gründe dafür könnten, unter anderem, Urlaube oder gesteigerte körperliche Aktivität sein. Ebenfalls zu beachten ist, dass – vor allem für VeganerInnen – der Sommer ein reiches Angebot an saisonalem Obst bietet, das die Umstellung zu einer pflanzlichen Ernährung sehr viel abwechslungsreicher machen kann. Im Gegensatz dazu wurde die letzte Datenerhebung zwischen Oktober und Dezember durchgeführt, was durch die Kälte zu einer Veränderung des Wohlbefindens/Krankheitsverlaufs durch zusätzliche Erkrankungen oder ein schwächeres Immunsystem führen kann.

**Abbildung 11 Die Bewertung von Schlafstörungen, getrennt nach Ernährungsgruppen, über 6 Monate (n=49).**



**Abbildung 12 Die Bewertung von Alkoholsucht, getrennt nach Ernährungsgruppen, über 6 Monate (n=49).**

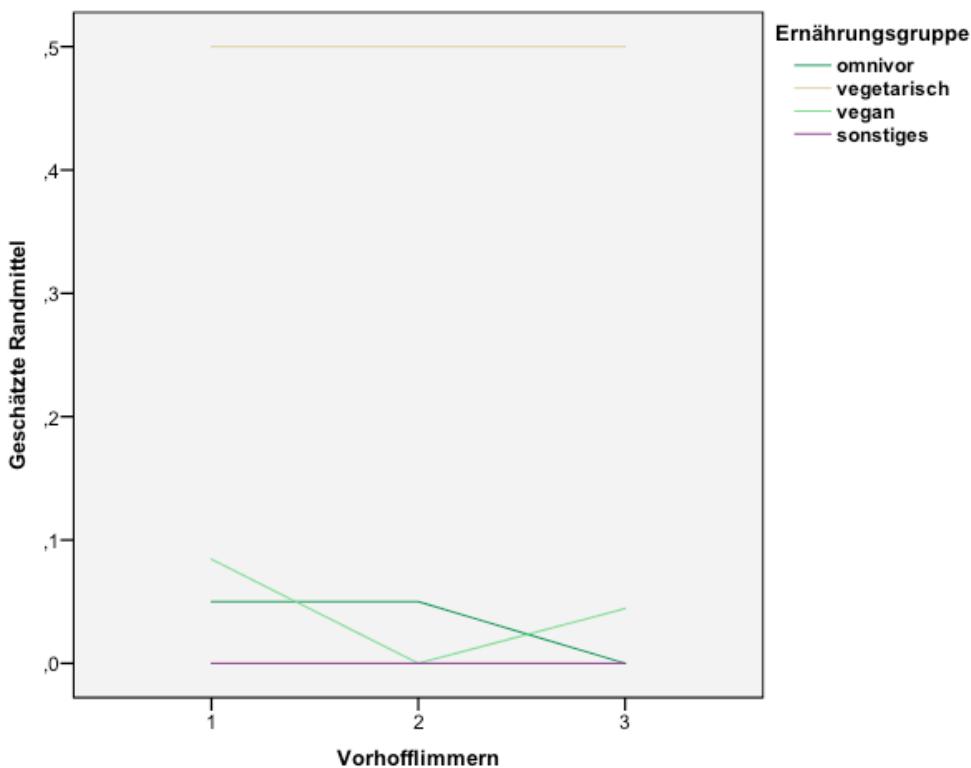


Für „Alkoholsucht“ konnte ebenfalls ein signifikanter Unterschied ( $p=0,006$ ) errechnet werden, der aus dem ungewöhnlichen Verlauf der Gruppe mit sonstiger Ernährung resultiert, bei

der die Angaben zu Studienbeginn mit 0,7 am höchsten waren, dann jedoch auf 0 sanken (Abbildung 12). Die besten Ergebnisse hatten die VegetarierInnen, bei denen der Wert über alle Zeitpunkte konstant bei 0 liegt. Diese Ergebnisse decken sich auch mit den Erkenntnissen anderer Kohortenstudien, die zeigten, dass vegan/vegetarisch lebende Personen grundsätzlich einen gesünderen Lebensstil aufweisen [Michels et al., 2006]. Dennoch ist bei dieser Frage unklar, ob die ProbandInnen sie wahrheitsgemäß ausgefüllt haben, da es bei Themen wie Suchtverhalten auch zu Falschangaben durch Scham/Verdrängung kommen kann.

Bei der Beantwortung für „Vorhofflimmern“ konnte ein knapp signifikantes Ergebnis ( $p=0,045$ ) für Zwischensubjekteffekte der Ernährungsgruppen festgestellt werden. Dieses lässt sich mit dem konstant hohen Wert der VegetarierInnen erklären (Abbildung 13). Die Schwankungen der Angaben über den kurzen Zeitraum von 6 Monaten könnten damit erklärt werden, dass teilweise auch Erkrankungen angegeben wurden, die nicht von Ärzten diagnostiziert, sondern von den TeilnehmerInnen selbst erkannt wurden, was zu falschen Selbstdiagnosen geführt haben könnte.

**Abbildung 13 Die Bewertung von Vorhofflimmern, getrennt nach Ernährungsgruppen, über 6 Monate (n=49).**



In Tabelle 11 werden die Ergebnisse für Erkrankungen zusammengefasst.

**Tabelle 11 Signifikanzwerte der zusätzlichen Erkrankungen nach Ernährung, Alter und Geschlecht (n=49).**

<b>Erkrankungen</b>	<b>signifikante Einflussfaktoren</b>	<b>Art des Effekts</b>	<b>Signifikanz</b>
Bluthochdruck	n. s.		p>0,05
erhöhte Blutfette	Alter	Zwischensubjekteffekt	p=0,011
Übergewicht	n. s.		p>0,05
Diabetes mellitus Typ I	n. s. (alle Werte 0)		
Diabetes mellitus Typ II	n. s.		p>0,05
Angina pectoris	n. s.		p>0,05
Herzinfarkt	n. s.		p>0,05
Schlaganfall	n. s. (alle Werte 0)		
Vorhofflimmern	Ernährung	Zwischensubjekteffekt	p=0,045
	Alter	Zwischensubjekteffekt	p<0,001
	Ernährung*Alter	Zwischensubjekteffekt	p<0,001
Rhythmusstörungen	Alter	Innersubjekteffekt	p=0,004
	Ernährung*Alter	Innersubjekteffekt	p=0,012
Einengung der Halsgefäße	n. s.		p>0,05
Venenentzündungen	Alter	Innersubjekteffekt	p=0,003
	Ernährung*Alter	Innersubjekteffekt	p=0,029
Venenthrombose	n. s.		p>0,05
Durchblutungsstörung der Beinengefäße	n. s.		p>0,05
Herzinsuffizienz	n. s.		p>0,05
Niereninsuffizienz	n. s.		p>0,05
Lebererkrankung	Ernährung*Alter	Innersubjekteffekt	p=0,012
Atemprobleme (COPD)	Alter	Innersubjekteffekt	p=0,009
	Ernährung*Alter	Innersubjekteffekt	p=0,001
Asthma	n. s.		p>0,05
Allergien	n. s.		p>0,05
rheumatische Erkrankung	Geschlecht	Innersubjekteffekt	p=0,046
	Alter	Innersubjekteffekt	p=0,008
	Geschlecht*Alter	Innersubjekteffekt	p=0,002
	Geschlecht	Zwischensubjekteffekt	p=0,038
	Ernährung*Alter	Zwischensubjekteffekt	p=0,013
Schildrüsenerkrankung	n. s.		p>0,05
Depression	Geschlecht	Innersubjekteffekt	p=0,035
	Alter	Innersubjekteffekt	p=0,038
	Geschlecht*Alter	Innersubjekteffekt	p<0,001
psychiatrische Erkrankung	n. s.		p>0,05
Alzheimer	n. s. (alle Werte 0)		

Schlafstörung	Ernährung Alter Geschlecht*Alter	Innersubjekteffekt Innersubjekteffekt Innersubjekteffekt	p=0,008 p=0,008 p=0,041
Bulimie	n. s.		p>0,05
Magersucht	n. s.		p>0,05
Rauchen	Geschlecht	Innersubjekteffekt	p=0,008
Alkoholsucht	Ernährung	Innersubjekteffekt	p=0,006
Drogensucht	n. s.		p>0,05
Migräne	n. s.		p>0,05
Laktoseintoleranz	n. s.		p>0,05
Fructoseintoleranz	n. s.		p>0,05
Histaminintoleranz	n. s.		p>0,05
Sonstiges	n. s.		p>0,05

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass bei keiner der Fragen nach Symptomen und Erkrankungen ein Nachteil bzw. gesundheitliche Einschränkungen für VeganerInnen festgestellt werden konnten. Die Angaben der veganen Ernährungsgruppe waren bei allen signifikanten Parametern besser oder gleich gut wie die der Omnivoren.

## **Verlauf der Laborwerte**

Die Laborwerte wurden zu allen vier Zeitpunkten – Tumordiagnose, Studieneintritt, nach 3 und 6 Monaten – abgefragt. Dabei handelte es sich allerdings um überspringbare Fragen, da nicht alle Personen ihre Laborwerte, vor allem zum Zeitpunkt der Tumordiagnose, die bei vielen schon mehrere Jahre zurücklag, zur Hand hatten. Des Weiteren wurden nicht bei allen TeilnehmerInnen (abhängig von Krebsart, behandeltem Arzt und Heimatland) die selben Werte im Abstand von 3 Monaten ermittelt, weshalb es nicht möglich ist, alle Laborwerte auszuwerten bzw. nur sehr kleine Stichproben vorhanden sind. Bei der Auswertung werden nur die Werte vom Eintritt in die Studie, nach 3 und 6 Monaten berücksichtigt, nicht die der Tumordiagnose. Als Referenzwerte wurden jene verwendet, die das AKH Wien zur Verfügung stellt [AKH Wien, 2016].

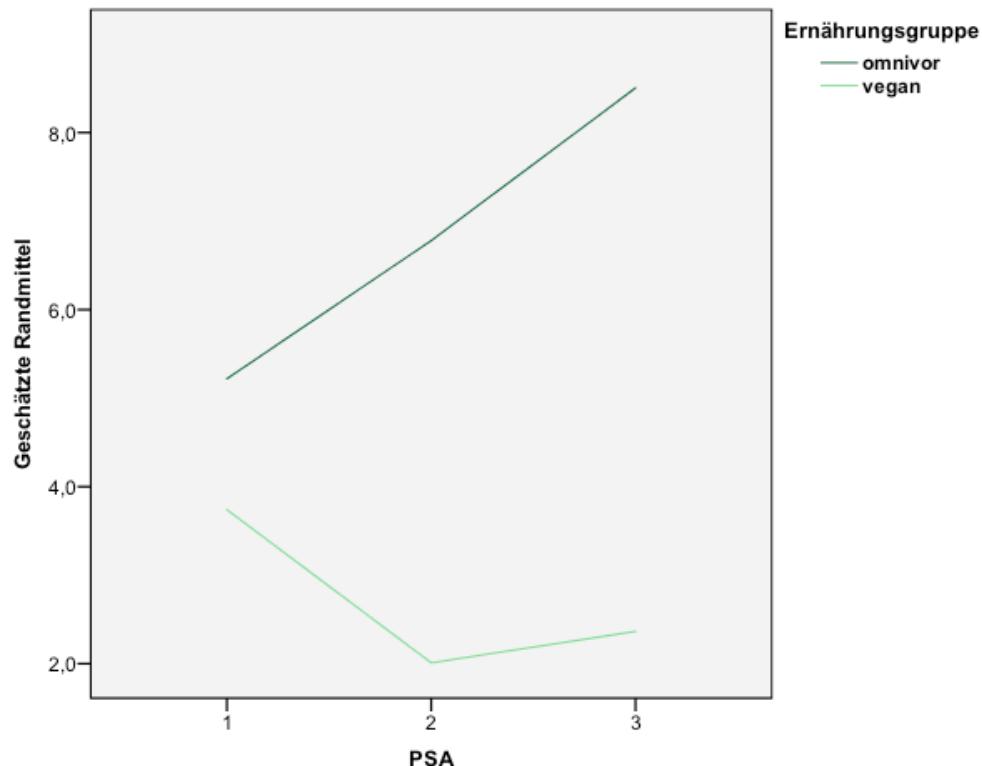
## **Tumormarker**

Bei der Auswertung des PSA Wertes, der den Tumormarker für Prostatakrebs darstellt, blieben nur 6 Probanden, die den Wert zu allen 3 Zeitpunkten angegeben hatten. Diese teilten sich in jeweils 3 Personen zwischen 46 und 65 und über 65 Jahren und in 2 Omnivore und 4 VeganerInnen.

Die Ergebnisse zeigten einen signifikanten Unterschied zwischen den Werten der Ernährungsgruppen ( $p=0,036$ ) und signifikante Interaktionen zwischen den Ernährungs- und Altersgruppen ( $p=0,009$ ). Der Verlauf der Werte über 3 Messzeitpunkte hinweg (Innersubjektfekte) unterschied sich nicht signifikant ( $p>0,05$ ).

Wie in Abbildung 14 dargestellt, unterscheiden sich die Werte nach Ernährung stark voneinander. Aufgrund des geringen Stichprobenumfangs ist es nicht möglich, von einem tatsächlichen Effekt der Ernährungsumstellung auszugehen. Dennoch kann festgestellt werden, dass die veganen Probanden in dieser Studie hinsichtlich des PSA nicht benachteiligt waren, da der Wert zu allen Zeitpunkten deutlich unter dem der Omnivoren lag, welcher über 6 Monate von  $5,2\pm5,9$  ng/ml auf  $8,5\pm10,9$  ng/ml anstieg. Der Wert von gesunden Männern im Alter von 68 Jahren (Mittelwert des Alters der männlichen Omnivoren) würde unter 4,10 ng/ml liegen, also der Hälfte des Wertes nach 6 Monaten. Die veganen Männer hingegen, die im Schnitt 60 Jahre alt waren, lagen am Ende der Studie deutlich unter dieser Grenze. Diese Ergebnisse decken sich mit denen von Kohorten- und Interventionsstudien, in denen ebenfalls ein deutlich niedriger PSA bei vegan lebenden Männern festgestellt wurde [Ornish et al., 2005; Barnard et al., 2008; Yang et al., 2015].

Abbildung 14 Der Verlauf des PSA Wertes (ng/ml) über 6 Monate (n=6).



Aufgrund zu geringer Fallzahlen konnte kein allgemeines lineares Modell mit Messwiederholungen für die restlichen Tumormarker, CEA, CA-125, CA19-9, CA15-3, NSE und CYFRA, berechnet werden. Daher wurden für diese Parameter nur die Werte nach 6 Monaten verglichen, um festzustellen, ob sich die Ernährungsumstellung negativ auf das Tumorverhalten auswirken könnte.

Bei der Auswertung des CEA Markers, der auf Dickdarmtumore hinweist und von 13 Personen angegeben wurde, konnte ein signifikanter Zusammenhang zwischen dem Alter und dem CEA Wert erkannt werden ( $p=0,014$ ). Die höchsten Werte konnten dabei bei beiden Geschlechtern in der Gruppe der 46-65 Jährigen gefunden werden. Ebenfalls signifikant waren die Interaktionen zwischen der Ernährung und dem Geschlecht ( $p=0,002$ ), wobei bei den Frauen die Omnivoren den höchsten Wert aufwiesen und bei den Männern die Veganer. Kein signifikanter Unterschied konnte zwischen den Ernährungsgruppen alleine festgestellt werden.

Für CA-125, der bei Eierstock- bzw. Eileiterkrebs gemessen wird, konnte kein signifikanter Unterschied zwischen den Ernährungsgruppen erkannt werden ( $p>0,05$ ). Hierbei konnten keine Interaktionen berechnet werden, da die Probandinnen, die diesen Wert angegeben hatten, ausschließlich weiblich und 46-65 Jahre alt waren.

Ebenfalls nicht signifikant waren die Ergebnisse für CA15-3, welcher auf Brustkrebs hinweist, hinsichtlich Ernährung und Alter ( $p>0,05$ ).

Für CA19-9 (Magen-, Bauchspeicheldrüsenkrebs und Krebserkrankungen der Gallenwege), NSE (Lungenkrebs) und CYFRA (Lungenkrebs) konnten auch mit diesem Verfahren keine Ergebnisse berechnet werden, da die Zahl der verfügbaren Werte zu gering war.

### **Versorgungsparameter**

Um die Versorgung mit wichtigen Nährstoffen zu überprüfen, wurden die Parameter Albumin, Gesamteiweiß, Vitamin B12 und Ferritin ermittelt.

Es war auch bei diesen Werten nicht möglich, den Verlauf über 6 Monate zu untersuchen, da dafür die Fallzahlen zu gering waren. Wie bereits für einige der Tumormarker wird daher nur der Messwert nach 6 Monaten für Gruppenvergleiche herangezogen.

Nach 6 Monaten konnte für das Gesamteiweiß bei weiblichen Veganern ein signifikanter Unterschied zwischen den Altersgruppen festgestellt werden ( $n=9$ ;  $p=0,011$ ), da es bei 25-45 Jährigen durchschnittlich um 1,38 g/dl höher war (8,1 g/dl) als bei 46-65 Jährigen. Das Gesamteiweiß lag bei beiden Gruppen im Normalbereich von 6,4-8,3 g/dl. Ansonsten wurde für keinen Versorgungsparameter ein signifikanter Zusammenhang berechnet.

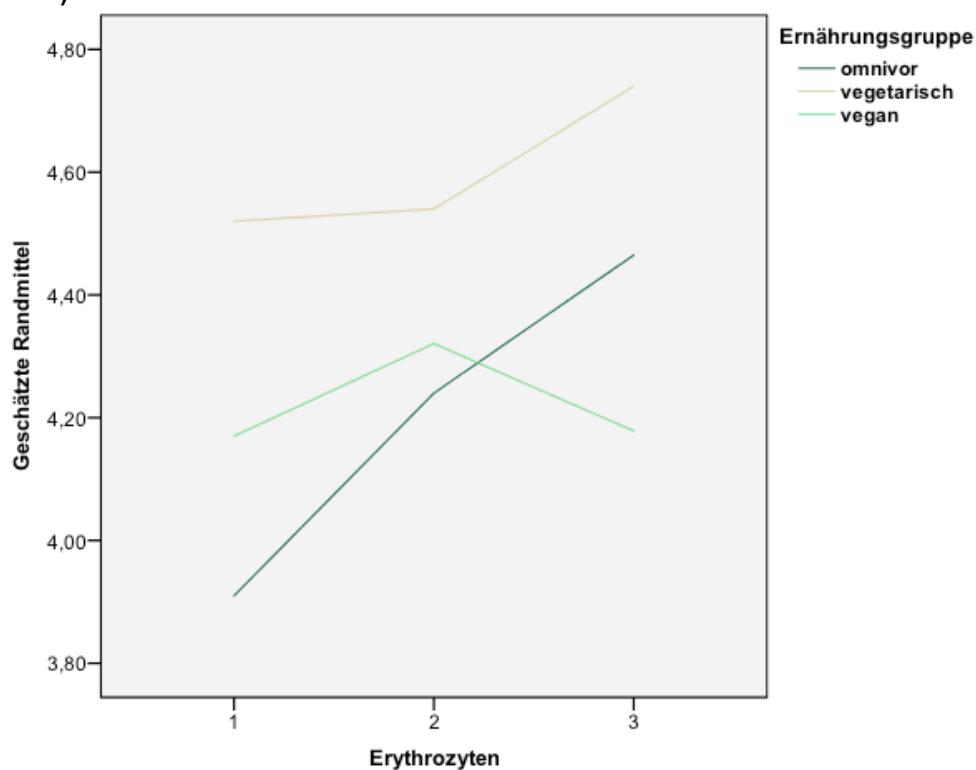
### **Blutbestandteile**

Der Allgemeinzustand wurde mittels den Parametern Erythrozyten, Leukozyten, Hämoglobin und Hämatokrit ermittelt.

Der Verlauf der Erythrozyten unterschied sich signifikant zwischen den Ernährungsgruppen ( $p=0,011$ ), zwischen den Geschlechtern ( $p=0,005$ ) und zwischen den Geschlechtern in den Ernährungsgruppen ( $p=0,005$ ).

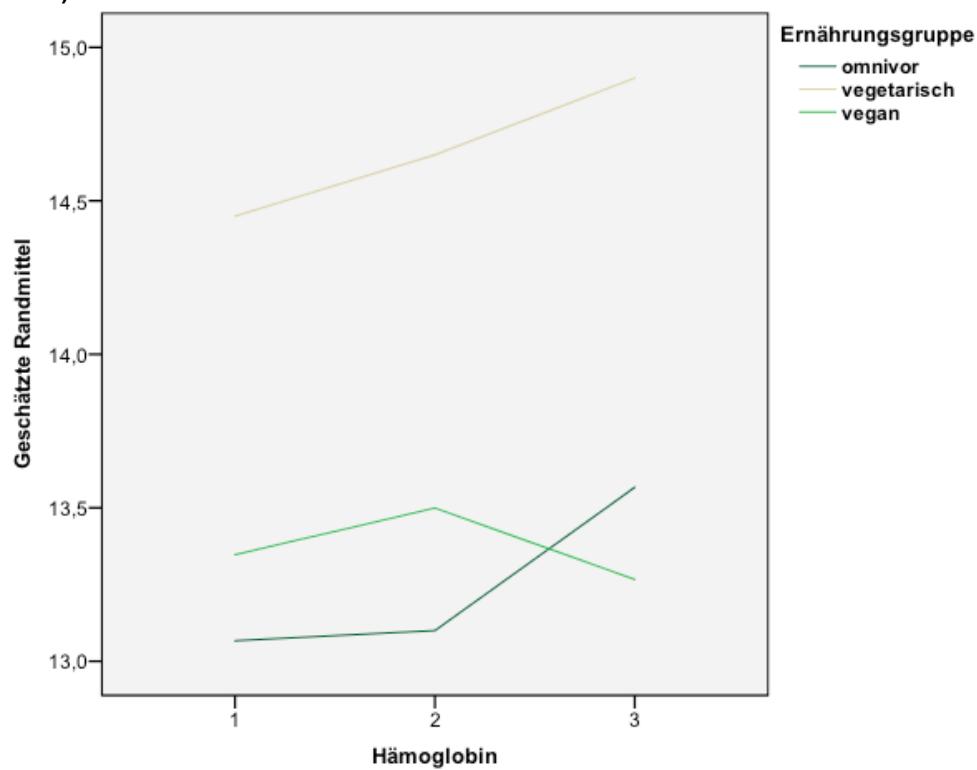
Während der, anfangs sehr niedrige, Wert der Omnivoren innerhalb von 6 Monaten von  $3,9 \pm 0,66$  auf  $4,4 \pm 0,58$  T/l anstieg, erhöhten sich die Erythrozyten bei den VeganerInnen nach 3 Monaten und sanken nach 6 Monaten wieder auf den Ausgangswert von  $4,1 \pm 0,67$  T/l zurück (Abbildung 15). Die anfänglich schon hohen Werte der VegetarierInnen stiegen über 6 Monate weiter auf  $4,7 \pm 0,33$  T/l an. Trotz der großen Unterschiede lagen die Erythrozyten aller Ernährungsgruppen nach 6 Monaten im Normalbereich (4,4-5,8 T/l für Männer und 3,8-5,2 T/l für Frauen). Auf den Unterschied zwischen den Geschlechtern wird nicht näher eingegangen, da Frauen generell eine geringere Erythrozytenzahl aufweisen als Männer.

**Abbildung 15 Der Verlauf der Erythrozyten (T/l) für die Ernährungsgruppen über 6 Monate (n=12).**



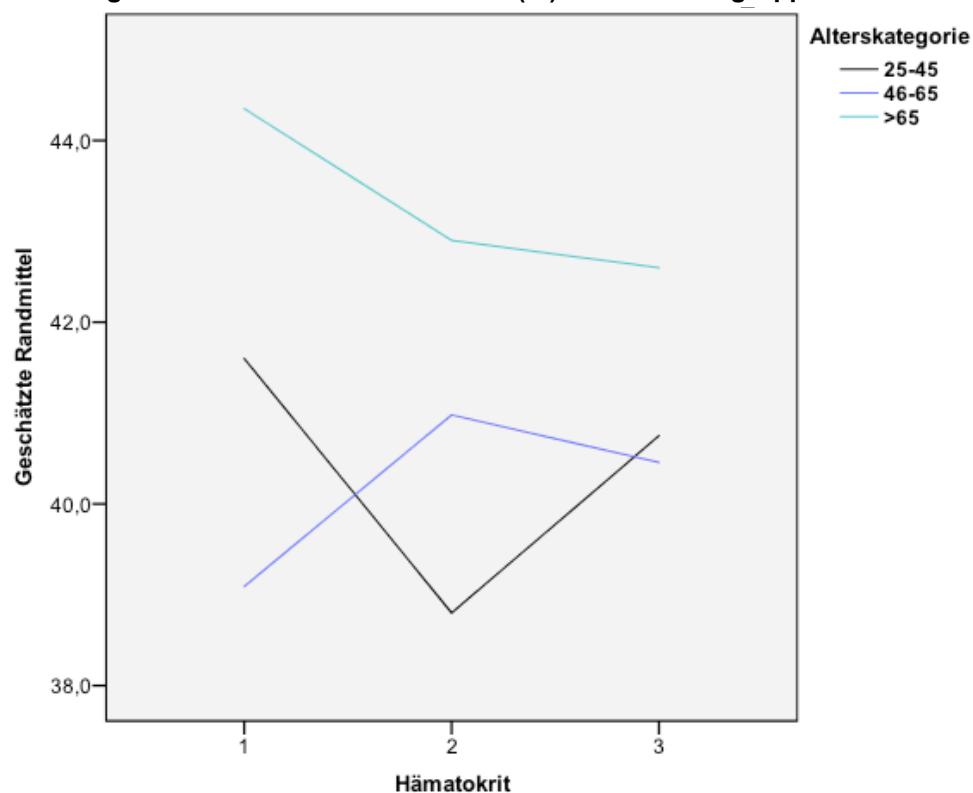
Ebenfalls signifikante Zusammenhänge ergaben sich bei Hämoglobin. Zum einen war der Unterschied des Verlaufs über 6 Monate zwischen den Ernährungsgruppen mit  $p=0,003$  signifikant, zum anderen unterschieden sich die Alterskategorien mit  $p=0,002$  signifikant voneinander. In Abbildung 16 wird ersichtlich, dass sich das selbe Muster wie bereits bei den Erythrozyten ergibt. VegetarierInnen hatten auch hier einen wesentlich höheren Wert als die beiden anderen Gruppen, während die Omnivoren mit einem sehr niedrigen Hämoglobin-gehalt ( $12,8 \pm 2,1$  g/dl) die Studienteilnahme antraten und diesen im Laufe von 6 Monaten auf  $13,3 \pm 1,7$  g/dl steigerten. In den Altersgruppen zeigte sich der höchste durchschnittliche Wert in der Gruppe der über 65 Jährigen ( $14,6 \pm 0,5$  g/dl) und der niedrigste bei den 46-65 Jährigen ( $13 \pm 1,5$  g/dl), die gleichzeitig auch die höchste Standardabweichung aufwiesen. Nach 6 Monaten lagen alle Hämoglobinwerte im Normalbereich (13,5-18 g/dl für Männer und 12-16 g/dl für Frauen).

**Abbildung 16 Der Verlauf des Hämoglobins (g/dl) für die Ernährungsgruppen über 6 Monate (n=14).**



Der Verlauf des Hämatokrit unterschied sich signifikant ( $p=0,032$ ) zwischen den Altersgruppen. Wie in Abbildung 17 zu sehen ist, stieg der Wert der 46-65 Jährigen, während jener der über 65 Jährigen fiel. Die Werte der 3 Gruppen lagen zu allen Zeitpunkten im Normalbereich (40-52% für Männer und 35-47% für Frauen). Die großen Schwankungen könnten mit diversen Therapien im Zusammenhang stehen.

Abbildung 17 Der Verlauf des Hämatokrit (%) für die Altersgruppen über 6 Monate (n=14).



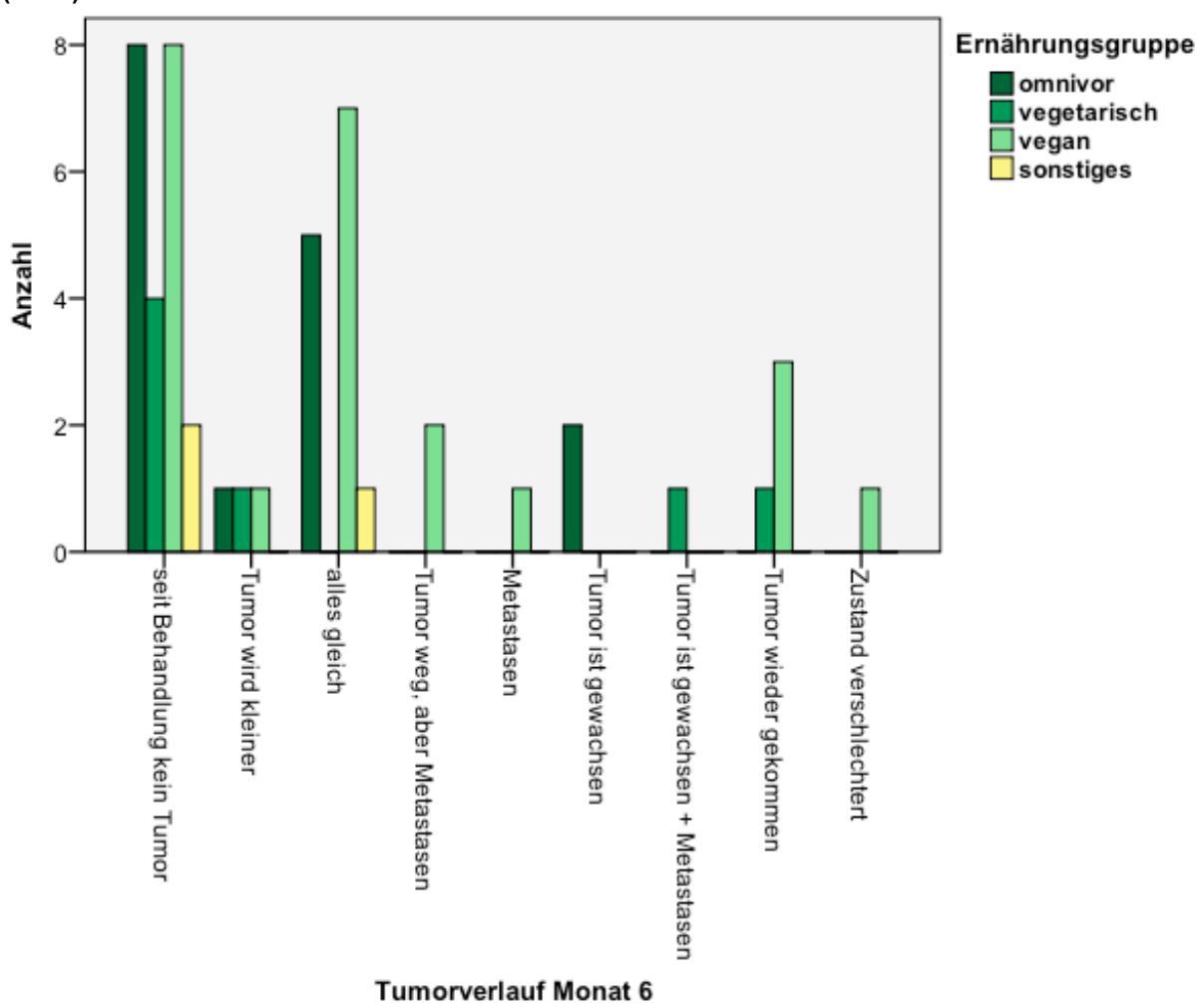
Zusammenfassend kann gesagt werden, dass während der Studie keine gesundheitlichen Nachteile für VeganerInnen festgestellt werden konnten. Trotzdem waren die VegetarierInnen bezüglich Erythrozyten und Hämoglobin zu allen 3 gemessenen Zeitpunkten im Vorteil, da die Werte nicht an der unteren Grenze des Normalbereichs lagen. Um aber eine fundierte Aussage treffen zu können, wäre es wichtig, die Laborwerte nach 12 Monaten nochmals zu vergleichen.

## **Tumorverlauf**

Um zu überprüfen, ob sich der Tumorverlauf bei einer der Ernährungsgruppen anders verhält, wurden die ProbandInnen bei jeder Datenerhebung gefragt, wie es ihnen bisher ergangen ist. Dabei konnte eine von 9 verschiedenen Antwortmöglichkeiten ausgewählt oder selbst eine individuelle Antwort verfasst werden. Die 9 vorgegebenen Möglichkeiten waren „seit der Behandlung ist kein Tumor aufgetreten“, „der Tumor ist kleiner geworden/wird kleiner“, „alles ist gleich geblieben“, „der Tumor ist weg, aber Metastasen sind aufgetreten“, „der Tumor ist gleich geblieben, aber Metastasen sind aufgetreten“, „der Tumor ist gewachsen“, „der Tumor ist gewachsen und zusätzlich sind Metastasen aufgetreten“ und „der Tumor ist wieder gekommen“. Zusätzlich wurden noch „der allgemeine Zustand hat sich verschlechtert“ und „der allgemeine Zustand hat sich verbessert“ in die Liste aufgenommen, da diese Beschreibungen in mindestens einer der Datenerhebungen häufig als freie Antwort genannt wurden.

In Abbildung 18 wurde zusammengefasst, wie die Ernährungsgruppen diese Frage bei der dritten Datenerfassung, nach 6 Monaten, beantworteten. Zusätzlich wurden die Antworten mittels Chi<sup>2</sup>-Test überprüft, welcher zeigte, dass bei allen Gruppen „seit der Behandlung ist kein Tumor aufgetreten“ als häufigste Antwort gewählt wurde und sich die Gruppen hinsichtlich der Beantwortung nicht signifikant ( $p>0,05$ ) unterscheiden. Daher kann nicht davon ausgegangen werden, dass eine der Gruppe einen benachteiligten Tumorverlauf hatte.

Abbildung 18 Beantwortung der Frage "Wie ist es Ihnen bisher ergangen?" nach 6 Monaten (n=49).

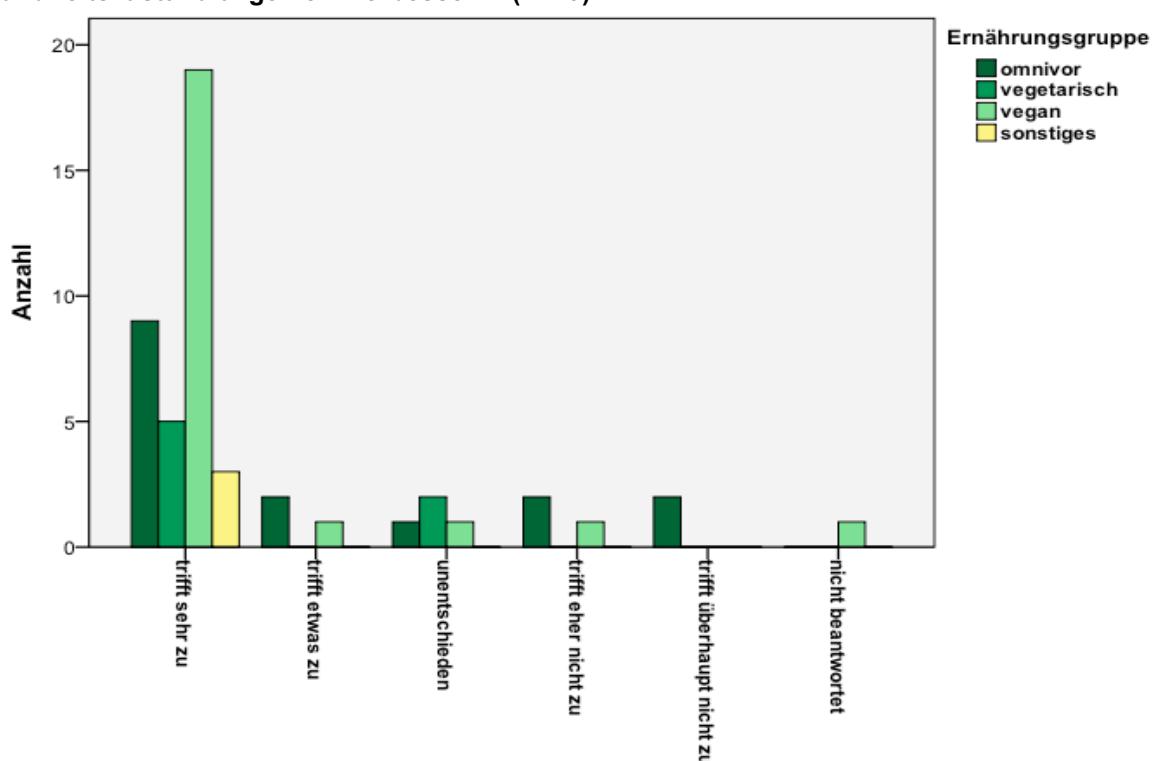


## Motivation der TeilnehmerInnen

Am Ende der ersten Datenerfassung wurden Fragen zur Motivation der ProbandInnen an der Studie teilzunehmen gestellt. Außerdem wurde bei jeder Befragung die Zufriedenheit mit dem Fragebogen, dem Studienteam und der Studie selbst überprüft. Die Fragen konnten mit jeweils einer von 5 vorgegebenen Phrasen beantwortet werden, diese waren „trifft sehr zu“, „trifft etwas zu“, „unentschieden“, „trifft eher nicht zu“ und „trifft überhaupt nicht zu“. Im Folgenden ist eine Auswahl der Fragen dargestellt, wobei die Antworten nach Ernährungsgruppen getrennt betrachtet wurden.

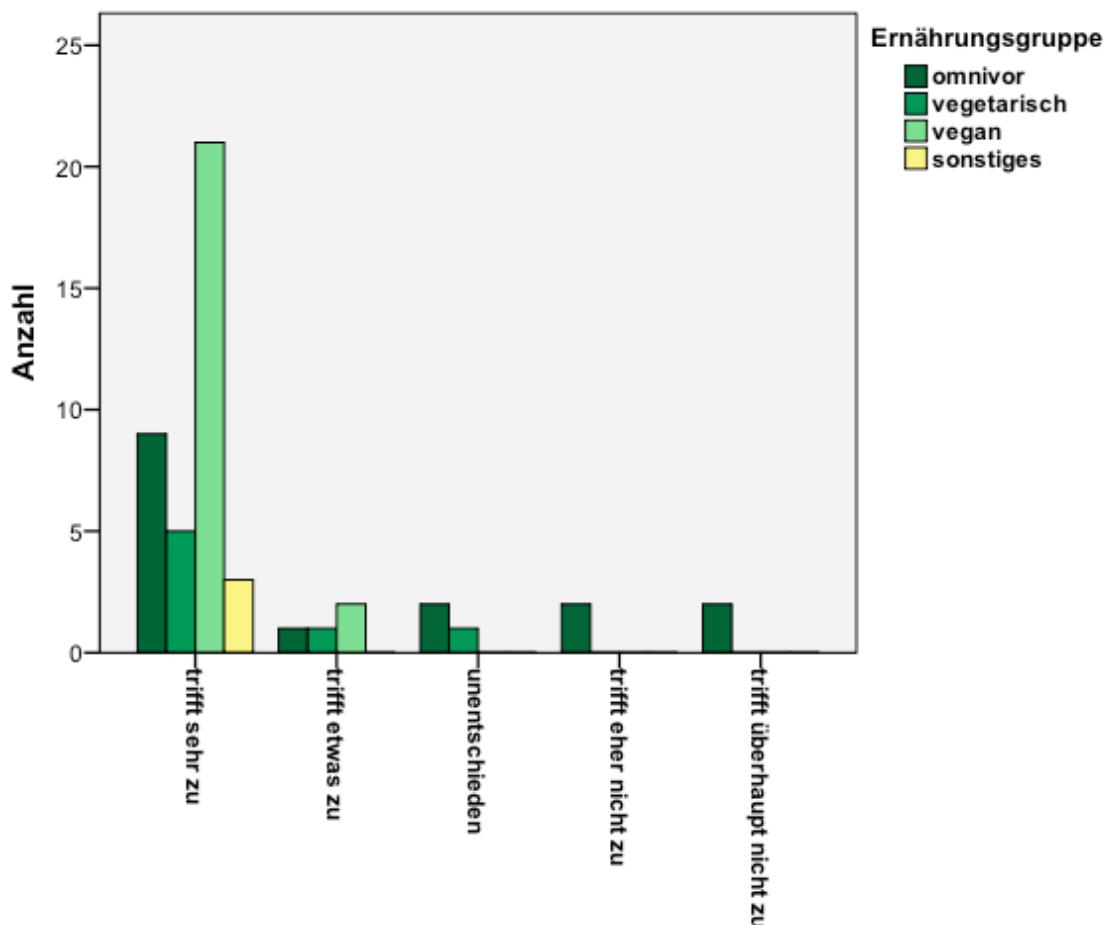
Die Fragen nach den Motiven wurden am Beginn der Studie gestellt, an dem sich die TeilnehmerInnen für eine Ernährungsweise entscheiden mussten. In Abbildung 19 wird ersichtlich, dass sich Personen in allen Gruppen eine Verbesserung des Gesundheitszustandes erhofften. Die Antworten „unentschieden“ bis „trifft überhaupt nicht zu“ wurden eher von Personen gegeben, die ihre Ernährungsweise für die Studie nicht änderten. Der große Teil an Omnivoren, der diese Frage mit „trifft sehr zu“ beantwortete ergibt sich daraus, dass einige TeilnehmerInnen zu Beginn eine Umstellung auf eine vegane/vegetarische Ernährung vorhatten, diese dann aber im Laufe der Studie wieder verworfen und zur omnivoren Gruppe wechselten. Die hier dargestellten Ernährungsgruppen beziehen sich – wie in den anderen Teilen dieser Arbeit – auf die tatsächliche Ernährung während der Studie, nicht auf die geplante.

**Abbildung 19 Beantwortung der Frage "Ich möchte (durch die Ernährungsumstellung) den Gesundheitszustand allgemein verbessern" (n=49).**



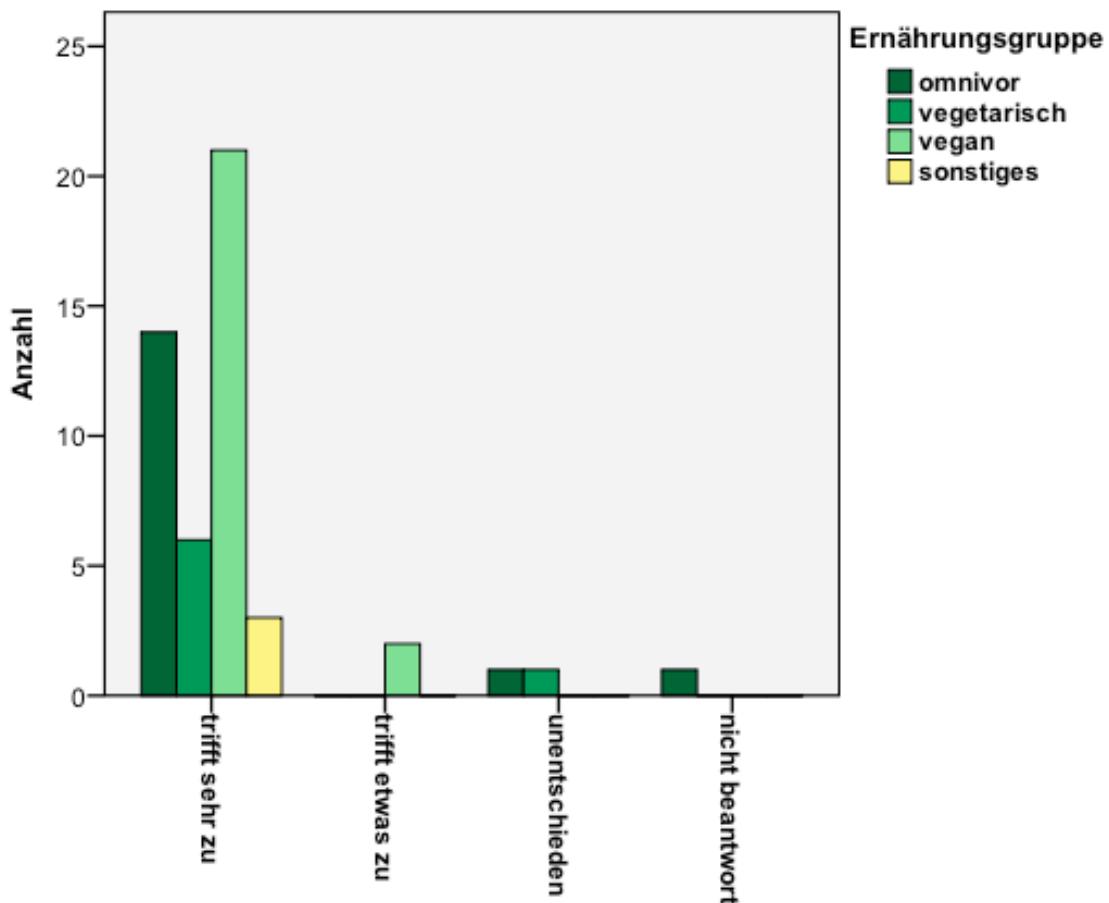
Bei der Frage, ob sich die ProbandInnen durch die Ernährungsumstellung einen besseren Krankheitsverlauf erhoffen, antworteten 38 Personen (77,6%) mit „trifft sehr zu“, nur 4 TeilnehmerInnen aus der Gruppe der Omnivoren antworteten mit „trifft überhaupt nicht zu“ bzw. „trifft eher nicht zu“ (Abbildung 20). Dieses Beantwortungsmuster ergibt sich daraus, dass die omnivoren ProbandInnen sich zwar keiner Ernährungsumstellung unterzogen (daher wurde die Frage nur von dieser Gruppe negativ beantwortet), dennoch motivierte die Studienteilnahme auch die omnivoren TeilnehmerInnen dazu, den Fleischkonsum einzuschränken und den Obst- und Gemüseanteil in der Ernährung zu erhöhen (daher wurde die Frage auch in dieser Gruppe zum Großteil positiv beantwortet). Dies wurde ersichtlich, da einige ProbandInnen in den Fragebögen anmerkten, zwar ihre Ernährung verbessern, aber trotzdem weiterhin geringe Mengen Fleisch und tierische Produkte essen zu wollen. Die TeilnehmerInnen gaben hierbei an, sich unter anderem zucker- oder fettarm, mit Bio-Lebensmitteln oder mehr Vollkornprodukten ernähren zu wollen. Die Antworten der Fragen "Ich möchte (durch die Ernährungsumstellung) den Gesundheitszustand allgemein verbessern" und "Ich möchte (durch die Ernährungsumstellung) die Aussichten hinsichtlich meiner Krebserkrankung verbessern" korrelierten mit  $r=0,814$  stark miteinander ( $p<0,001$ ).

**Abbildung 20 Beantwortung der Frage "Ich möchte (durch die Ernährungsumstellung) die Aussichten hinsichtlich meiner Krebserkrankung verbessern" (n=49).**



Die TeilnehmerInnen antworteten auf die Frage, ob sie – unter anderem – an der Studie teilnehmen, um das Projekt „Essen und Krebs“ zu unterstützen mit einer Mehrheit von 89,8% mit „trifft sehr zu“ (Abbildung 21). Diese Frage bezieht sich direkt auf diese Studie und nicht das Thema Krebsforschung allgemein, obwohl diese Themen natürlich miteinander in Verbindung stehen und es nicht eindeutig bestimmt werden kann, wie die Frage von den ProbandInnen verstanden wurde. Im Zuge dessen fällt auch auf, dass der gleiche Anteil das Projekt wichtig findet (44 von 49 Personen beantworteten diese Frage ebenfalls mit „trifft sehr zu“ und kein(e) ProbandIn antwortete mit „trifft eher nicht zu“ oder „trifft überhaupt nicht zu“). Mehr als die Hälfte (53,1%) antwortete auch auf die Frage, ob die Studienteilnahme eine Unterstützung für sie ist, mit „trifft sehr zu“ und 14,3% mit „trifft etwas zu“.

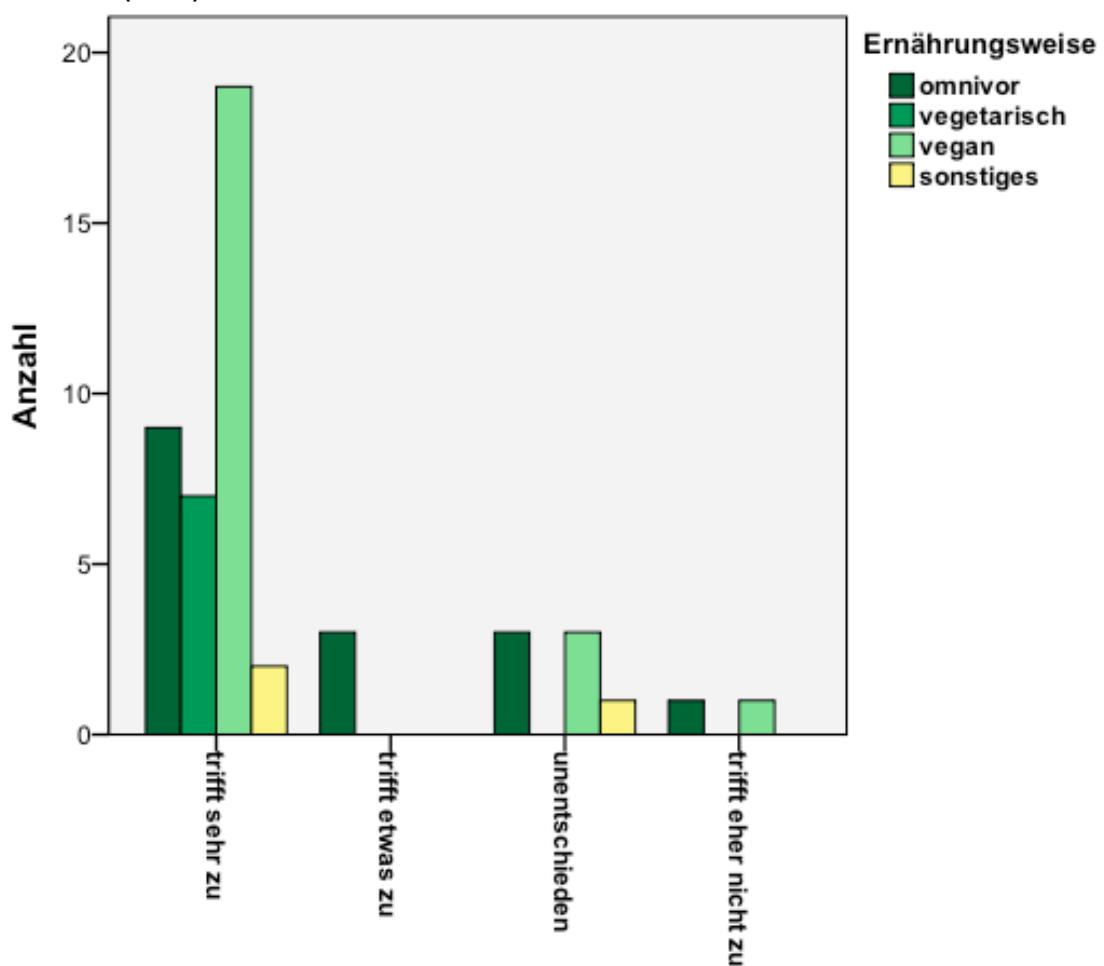
**Abbildung 21 Beantwortung der Frage "Ich möchte (durch die Teilnahme) die Studie unterstützen, da das wichtig ist" (n=49).**



## Zufriedenheit der TeilnehmerInnen

Bei der zweiten und dritten Datenerfassung wurden zusätzlich Fragen zur Akzeptanz und Zufriedenheit mit der Ernährungsweise gestellt. Dabei wurde festgestellt, dass 82,6% der VeganerInnen, 56,3% der Omnivoren und sogar 100% der VegetarierInnen – insgesamt 75,5% – nach 3 Monaten sicher waren, bei der gewählten Ernährungsweise bleiben zu wollen (Abbildung 22). Nach 6 Monaten beantworteten diese Frage 87% der VeganerInnen, 85,7% der VegetarierInnen und 56,3% der Omnivoren – insgesamt 77,6% – mit „trifft sehr zu“.

**Abbildung 22 Beantwortung der Frage "Ich möchte bei dieser Ernährungsweise bleiben" nach 3 Monaten (n=49).**



Im Allgemeinen konnte festgestellt werden, dass die Fragen als gut verständlich (61,2% antworteten mit „trifft sehr zu“ und 28,6% mit „trifft etwas zu“) und leicht zu beantworten (44,9% „trifft sehr zu“ und 34,7% „trifft etwas zu“) empfunden wurden. Die Prozentwerte stammen in diesem Fall von der ersten Datenerfassung, da diese die umfangreichste und aufwändigste war. Nach 3 und 6 Monaten fielen die Antworten noch positiver aus, da die Fragebögen zum einen wesentlich kürzer waren, zum anderen war der Großteil der Fragen den TeilnehmerInnen.

nen bereits vom Ausfüllen des ersten Fragebogens bekannt und konnte dadurch schneller beantwortet werden. Daraus ergeben sich auch die Ergebnisse zu der Frage, ob das Ausfüllen des Fragebogens als zu zeitaufwendig empfunden wurde. Hier antworteten bei der ersten Datenerfassung noch 6,1% mit „trifft sehr zu“ und 30,6% mit „trifft etwas zu“, bei der zweiten Erhebung änderten sich die Werte allerdings auf 8,2% bzw. 16,3% und bei der dritten waren es 4,1% und 20,4%.

Nicht eindeutig waren die Antworten hinsichtlich der Zufriedenheit mit der Betreuung durch das Studienteam. Während bei der ersten Datenerfassung 32,7% diese Frage mit „trifft sehr zu“ und 20,4% mit „trifft etwas zu“ beantworteten, waren es beim zweiten Fragebogen 49% bzw. 18,4% und beim dritten sogar 53,1% bzw. 16,3%.

Wie sich zeigte, waren nicht alle TeilnehmerInnen mit der Betreuung durch das Studienteam zufrieden. Zwar wurde die Frage nach der Zufriedenheit von der Mehrheit mit „sehr“ oder „etwas“ beantwortet, trotzdem gaben nach 6 Monaten 3 Personen (6,1%) an, mit der Betreuung „überhaupt nicht“ zufrieden gewesen zu sein. Dieser Umstand könnte daher röhren, dass einige TeilnehmerInnen selbst keinen Kontakt zum Studienpersonal aufgenommen haben. Dem Studienteam fiel auf, dass jene ProbandInnen, die per Telefon oder E-Mail mit dem Team in Kontakt traten, eher zufrieden mit der Betreuung waren.

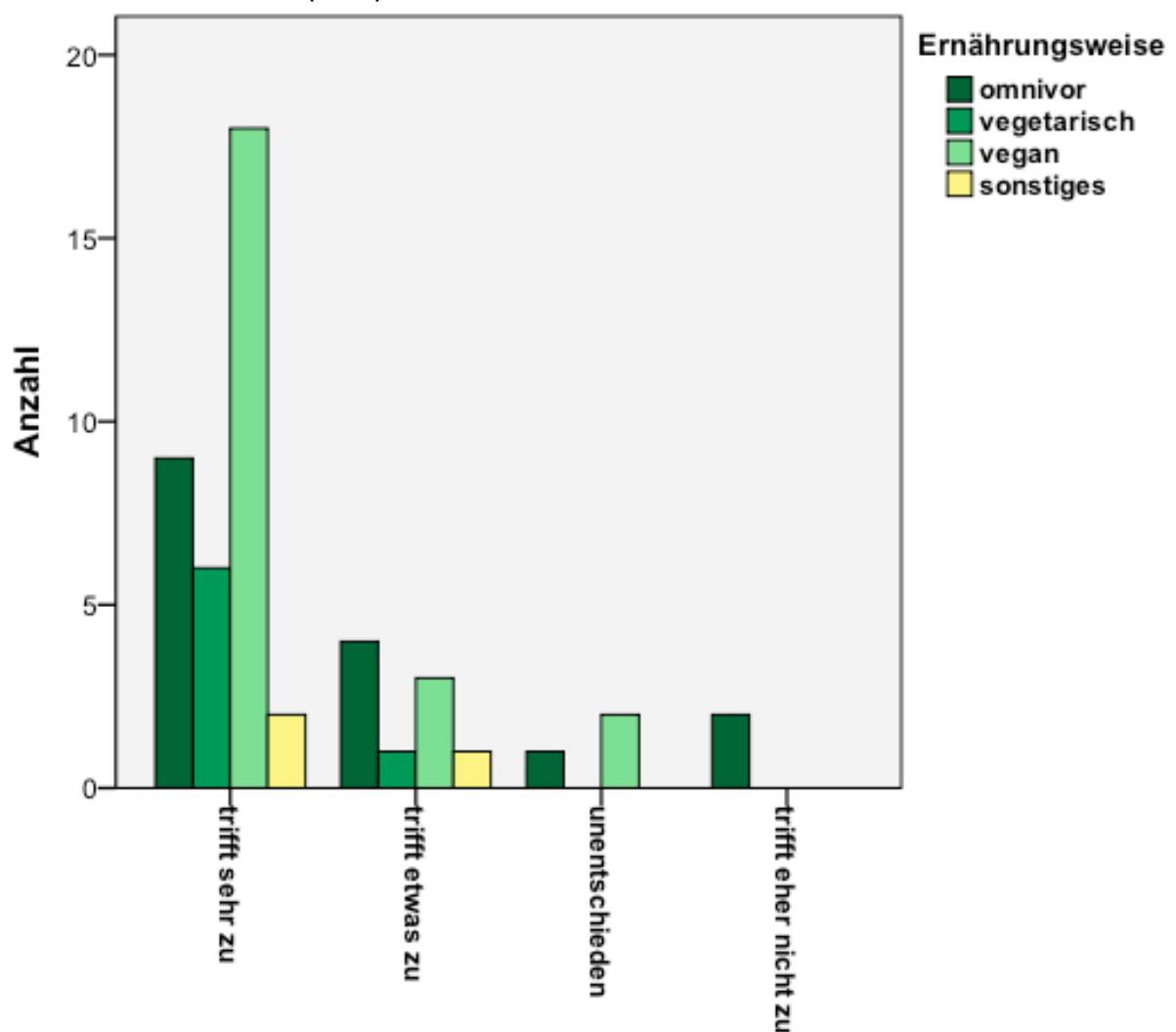
Einige Personen merkten beim Ausfüllen der Fragebögen an, dass sie sich mehr Informationen zur veganen Ernährung bzw. mehr Unterstützung bei der Ernährungsumstellung gewünscht hätten. Es wurde bewusst darauf geachtet, die Wahl der Ernährungsweise nicht zu beeinflussen, sondern nur auf mögliche positive Effekte veganer Kost hinzuweisen und allen ProbandInnen die gleiche Aufmerksamkeit zukommen zu lassen. Daher wurden unter anderem keine Ernährungspläne für vegane Kost ausgehändigt. Dies hätte nicht der Absicht einer Kohortenstudie entsprochen. Zudem sollte eine Ernährungsumstellung von den TeilnehmerInnen ganz klar nicht als Ersatz zu einer herkömmlichen Therapie verstanden werden, sondern nur als etwas, dass den Therapieerfolg unterstützen und das allgemeine Wohlbefinden steigern kann. Für die TeilnehmerInnen oder Interessierte stand während der gesamten Studienzeit eine Internetseite mit regelmäßig aktualisierten Informationen, sowie Links zu veganen Rezepten etc. zur Verfügung. Des Weiteren war es jederzeit für alle TeilnehmerInnen, unabhängig von der Ernährungsweise, möglich, mit dem Studienpersonal in Kontakt zu treten und Fragen zur individuellen Ernährung zu stellen.

Ein weiterer wichtiger Punkt, der sich auf die Zufriedenheit auswirkte, war, wie von einigen TeilnehmerInnen angemerkt wurde, dass Anfragen zeitweise erst nach mehreren Tagen beantwortet wurden und es keine automatische Rückmeldung auf zugesandte Befunde und Fragebögen gab. Dieser Umstand ist dahingehend erklärbar, dass sich das Studienteam fast

ausschließlich aus freiwilligen PraktikantInnen und, bis auf die Studienleitung, aus StudienInnen zusammensetzte.

Obwohl nicht alle ProbandInnen mit den angebotenen Hilfestellungen und Informationen zufrieden waren, antworteten 89,8% der Befragten (71,4% „trifft sehr zu“ und 18,4% „trifft etwas zu“) nach 6 Monaten, dass sie bereit wären, an weiteren Befragungen (nach 12 und nach 24 Monaten) teilzunehmen (Abbildung 23).

**Abbildung 23 Beantwortung der Frage "Ich wäre bereit an weiteren Datenerfassungen teilzunehmen" nach 6 Monaten (n=49).**



## Conclusio

In vielen Studien konnte bereits gezeigt werden, dass der Verzicht auf einzelne Produktgruppen, wie rotes und verarbeitetes Fleisch, einen positiven Effekt auf das Krebsrisiko haben kann. Trotz vieler theoretischer Ansätze, die mögliche Erklärungen dafür liefern könnten, dass die Abwesenheit tierischer Proteine in der Ernährung das Risiko für nicht übertragbare Erkrankungen senken kann, konnte in epidemiologischen Studien nicht gezeigt werden, dass eine fett-, salz- und zuckerarme Ernährungsweise das Risiko nicht stärker bzw. gleich stark beeinflusst wie vegane Kost. So konnte zwar ein Zusammenhang zwischen dem Dickdarmkrebsrisiko und dem Verzehr von rotem und/oder verarbeitetem Fleisch gezeigt werden, für andere tierische Produkte, wie Fisch – bei dem sogar eine schützende Wirkung festgestellt wurde – und Milchprodukte konnten keine eindeutig negativen Wirkungen gefunden werden. Die Datenlage für Milchprodukte ist sehr heterogen, da einige Fall-Kontroll-Studien Milch und Käse für ein erhöhtes Risiko bei gewissen Krebsarten verantwortlich machten, dieser Zusammenhang aber in Kohortenstudien nicht gezeigt werden konnte. Ebenfalls konnten keine Studien gefunden werden, die eine valide Erklärung für eine schädliche Wirkung von Milchprodukten lieferten, sondern nur Vermutungen, die sich ausschließlich auf die Wirkung von IGF-1 konzentrierten.

In der bisherigen Auswertung konnte ebenfalls nicht festgestellt werden, ob die beobachteten Effekte, wie die niedrigen Werte bei Symptomen und weiteren Erkrankungen im Vergleich mit der omnivoren Gruppe, auf den Verzicht von tierischen Produkten zurück zu führen sind oder sich die vegane Gruppe allgemein bezüglich des Ernährungsverhalten von den anderen abhebt. Dies wird erst bei der Auswertung des FFQ im Jänner 2017 geklärt werden können. In der vorliegenden Untersuchung konnten die Hypothesen bestätigt werden, dass VeganerInnen auch bei einer bestehenden Krebserkrankung keine gesundheitlichen Nachteile zu erwarten haben. Es wurden keine Zusammenhänge hinsichtlich des Krankheitsverlaufs und des Ernährungsstatus für VeganerInnen gefunden. Daher wird die Hauptstudie „Essen und Krebs“ wie geplant bis Dezember 2016 fortgeführt werden.

Für die Beurteilung der Laborparameter wären weitere Datenerhebungen nach 12 und 24 Monaten, welche bereits in Planung sind, von Vorteil. Bei der Auswertung der Erythrozyten und des Hämoglobins wurde ein Vorteil der VegetarierInnen festgestellt, die dabei die höchsten Werte aufwiesen. Die Gruppe der VeganerInnen hatte zwar Werte innerhalb des Normalbereichs, dennoch waren sie eher niedrig bzw. fallend. Daher sollten diese Parameter über einen längeren Zeitraum hinweg beobachtet werden. Dies könnte allerdings damit zusammenhängen, dass in der veganen Gruppe mehr Frauen waren, als in der omnivoren und diese einen niedrigeren Referenzbereich für Erythrozyten, Hämoglobin und Hämatokrit aufweisen. Der Krankheitsstatus könnte in dieser Hinsicht auch eine bedeutende Rolle spielen, ebenso wie andere Laborwerte, die in dieser Auswertung aufgrund fehlender Angaben nicht

ausgewertet werden konnten bzw. nur von wenigen ProbandInnen vorlagen. Dazu zählen unter anderem Eisen, Vitamin D und Vitamin B12.

Der wesentlich niedrigere PSA Wert der Veganer deckt sich mit den Ergebnissen den Studien von Ornish et al. und Barnard et al., bei denen nach einer massiven Veränderung des Lebensstils, wie der Wechsel zu einer veganen Ernährung, ebenfalls signifikant niedrigere PSA Werte in der Interventionsgruppe festgestellt wurden [Ornish et al., 2005; Barnard et al., 2008].

## **Limitierungen**

Das größte Handicap in dieser Studie war die sehr niedrige Rücklaufquote der Datenerhebungen und der hohe Anteil der unvollständig ausgefüllten Fragebögen. Dies resultierte vor allem daraus, dass es keinen, oder nur wenig persönlichen Kontakt mit den StudienteilnehmerInnen gab. Dadurch konnten auch die Angaben der ProbandInnen – bis auf die 10 Kontrollpersonen – nicht überprüft werden. Vor allem bei Gewichtsangaben konnten daher, absichtlich oder nicht, Falschangaben gemacht worden sein. Die Ernährung während der Studie hätte zusätzlich mit einem, über mehrere Tage geführten, Ernährungsprotokoll überprüft werden können. Da es passieren könnte, dass Personen zwar glauben, sich vegan zu ernähren, aber unwissentlich tierische Produkte, wie Milchprodukte oder Honig, konsumieren, ist der FFQ als Überprüfung der Ernährungsweise nicht in jedem Fall ausreichend.

Bei den Fragen zu den Symptomen und Problemen mit der Nahrungsaufnahme wiederholten sich Antwortmöglichkeiten wie Übelkeit und Durchfall. Diese wurden aber, wie bereits erwähnt, nicht von allen TeilnehmerInnen bei beiden Fragen gleich beantwortet. Daraus ergibt sich das Problem, nicht zu wissen, welche Antwort die zutreffende ist bzw. ob die Antworten absichtlich so gewählt wurden oder die Frage falsch verstanden wurde.

Zusätzlich zu den ausgewerteten Parametern wäre ein Vergleich der Therapien zwischen den Gruppen sinnvoll gewesen, da die großen Unterschiede bei Symptomen wie „Erbrechen“ und „Neuropathie“ eindeutig von verschiedenen Krebstherapien, wie Chemotherapie oder Bestrahlung, herrühren. Diese Auswertung hätte allerdings den Rahmen dieser Arbeit überschritten.

Es ist schwer zu sagen, ob die Fragen nach Symptomen etc. von den veganen TeilnehmerInnen besser bewertet wurden, weil sie durch die Ernährungsumstellung das Gefühl hatten, aktiv etwas gegen ihre Erkrankung zu tun. Es könnte sich um eine Art „Placebo Effekt“ handeln, da jene ProbandInnen denken, ihre Heilungschancen günstig zu beeinflussen und sich daher im Allgemeinen besser fühlen könnten. Diese Gefahr besteht bei Ernährungsumstellungen fast immer, da die TeilnehmerInnen natürlich wissen, in welcher Gruppe bestimmte Ergebnisse erwartet werden.

Es war nur schwer möglich, die Laborwerte von allen ProbandInnen zu bekommen, da viele Werte entweder gar nicht untersucht wurden, oder die Befunde nicht zur Hand waren. Dieses Problem zeigte sich vor allem bei den Laborparametern, die zum Zeitpunkt der Diagnose erhoben wurden, da diese mehrere Jahre zurückliegen konnte, sowie den Mikronährstoffen, die selten gemessen wurden. Des Weiteren hatten die TeilnehmerInnen Probleme beim Eintragen der Messeinheiten, die teilweise gar nicht oder falsch eingetragen wurden.

Ein Problem, das zu unfreiwilligen Ernährungsumstellungen der StudienteilnehmerInnen führte, waren die nicht vorhandenen veganen Lebensmittel während Krankenhaus- und Kur-aufenthalten. Dabei wurde von ProbandInnen berichtet, dass sie versucht hätten, sich vegan zu ernähren, es aber während stationären Behandlungen im Krankenhaus bzw. Rehazentrum nicht möglich war, da auch auf Nachfrage keine veganen Alternativen angeboten werden konnten.

## Zusammenfassung

Der Zusammenhang zwischen Krebsentstehung und Ernährung konnte sowohl in epidemiologischen, als auch in Interventionsstudien, bereits mehrfach gezeigt werden. Durch gewisse Inhaltsstoffe, die vor allem in rotem und verarbeitetem Fleisch zu finden sind, wird das Risiko für einige Krebsarten erhöht. Dennoch konnte keine Korrelation mit anderen tierischen Produkten, außer Milch bei Prostatakrebs, gefunden werden.

In dieser Teilauswertung der Kohortenstudie „Essen und Krebs“ sollte überprüft werden, ob für KrebspatientInnen durch den Wechsel zu einer veganen Kost ein Nachteil bezüglich Krebsprogression und Ernährungsstatus entsteht. Dies wurde als Onlinestudie mittels Datenerhebungen, die zu Studieneintritt, nach 3 und 6 Monaten selbstständig von den ProbandInnen ausgefüllt wurden, durchgeführt. Für die Auswertung wurden Personen ausgewählt, die bis Dezember 2015 die Studie abgeschlossen hatten. Dabei konnten die Daten von 49 Personen, darunter 19 Männer und 30 Frauen, die alle Datenerfassungen vollständig beantwortet hatten, herangezogen werden. Diese wurden in 4 Ernährungsgruppen – omnivor, vegetarisch, vegan oder sonstige – eingeteilt. Die Ernährungsweise während der Studie konnte dabei von den TeilnehmerInnen selbst gewählt werden. Die Ernährungsgruppen unterschieden sich nach Geschlecht, Alter, BMI und TMN-Klassifizierung nicht signifikant voneinander. Die Auswertung ergab, dass für die VeganerInnen kein Nachteil zu beobachten war. Der Verlauf der Symptome, Probleme mit der Nahrungsaufnahme und Erkrankungen zeigte bei signifikanten Ergebnissen keine schlechteren Ergebnisse für VeganerInnen als für die anderen Ernährungsgruppen.

Die Laborparameter, von denen aufgrund fehlender Angaben nicht alle ausgewertet werden konnten, wiesen keine auffälligen Ergebnisse auf. Der PSA-Wert lag bei Veganern im Normalbereich, was bei Omnivoren nicht der Fall war. Das Blutbild der VeganerInnen wies, im Vergleich zu den anderen Gruppen, eher niedrige Werte auf und sollte nach 12 bzw. 24 Monaten erneut überprüft werden.

Der Karnofsky Index unterschied sich ebenfalls zu keinem Zeitpunkt zwischen den Ernährungsgruppen, was zeigte, dass keine Gruppe während der Studie unter einer verminderten Lebensqualität litt.

Für die Studie selbst konnte festgestellt werden, dass der Großteil der ProbandInnen teilnahm um die Gesundheit zu verbessern oder die Studie zu unterstützen. Vor allem VeganerInnen wollten durch die Teilnahme ihrer Krebserkrankung entgegenwirken.

Die Ergebnisse zeigten an einigen Stellen Verbesserungspotenzial für zukünftige Studien zu diesem Thema. Dazu zählen vor allem ein verstärkter Kontakt zu den StudienteilnehmerInnen und noch mehr Informationsmaterial, das die Ernährungsumstellung und Studienteilnahme an sich erleichtert.

## Abstract

The correlation between cancer and nutrition was shown in both, epidemiological and intervention studies. The main source of compounds, which increase the risk for many cancer types, is red and processed meat. Otherwise no strong correlation with cancer could be found for animal products, despite dairy products and prostate cancer.

In this analysis of the cohort study „food and cancer“ the main subject was to investigate, whether there is a relationship between switching to a vegan diet and progression of cancer or malnutrition. This investigation was performed as an online study, which concluded of 3 data surveys that were completed by cancer patients at study entry, after 3 and 6 months. For this evaluation study participants were used, who concluded all 3 data surveys before January 2016. This led to a study population of 49 people, 19 men and 30 women, who completed all data surveys on time.

This sample of participants was divided into 4 groups – omnivore, vegetarian, vegan and other – based on their diet, which they could choose at the beginning of the study. It was also possible to change the dietary group during the study if wanted. There was no significant difference between the groups about age, gender, BMI and TNM-classification.

There was no evidence of disadvantages for the vegans. The progression of symptoms, problems with ingestion and other diseases was (when significant results were obtained) not worse for vegans than for the other groups. For the symptoms „obstipation“ and „neuropathy“ the highest score was observed for omnivores, whereas the vegan group had a score around zero.

The laboratory parameters, which could not be fully analyzed due to missing values, also did not show any differences. The PSA was in the normal range for vegans, but not for omnivores, who had a value twice as high as the limit for healthy individuals. The haemogram showed the lowest levels for the vegan group, which should further be reexamined after 12 and 24 months.

The Karnofsky index did not show any differences between diets at any time, which means that no group had a lowered quality of life during the study period.

The majority of the attendants participated because they expected beneficial health effects or just wanted to support the study itself. Furthermore, especially the vegans were looking forward to a slower cancer progression.

The results and the participant's feedback revealed potential for improvement for further studies. This includes more contact with the test subjects and informational material, which would make the dietary change and overall study participation easier.

## Quellen

- Allen NE, Key TJ, Appleby PN, Travis RC, Roddam AW, Tjønneland A, Johnsen NF, Ove vad K, Linseisen J, Rohrmann S et al. Animal foods, protein, calcium and prostate cancer risk: the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition. *Br J Cancer*. 2008;98(9):1574-81.
- Almushatat AS, Talwar D, McArdle PA, Williamson C, Sattar N, O'Reilly DS, Underwood MA, McMillan DC. Vitamin antioxidants, lipid peroxidation and the systemic inflammatory response in patients with prostate cancer. *Int J Cancer*. 2006;118(4):1051-3.
- AKH Wien. Referenzwerte. Parameterkatalog der Klinischen Abteilung für Medizinische und Chemische Labordiagnostik. <https://www.akhwien.at/default.aspx?pid=3986> (Zugriff: 12.10.2016)
- Appleby PN, Crowe FL, Bradbury KE, Travis RC, Key TJ. Mortality in vegetarians and comparable nonvegetarians in the United Kingdom. *Am J Clin Nutr*. 2016;103(1):218-30.
- Aune D, Navarro Rosenblatt DA, Chan DS, Vieira AR, Vieira R, Greenwood DC, Vatten LJ, Norat T. Dairy products, calcium, and prostate cancer risk: a systematic review and meta-analysis of cohort studies. *Am J Clin Nutr*. 2015;101(1):87-117.
- Barnard RJ, Kobayashi N, Aronson WJ. Effect of diet and exercise intervention on the growth of prostate epithelial cells. *Prostate Cancer Prostatic Dis*. 2008;11(4):362-6.
- Bundesinstitut für Risikobewertung. Gesundheitliche Risiken durch zu hohen Jodgehalt in getrockneten Algen. Aktualisierte Stellungnahme Nr. 026/2007 des BfR vom 22. Juni 2004
- Cao Y, Hou L, Wang W. Dietary total fat and fatty acids intake, serum fatty acids and risk of breast cancer: A meta-analysis of prospective cohort studies. *Int. J. Cancer* 2016;138:1894-1904.
- Caruoto P, Fenech MF. A review of methionine dependency and the role of methionine restriction in cancer growth control and life-span extension. *Cancer Treatment Reviews* 2012;38:726-736.
- Cellarier E, Durando X, Vasson MP, et al. Methionine dependency and cancer treatment. *Cancer Treat Rev* 2003;29:489-99.
- Chang ET, Smedby KE, Zhang SM, Hjalgrim H, Melbye M, Ost A, Glimelius B, Wolk A, Adami HO. Dietary factors and risk of non-hodgkin lymphoma in men and women. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev*. 2005;14(2):512-20.
- Craig WJ. Nutrition Concerns and Health Effects of Vegetarian Diets. *Nutr Clin Pract*. 2010;25(6):613-620.
- Davey GK, Spencer EA, Appleby PN, Allen NE, Knox KH, Key TJ. EPIC-Oxford: Lifestyle

characteristics and nutrient intakes in a cohort of 33,883 meat-eaters and 31,546 non meat-eaters in the UK. *Public Health Nutr.* 2003;6:259-269.

de Vogel J, Jonker-Termont DSML, van Lieshout EMM, Katan MB, van der Meer R. Green vegetables, red meat and colon cancer: chlorophyll prevents the cytotoxic and hyperproliferative effects of haem in rat colon. *Carcinogenesis* 2005;26(2):387-393.

de Vogel J, van-Eck WB, Sesink AL, Jonker-Termont DS, Kleibeuker J, van der Meer R. Dietary heme injures surface epithelium resulting in hyperproliferation, inhibition of apoptosis and crypt hyperplasia in rat colon. *Carcinogenesis*. 2008;29(2):398-403.

Dinu M, Abbate R, Gensini GF, Casini A, Sofi F. Vegetarian, vegan diets and multiple health outcomes: a systematic review with meta-analysis of observational studies. *Crit Rev Food Sci Nutr.* 2016.

Dunaif GE, Campbell TC. Dietary protein level and aflatoxin B1-induced preneoplastic hepatic lesions in the rat. *J. Nutr.* 1987;117:1298-1302.

Dyett PA, Sabaté J, Haddad E, Rajaram S, Shavlik D. Vegan lifestyle behaviors. An exploration of congruence with health-related beliefs and assessed health indices. *Appetite* 2013;67:119-124.

Elmadfa I et al. *Österreichischer Ernährungsbericht 2012*. 1. Auflage, Wien, 2012.

Elorinne AL, Alftan G, Erlund I, Kivimäki H, Paju A, Salminen I, Turpeinen U, Voutilainen S, Laakso J. Food and Nutrient Intake and Nutritional Status of Finnish Vegans and Non-Vegetarians. *PLoS One.* 2016;11(2):e0148235.

Fiedor J, Burda K. Potential Role of Carotenoids as Antioxidants in Human Health and Disease. *Nutrients* 2014;6:466-488.

Gilsing AMJ, Crowe FL, Lloyd-Wright Z et al. Serum concentrations of vitamin B12 and folate in British male omnivores, vegetarians and vegans: results from a cross-sectional analysis of the EPIC-Oxford cohort study. *Eur J Clin Nutr* 2010;64:933-939.

Gobert M, Rémond D, Loonis M, Buffière C, Santé-Lhoutellier V, Dufour C. Fruits, vegetables and their polyphenols protect dietary lipids from oxidation during gastric digestion. *Food Funct.* 2014;5(9):2166-74.

Guéraud F, Taché S, Steghens JP, Milkovic L, Borovic-Sunjic S, Zarkovic N, Gaultier E, Naud N, Hélies-Toussaint C, Pierre F et al. Dietary polyunsaturated fatty acids and heme iron induce oxidative stress biomarkers and a cancer promoting environment in the colon of rats. *Free Radic Biol Med.* 2015;83:192-200.

Hackl M und Karim-Kos HE. *Krebserkrankungen in Österreich*. 5. Auflage. Wien: Statistik Austria, 2016.

Han J, Jiang Y, Liu X, Meng Q, Xi Q, Zhuang Q, Han Y, Gao Y, Ding Q, Wu G. Dietary Fat

Intake and Risk of Gastric Cancer: A Meta-Analysis of Observational Studies. PLoS One. 2015;10(9):e0138580.

Holick MF. The Vitamin D Deficiency Pandemic and Consequences for Nonskeletal Health: Mechanisms of Action. Mol Aspects Med. 2008; 29(6):361-368.

Huang R-Y, Huang C-C, Hu FB, Chavarro JE. Vegetarian Diets and Weight Reduction: a Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. J Gen Intern Med 2015;31(1):109-16.

IARC. Ingested nitrate and nitrite, and cyanobacterial peptide toxins. Vol. 94. Lyon: IARC Working Group on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans; 2010. IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans.

Ijsennagger N, Derrien M, van Doorn GM, Rijnierse A, van den Bogert B, Müller M, Dekker J, Kleerebezem M, van der Meer R. Dietary heme alters microbiota and mucosa of mouse colon without functional changes in host-microbe cross-talk. PLoS One. 2012;7(12):e49868.

Ijsennagger N, Belzer C, Hooiveld GJ, Dekker J, van Mil SWC, Müller M, Kleerebezem M, van der Meer R. Gut microbiota facilitates dietary heme-induced epithelial hyperproliferation by opening the mucus barrier in colon. PNAS 2015;112(32):10038-10043.

Inoue-Choi M, Jones RR, Anderson KE, Cantor KP, Cerhan JR, Krasner S, Robien K, Weyer PJ, Ward MH. Nitrate and nitrite ingestion and risk of ovarian cancer among postmenopausal women in Iowa. Int J Cancer. 2015;137(1):173-82.

Inoue-Choi M, Sinha R, Gierach GL, Ward MH. Red and processed meat, nitrite, and heme iron intakes and postmenopausal breast cancer risk in the NIH-AARP Diet and Health Study. Int J Cancer. 2016;138(7):1609-18.

Ji J, Sundquist J, Sundquist K. Lactose intolerance and risk of lung, breast and ovarian cancers: aetiological clues from a population-based study in Sweden. British Journal of Cancer 2015;112:149-152.

Jiang L, Hou R, Gong T-T, Wu Q-J. Dietary fat intake and endometrial cancer risk: dose response metaanalysis of epidemiological studies. Sci Rep. 2015;5:16693.

Johnson MJ, Bland JM, Davidson PM, Newton PJ, Oxberry SG, Abernethy AP, Currow DC. The Relationship Between Two Performance Scales: New York Heart Association Classification and Karnofsky Performance Status Scale. Journal of Pain and Symptom Management 2014;47:652-658.

Kaaks R, Lukanova A, Kurzer MS. Obesity, endogenous hormones, and endometrial cancer risk: a synthetic review. Cancer Epidemiol Biomarkers Prev. 2002;11(12):1531-43.

Knurick JR, Johnston CS, Wherry SJ, Aguayo I. Comparison of Correlates of Bone Mineral Density in Individuals Adhering to Lacto-Ovo, Vegan, or Omnivore Diets: A Cross-Sectional Investigation. Nutrients 2015;7:3416-3426.

Kristensen NB, Madsen ML, Hansen TH, Allin KH, Hoppe C, Fagt S, Lausten MS, Gøbel RJ, Vestergaard H, Hansen T et al. Intake of macro- and micronutrients in Danish vegans. *Nutr J.* 2015;14:115.

Le LT, Sabaté J. Beyond meatless, the health effects of vegan diets: findings from the Adventist cohorts. *Nutrients.* 2014;6(6):2131-47.

Leung EY, Crozier JE, Talwar D, O'Reilly DS, McKee RF, Horgan PG, McMillan DC. Vitamin antioxidants, lipid peroxidation, tumour stage, the systemic inflammatory response and survival in patients with colorectal cancer. *Int J Cancer.* 2008;123(10):2460-4.

Lorrain B, Dangles O, Loonis M, Armand M, Dufour C. Dietary iron-initiated lipid oxidation and its inhibition by polyphenols in gastric conditions. *J Agric Food Chem.* 2012;60(36):9074-81.

Ma D-F, Katoh R, Zhou H, Wang P-Y. Promoting Effects of Milk on the Development of 7,12 dimethylbenz(a)anthracene (DMBA)-induced Mammary Tumors in Rats. *Acta Histochem. Cytochem.* 2007;40(2): 61-67.

Mądry E, Lisowska A, Grebowiec P, Walkowiak J. The impact of vegan diet on B-12 status in healthy omnivores: five-year prospective study. *Acta Sci. Pol., Technol. Aliment.* 2012;11(2):209-213.

Majchrzak-Baczmańska D, Malinowski A. Does IGF-1 play a role in the biology of endometrial cancer? *Ginekol Pol.* 2016;87(8):598-604.

Martin OCB, Lin C, Naud N, Tache S, Raymond-Letron I, Corpet DE, Pierre FH. Antibiotic suppression of intestinal microbiota reduces heme-induced lipoperoxidation associated with colon carcinogenesis in rats. *Nutr Cancer.* 2015;67(1):119-25.

Max-Rubner Institut, Bundesforschungsinstitut für Ernährung und Lebensmittel. Nationale Verzehrsstudie II Ergebnisbericht, Teil 2. 1. Auflage. Karlsruhe, 2008.

Michels KB, Giovannucci E, Chan AT, Singhania R, Fuchs CS, Willett WC. Fruit and Vegetable Consumption and Colorectal Adenomas in the Nurses' Health Study. *Cancer Res* 2006;66:3942-3953.

Norat T, Bingham S, Ferrari P, Slimani N, Jenab M, Mazuir M, Overvad K, Olsen A, Tjønneland A, Clavel F et al.. Meat, fish, and colorectal cancer risk: The European Prospective Investigation into cancer and nutrition. *J Natl Cancer Inst* 2005;97:906-916.

OECD-FAO. Agricultural Outlook 2013-2022. [https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=HIGH\\_AGLINK\\_2013#](https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=HIGH_AGLINK_2013#) (Zugriff: 27.09.2016)

Orlich MJ, Fraser GE. Vegetarian diets in the Adventist Health Study 2: a review of initial published findings. *Am J Clin Nutr.* 2014;100(1):353S-358S.

Ornish D, Weidner G, Fair WR, et al. Intensive lifestyle changes may affect the progression of prostate cancer. *J Urol* 2005;174:1065-9.

Penniston KL, Tanumihardjo SA. The acute and chronic toxic effects of vitamin A. *Am J Clin Nutr* 2006;83:191-201.

Phillips F. Vegetarian nutrition. *Nutrition Bulletin* 2005;30:132-167.

Piccoli GB, Clari R, Vigotti FN, Leone F, Attini R, Cabiddu G, Mauro G, Castelluccia N, C lombi N, Capizzi I et al. Vegan-vegetarian diets in pregnancy: danger or panacea? A systematic narrative review. *BJOG*. 2015;122(5):623-33.

Pierre F, Taché S, Petit CR, Van der Meer R, Corpet DE. Meat and cancer: haemoglobin and haemin in a low-calcium diet promote colorectal carcinogenesis at the aberrant crypt stage in rats. *Carcinogenesis*. 2003;24(10):1683-90.

Pierre F, Freeman A, Taché S, Van der Meer R, Corpet DE. Beef Meat and Blood Sausage Promote the Formation of Azoxymethane- Induced Mucin-Depleted Foci and Aberrant Crypt Foci in Rat Colons. *J Nutr*. 2004;134(10):2711-6.

Puppa G, Sonzogni A, Colombari R, Pelosi G. TNM Staging System of Colorectal Carcinoma - A Critical Appraisal of Challenging Issues. *Arch Pathol Lab Med*. 2010;134:837-852.

Qin B, Moorman PG, Alberg AJ, Barnholtz-Sloan JS, Bondy M, Cote ML, Funkhouser E, P ters ES, Schwartz AG, Terry P. Dairy, calcium, vitamin D and ovarian cancer risk in African-American women. *Br J Cancer*. 2016

Qin LQ, Xu JY, Wang PY, Ganmaa D, Li J, Wang J, Kaneko T, Hoshi K, Shirai T, Sato A. Low-fat milk promotes the development of 7,12-dimethylbenz(A)anthracene (DMBA)-induced mammary tumors in rats. *Int J Cancer*. 2004;110(4):491-6.

Rasmussen LB, Carlé A, Jørgensen T, Knudsen N, Laurberg P, Pedersen IB, Perrild H, Vejbjerg P, Ovesen L. Iodine intake before and after mandatory iodization in Denmark: results from the Danish Investigation of Iodine Intake and Thyroid Diseases (DanThyr) study. *Br J Nutr*. 2008;100(1):166-73.

Richter M, Boeing H, Grünwald-Funk D, Heseker H, Kroke A, Leschik-Bonnet E, Oberritter H, Strohm D, Watzl B for the German Nutrition Society (DGE) Vegan diet. Position of the German Nutrition Society (DGE). *Ernährungs Umschau* 2016;63(04): 92–102. Erratum in: 63(05):M262.

Risch HA. Etiology of pancreatic cancer, with a hypothesis concerning the role of N-nitroso compounds and excess gastric acidity. *J Natl Cancer Inst*. 2003;95(13):948-60.

Rohrmann S, Linseisen J, Jakobsen MU, Overvad K, Raaschou-Nielsen O, Tjonneland A, Boutron-Ruault MC, Kaaks R, Becker N, Bergmann M et al. Consumption of meat and dairy and lymphoma risk in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition. *Int J Cancer*. 2011;128(3):623-34.

Rohrmann S, Overvad K, Bueno-de-Mesquita HB, Jakobsen MU, Egeberg R, Tjønneland A, Nailler L, Boutron-Ruault MC, Clavel-Chapelon F, Krogh V et al. Meat consumption and mortality-results from the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition. *BMC Med* 2013;11:63.

Scanlan RA. Formation and occurrence of nitrosamines in food. *Cancer Res.* 1983;43(5):2435s-2440s.

Schmidt JA, Rinaldi S, Scalbert A, Ferrari P, Achaintre D, Gunter MJ, Appleby PN, Key TJ, Travis RC. Plasma concentrations and intakes of amino acids in male meat-eaters, fish-eaters, vegetarians and vegans: a cross-sectional analysis in the EPIC-Oxford cohort. *European Journal of Clinical Nutrition* 2016;70:306-312.

Schulsinger DA, Root MM, Campbell TC. Effect of dietary protein quality on development of aflatoxin B1-induced hepatic preneoplastic lesions., *J Natl Cancer Inst.* 81, 1989: 1241-1245.

Schüpbach R, Wegmüller R, Berguerand C, Bui M, Herter-Aeberli I. Micronutrient status and intake in omnivores, vegetarians and vegans in Switzerland. *Eur J Nutr.* 2015.

Sesink ALA, Termont DSML, Kleibeuker JH, Van der Meer R. Red Meat and Colon Cancer: The Cytotoxic and Hyperproliferative Effects of Dietary Heme. *Cancer Res.* 1999;59 (22):5704-9.

Sesink ALA, Termont DSML, Kleibeuker JH, Van der Meer R. Red meat and colon cancer: dietary haem-induced colonic cytotoxicity and epithelial hyperproliferation are inhibited by calcium. *Carcinogenesis.* 2000;21(10):1909-15.

Shen J, Sheng X, Chang Z, Wu Q, Wang S, Xuan Z, Li D, Wu Y, Shang Y, Kong X. Iron metabolism regulates p53 signaling through direct heme-p53 interaction and modulation of p53 localization, stability, and function. *Cell Rep.* 2014;7(1):180-93.

Talamini R, Polesel J, Montella M, Dal Maso L, Crovatto M, Crispo A, Spina M, Canzonieri V, La Vecchia C, Franceschi S. Food groups and risk of non-Hodgkin lymphoma: a multicenter, case-control study in Italy. *Int J Cancer.* 2006;118(11):2871-6.

Tantamango-Bartley Y, Jaceldo-Siegl K, Fan J, Fraser G. Vegetarian diets and the incidence of cancer in a low-risk population. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* 2013; 22(2): 286-294.

Vegetarierbund Deutschland (VEBU). Anzahl der Veganer und Vegetarier in Deutschland. 2015. <https://vebu.de/veggie-fakten/entwicklung-in-zahlen/anzahl-veganer-und-vegetarier-in-deutschland/> (Zugriff: 15.11.2016).

Vegane Gesellschaft Österreich. 9 Prozent leben vegetarisch oder vegan., <https://vegan.at/inhalt/9-prozent-leben-vegetarisch-oder-vegan> (Zugriff: 07.08.2016)

Willet WC, Doll R, Peto R. Diet, nutrition, and avoidable cancer *Environ Health Perspect.*

1995; 103(8): 165-170.

World Cancer Research Fund (WCRF), American Institute for Cancer Research (AICR) (Hg). Food, nutrition, physical activity, and the prevention of cancer: a global perspective. Washington DC: 2007.

World Cancer Research Fund (WCRF). Cancer preventability estimates for diet, nutrition, body fatness, and physical activity. 2012. <http://www.wcrf.org/int/cancer-facts-figures/preventability-estimates/cancer-preventability-estimates-diet-nutrition> (Zugriff: 15.11.2016).

World Health Organization Europe. The challenge of obesity in the WHO European Region and the strategies for response. Denmark: 2007.

Xie L, Mo M, Jia HX, Liang F, Yuan J, Zhu J. Association between dietary nitrate and nitrite intake and sitespecific cancer risk: evidence from observational studies. *Oncotarget*. 2016

Xu C, Han F-F, Zeng X-T, Liu T-Z, Li S, Gao Z-Y. Fat Intake Is Not Linked to Prostate Cancer: A Systematic Review and Dose-Response Meta-Analysis. *PLoS One* 2015;10(7):e0131747.

Yang M, Kenfield SA, Van Blarigan EL, Wilson KM, Batista JL, Sesso HD, Ma J, Stampfer MJ, Chavarro JE. Dairy intake after prostate cancer diagnosis in relation to disease-specific and total mortality. *Int J Cancer*. 2015;137(10):2462-9.

Yang Y, Wang X, Yao Q, Qin L, Xu C. Dairy Product, Calcium Intake and Lung Cancer Risk: A Systematic Review with Meta-Analysis. *Sci Rep*. 2016;6:20624.

Youngman LD, Campbell TC. High protein intake promotes the growth of preneoplastic foci in Fischer #344 rats: evidence that early remodeled foci retain the potential for future growth. *J Nutr* 121 1991: 1454-1461.

Youngman LD, Campbell TC. Inhibition of aflatoxin B1-induced gamma-glutamyl transpeptidase positive (GGT+) hepatic preneoplastic foci and tumors by low protein diets: evidence that altered GGT+ foci indicate neoplastic potential. *Cancer Lett. and Carcinogenesis* 13, 1992: 1607-1613.

Yu Y, Li H, Xu K, Li X, Hu C, Wei H, Zeng X, Jing X. Dairy consumption and lung cancer risk: a meta-analysis of prospective cohort studies. *Onco Targets Ther*. 2015;9:111-6.

Zang J, Shen M, Du S, Chen T, Zou S. The Association between Dairy Intake and Breast Cancer in Western and Asian Populations: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Breast Cancer*. 2015;18(4):313-22.

Zhang N, Huang C, Ou S. In vitro binding capacities of three dietary fibers and their mixture for four toxic elements, cholesterol, and bile acid. *Journal of Hazardous Materials* 2011;186(1):236-239.

Zheng T, Holford TR, Leaderer B, Zhang Y, Zahm SH, Flynn S, Tallini G, Zhang B, Zhou K,

Owens PH et al. Diet and nutrient intakes and risk of non-Hodgkin's lymphoma in Connecticut women. *Am J Epidemiol.* 2004;159(5):454-66.

## Anhang

**Anhang 1 Checkliste, die vor Studienteilnahme von Studieninteressierten auf der Webseite ausgefüllt wird.**

### Schritt 1: Checkliste zur Teilnahme an der Studie

Überprüfen Sie, ob Sie bzw. Ihr/e Angehörige/r an der Studie teilnehmen können!  
(Alle Angaben beziehen sich auf den betroffenen Patienten und nicht auf die Person, welche die Daten erfasst.)

#### Einschlusskriterien

1. Es besteht oder bestand eine Krebserkrankung.      ja       nein
2. Es werden regelmäßig Therapien und/ oder Nachsorgeuntersuchungen durchgeführt.      ja       nein
3. Das Alter ist 18 Jahre oder mehr.      ja       nein
4. Es besteht die Bereitschaft, 3 x einen umfangreichen Datenerfassungsbogen online auszufüllen.      ja       nein
5. Es besteht die Bereitschaft, zwischenzeitliche Änderungen (z.B. Änderung der Ernährungsgewohnheiten) zu melden (ebenfalls online).      ja       nein

#### Ausschlusskriterien

1. Es besteht eine Schwangerschaft.      ja       nein
2. Es wird derzeit gestillt.      ja       nein
3. Es war eine psychiatrische Behandlung innerhalb der letzten drei Monate erforderlich.\*      ja       nein
4. Mein Body Mass Index (BMI) ist unter 18,5 kg/m<sup>2</sup> (siehe unten).      ja       nein
5. Es bestehen große Schwierigkeiten bei der Nahrungsaufnahme (z.B. Schluckstörungen, Appetitlosigkeit,...)      ja       nein
6. Gibt es derzeit eine Teilnahme an einer anderen Studie, welche eine bestimmte Ernährungsweise verlangt?      ja       nein

\*) Mit "psychiatrischer" Behandlung ist keine "psychologische" oder "psychotherapeutische" Behandlung gemeint. Eine psychiatrische Erkrankung sind z.B. Wahnvorstellungen, eine psychologisches Leiden sind z.B. Burn out oder depressive Verstimmungen. Diese letzteren sind kein Ausschlussgrund.

## Anhang 2 Anmeldeformular für Studieninteressierte auf der Webseite.

### Schritt 2: Anmeldung zur Studie

Wir heißen Sie herzlich auf dieser Seite willkommen und danken Ihnen für die Bereitschaft, an der Studie mitzuwirken!

Zunächst geht es um Personendaten. Diese dienen lediglich zur Kontaktaufnahme. Sämtliche Daten werden verschlüsselt (= nicht lesbar für Dritte) übertragen und die Personendaten werden getrennt von gesundheitsbezogenen Daten gespeichert.

#### Interessent/in:

Name:\*

<input type="text"/>	<input type="text"/>
Vorname	Nachname

Benutzername auf  
www.essenundkrebs.net:

E-mail:\*

Telefonnummer:\*

Adresse:

Geburtsdatum:\*

<input type="button" value="▼"/>	/	<input type="button" value="▼"/>	/	<input type="button" value="▼"/>
Tag	Monat	Jahr		

Geschlecht:\*

weiblich

männlich

Sind Sie die von Krebs betroffene Person oder geben Sie die Daten für Angehörige ein?\*

Bitte wählen Sie aus!

#### Ihr Weg zu uns:

Wie haben Sie von der Studie erfahren?

Angehörige, Freunde, Bekannte

Arzt oder Klinik

Internet

Facebook, Twitter,..

Medien (Zeitung, Radio, Fernsehen)

Sonstiges:

#### Rechtliches

zur Patienteninformation

Ich bzw. mein/e Angehörige/r haben die Patienteninformation gelesen, sind einverstanden und haben keine weiteren Fragen.\*

ja  nein

**Anhang 3 Patientenerklärung, die von den StudienteilnehmerInnen bei der Anmeldung akzeptiert werden muss um an der Studie teilnehmen zu können.**



**„Essen und Krebs“**  
Verein zur Förderung und Erforschung  
von gesundheitsfördernder Ernährung  
bei Krebserkrankungen

**PatientInneninformation und Einwilligungserklärung  
zur Teilnahme an der Pilotstudie**

## **Effekt einer Reduktion von tierischem Eiweiß auf den Verlauf einer bestehenden Krebserkrankung**

Sehr geehrte Teilnehmerin, sehr geehrter Teilnehmer!

Wir laden Sie ein an der oben genannten Beobachtungsstudie teilzunehmen. Die Aufklärung darüber erfolgt durch untenstehende Information.

(Beobachtungsstudien sind Studien, bei denen in der Regel nur Daten aufgezeichnet und ausgewertet werden, die im Rahmen der normalen Patientenversorgung anfallen. In manchen Fällen kann es auch sein, dass zusätzliche, nicht belastende Untersuchungen oder Befragungen vorgenommen werden. In keinem Fall wird die für Sie vorgesehene Behandlung durch Ihre Studienteilnahme verändert.)

**Ihre Teilnahme an dieser Studie erfolgt freiwillig. Sie können jederzeit ohne Angabe von Gründen aus der Studie ausscheiden. Die Ablehnung der Teilnahme oder ein vorzeitiges Ausscheiden aus dieser Studie hat keine nachteiligen Folgen für Ihre medizinische Betreuung.**

Bitte lesen Sie den folgenden Text sorgfältig durch und zögern Sie bei Fragen nicht, uns über team[at]essenundkrebs.net zu kontaktieren.

Bitte stimmen Sie der Einwilligungserklärung nur zu

- wenn Sie Art und Ablauf der Studie vollständig verstanden haben,
- wenn Sie bereit sind, der Teilnahme zuzustimmen und
- wenn Sie sich über Ihre Rechte als TeilnehmerIn an dieser Studie im Klaren sind.

### **I. Zweck der Studie**

Diese Pilotstudie wird durchgeführt, um

- zu testen, ob eine Verringerung oder der vollständige Ausschluss von tierischem Eiweiß aus der Ernährung eine bessere Prognose für Krebserkrankte mit sich bringt
- die Machbarkeit der unterschiedlichen Ernährungsformen (omnivor / lakto-ovo-vegetarisch / vegan) bei einer Krebserkrankung zu testen, insbesondere in Hinsicht auf vegane Ernährung
- die Verträglichkeit der Ernährungsformen zu testen, insbesondere der Nachweis, dass die vegane Ernährung NICHT zu einer Zustandsverschlechterung, zu einer Tumorprogression oder zu einer Mangelernährung führt
- Testung des Online-Portals als Studienplattform
- Testung der Qualität von online-generierten Daten

## **II. Ablauf der Studie**

Die Studie wird online durchgeführt. Die Teilnahme wird 6 Monate dauern und es wird einen kurzen Nachfragebogen (follow up) nach 12 und nach 24 Monaten geben. Eine weitere volle Dateneingabe nach 12 bzw. 24 Monaten durch den Studienteilnehmer ist möglich.

Sie werden im Zuge der Studie gebeten zu Studienbeginn, nach 3 und 6 Monaten mehrere Online-Fragebögen zu Ihrer Ernährung, Ihrem Gesundheitszustand und zur Handhabung der Studienplattform auszufüllen. Nach 12 und 24 Monaten erfolgt nochmals eine kurze Rückfrage zur Entwicklung Ihres Gesundheitszustands.

Es sind keine Besuche in einem Studiencenter erforderlich und es werden keine zusätzlichen aufwändigen Untersuchungen angefordert. Wir ersuchen Sie lediglich, bei Ihren Routinebestimmungen Vitamin D3, Eisen (Ferritin), Vitamin B12 und Albumin dazu bestimmen zu lassen, unabhängig von Ihrer Ernährungsweise.

## **III. Nutzen der Teilnahme**

Durch die Studienteilnahme ändert sich nichts an Ihrer onkologischen Therapie.

Sie erhalten durch die Online-Studienplattform kostenlose Informationen darüber, wie Sie Ihre selbst gewählte Ernährungsform (omnivor / lakto-ovo-vegetarian / vegan) optimieren und möglichst hochwertig gestalten können. Dadurch verbessern Sie Ihren Allgemeinzustand und möglicherweise auch die Therapieverträglichkeit. Darüber hinaus tragen Sie durch Ihre Teilnahme dazu bei, neue wissenschaftliche Daten über die bestmögliche Ernährung im Falle einer Krebserkrankung zu sammeln.

## **IV. Risiken, Beschwerden, Begleiterscheinungen**

Sie erhalten über die Online-Studienplattform Zugang zu Ernährungsinformationen bezüglich Ihrer gewählten Ernährungsform (omnivor / lakto-ovo-vegetarian / vegan). Bitte lesen Sie sich diese genau durch und verwenden Sie ggf. vom Arzt empfohlene Supplemente um eine ausreichende Nährstoffzufuhr zu gewährleisten.

Die Studienverantwortlichen weisen ausdrücklich darauf hin, dass die Ihnen vorgeschriebene(n) Therapie(n) durch Ihren Arzt bzw. Ihre Ärztin fortgeführt werden soll und nicht durch Teilnahme an dieser Studie ersetzt oder beeinträchtigt werden soll.

### **Hat die Teilnahme an der Studie sonstige Auswirkungen auf die Lebensführung und welche Verpflichtungen ergeben sich daraus?**

Zu Beginn der Studie entscheiden Sie sich für eine der 3 definierten Ernährungsformen (omnivor / lakto-ovo-vegetarisch / vegan), welche Sie zumindest für die Studiendauer von 6 Monaten beibehalten sollen.

Folgende Lebensmittel sind in den einzelnen Ernährungsgruppen vorgesehen:

Ernährungsform	Fleisch	Fisch	Milch- & Eiprodukte	Ei	Pflanzliche Produkte
Omnivor	+	+	+	+	+
Lakto-Ovo-Vegetarisch	-	-	+	+	+
Vegan	-	-	-	-	+

Im Zuge der Studie sind zu Studienbeginn und nach 3, 6 und optional 12 und 24 Monaten online mehrere Fragebögen zu beantworten. Sie werden per Mail an das Beantworten der Fragebögen erinnert. Weiters werden Sie gebeten, Veränderungen in der geplanten Ernährungsweise, eine eventuelle Zustandsverschlechterung oder den Wunsch, die Studienteilnahme zu beenden, unverzüglich zu melden. Dafür werden Ihnen entsprechende Online-Formulare in Ihrem persönlichen Login auf der Online-Studienplattform bereitgestellt.

Es entstehen jedoch für Sie durch die Studienteilnahme keinerlei Verpflichtungen.

#### **V. Wann wird die Studie vorzeitig beendet?**

Sie können jederzeit, auch ohne Angabe von Gründen, Ihre Teilnahme über das Online-Formular widerrufen und aus der Studie ausscheiden ohne dass Ihnen dadurch irgendwelche Nachteile (für Ihre weitere medizinische Betreuung) entstehen.

#### **VI. In welcher Weise werden die im Rahmen dieser klinischen Studie gesammelten Daten verwendet?**

Die Dateneingabe erfolgt online durch den Studienteilnehmer. Die Datenübertragung erfolgt verschlüsselt und personenbezogenen Daten (z.B. Namen, Adressen, Kontaktdata) werden getrennt von gesundheitsbezogenen Daten gespeichert.

Sofern gesetzlich nicht etwas anderes vorgesehen ist, haben nur die Studienärzte und deren Mitarbeiter Zugang zu den vertraulichen Daten, in denen Sie namentlich genannt werden. Weiters können ggf. Beauftragte von in- und ausländischen Gesundheitsbehörden, der zuständigen Ethikkommission und Personen, die vom Studienleiter und/oder Auftraggeber der Studie mit der Kontrolle der Datenqualität beauftragt wurden, Einsicht in diese Daten nehmen, um die Richtigkeit der Aufzeichnungen zu überprüfen. Diese Personen sind zur Verschwiegenheit verpflichtet.

Die Weitergabe der Daten erfolgt ausschließlich zu statistischen Zwecken und Sie werden ausnahmslos nicht namentlich genannt. Auch in etwaigen Veröffentlichungen der Daten dieser klinischen Studie werden Sie nicht namentlich genannt.

#### **VII. Entstehen für die Teilnehmer Kosten?**

Durch Ihre Teilnahme an dieser Studie entstehen für Sie keine zusätzlichen Kosten.

#### **VIII. Kontakt bei Fragen zur Studie**

Verein „Essen und Krebs“, Theobaldgasse 7/10, A-1060 Wien

Tel. (0043) 1 586 13 16, E-Mail: team[at]essenundkrebs.at

## **Einwilligungserklärung**

Ich erkläre mich mit dem Ausfüllen dieses Formulars bzw. mit der Online-Bestätigung der Einwilligungserklärung bereit, an der Studie

„Effekt einer Reduktion von tierischem Eiweiß auf den Verlauf einer bestehenden Krebserkrankung“ teilzunehmen.

Name des Patienten: .....

Geburtsdatum: .....

Studien-ID: .....

Ich habe diese Information gelesen und verstanden. Alle meine Fragen wurden beantwortet und ich habe zurzeit keine weiteren Fragen mehr.

Mit meiner persönlich datierten Unterschrift bzw. dem Anhaken der Einverständniserklärung auf der Webseite <http://www.esSENundkrebs.net> gebe ich hiermit freiwillig mein Einverständnis, dass meine Daten gespeichert und ohne direkten Personenbezug für wissenschaftliche Zwecke verwendet werden dürfen. Mir ist bekannt, dass zur Überprüfung der Richtigkeit der Datenaufzeichnung Beauftragte der zuständigen Behörden und der Ethikkommission, sowie mit der Kontrolle der Datenqualität beauftragte Personen Einblick in meine personenbezogenen Krankheitsdaten nehmen dürfen.

Ich weiß, dass ich diese Zustimmungen jederzeit und ohne Angabe von Gründen widerrufen kann.

Eine Kopie dieser Teilnehmerinformation und Einwilligungserklärung habe ich erhalten bzw. mir ausgedruckt. Das Original verbleibt beim Studienarzt bzw. dem Online-Studienteam.

.....  
(Datum und Unterschrift des Teilnehmers)

.....  
(Datum, Name und Unterschrift des verantwortlichen Studienpersonals)

## Anhang 4 Die erste Datenerfassung.

### Erste Datenerfassung



#### UNVOLLSTÄNDIG

Collector: Web Link 2 (Weblink)  
Start: Dienstag, 11. Oktober 2016 09:35:07  
Letzte Änderung: Dienstag, 11. Oktober 2016 09:37:55  
Benötigte Zeit: 00:02:48  
IP-Adresse: 91.113.163.254

#### SEITE 2: 1. Übersicht

F1: Studien-ID	Test
F2: Geburtsdatum:	
(des Patienten):	01/01/2000
F3: Geschlecht:	männlich
F4: Bei mir / meinem Angehörigen wurde eine Krebskrankung diagnostiziert. (Ein Wiederauftreten eines Tumors auch nach vielen Jahren oder ein Auftreten von Metastasen an anderen Stellen gilt nur als 1 Tumor! - Nur bei ganz verschiedenen Tumorarten ist "2" oder auch "mehrere" anzugeben.)	1 mal

#### SEITE 3: ACHTUNG!

F5: Ich möchte	Vom Befragten übersprungene Frage
----------------	-----------------------------------

#### SEITE 4: Tumordiagnose

F6: Bei mir / meiner/m Angehörigen wurde folgender Tumor festgestellt:	Vom Befragten übersprungene Frage
--	-----------------------------------

#### SEITE 5: Tumordiagnose

F7: Tumoren des Gehirnes / Nerven	Vom Befragten übersprungene Frage
-----------------------------------	-----------------------------------

#### SEITE 6: Tumordiagnose

F8: Tumoren der Kopf- und Halsregion	Vom Befragten übersprungene Frage
--------------------------------------	-----------------------------------

#### SEITE 7: Tumordiagnose

## Erste Datenerfassung

F9: Tumoren im Oberkörper

*Vom Befragten übersprungene Frage*

SEITE 8: Tumordiagnose

F10: Tumoren im Oberbauch

*Vom Befragten übersprungene Frage*

SEITE 9: Tumordiagnose

F11: Tumoren im Unterbauch

*Vom Befragten übersprungene Frage*

SEITE 10: Tumordiagnose

F12: Tumoren der Geschlechtsorgane

*Vom Befragten übersprungene Frage*

SEITE 11: Tumordiagnose

F13: Tumoren Muskel, Knochen, Haut, Bindegewebe

*Vom Befragten übersprungene Frage*

SEITE 12: Tumordiagnose

F14: Tumoren Blut, Blutgefäße, Lymphsystem

*Vom Befragten übersprungene Frage*

SEITE 13: Tumordiagnose

F15: Erklärungen zu "sonstiges":

*Vom Befragten übersprungene Frage*

SEITE 14: Tumordiagnose

F16: Wann wurde der Tumor diagnostiziert?

*Vom Befragten übersprungene Frage*

F17: Durch welche Einrichtung wurde die Tumordiagnose gestellt?

*Vom Befragten übersprungene Frage*

SEITE 15

F18: Bitte geben Sie den Tumorzelltyp an:

*Vom Befragten übersprungene Frage*

## Erste Datenerfassung

F19: Bitte geben Sie den "Grad" an:	<i>Vom Befragten übersprungene Frage</i>
F20: Bitte geben Sie die Ausbreitung an:	<i>Vom Befragten übersprungene Frage</i>
F21: Bitte geben Sie Ausbreitung in Lymphknoten an:	<i>Vom Befragten übersprungene Frage</i>
F22: Bitte geben Sie die Metastasierung an:	<i>Vom Befragten übersprungene Frage</i>
F23: Bitte geben Sie sonstige Einteilungen (z.B. Dukes 1, FIGO,...) an:	<i>Vom Befragten übersprungene Frage</i>

## SEITE 16

F24: Einschätzung der Prognose durch die betreuenden Ärzte: Es wurde bei der Diagnosstellung gesagt, dass	<i>Vom Befragten übersprungene Frage</i>
F25: Stimmten Sie damals dieser Einschätzung zu?	<i>Vom Befragten übersprungene Frage</i>

## SEITE 17

F26: Wurden auch Metastasen entdeckt?	<i>Vom Befragten übersprungene Frage</i>
---------------------------------------	--

## SEITE 18: Metastasen

F27: Wo wurden Metastasen entdeckt?	<i>Vom Befragten übersprungene Frage</i>
-------------------------------------	--

## SEITE 19: Bisherige Therapien

F28: Bisherige Therapien: Operationen	<i>Vom Befragten übersprungene Frage</i>
F29: Bisherige Therapien: Chemotherapie	<i>Vom Befragten übersprungene Frage</i>
F30: Bisherige Therapien: Strahlentherapie	<i>Vom Befragten übersprungene Frage</i>
F31: Bisherige Therapien: Hormontherapie	<i>Vom Befragten übersprungene Frage</i>
F32: Sonstige Therapien bzw. Erklärungen zu oben angeführten Therapien die Tumorerkrankung betreffend:	<i>Vom Befragten übersprungene Frage</i>
F33: Wenn auch alternativmedizinische Behandlungen in Anspruch genommen wurde, bitte um eine kurze Aufzählung!	<i>Vom Befragten übersprungene Frage</i>

## SEITE 20: Befunde vom Zeitpunkt der Diagnose

F34: Röntgenbefund vom:	<i>Vom Befragten übersprungene Frage</i>
-------------------------	--

### Erste Datenerfassung

F35: Der Befund wurde von folgender Körperregion erstellt:	<i>Vom Befragten übersprungene Frage</i>
F36: Zusammenfassung:(Bitte geben Sie die Zusammenfassung, welche im Befund steht, ein!)	<i>Vom Befragten übersprungene Frage</i>
F37: Ultraschallbefund vom:	<i>Vom Befragten übersprungene Frage</i>
F38: Der Befund wurde von folgender Körperregion erstellt:	<i>Vom Befragten übersprungene Frage</i>
F39: Zusammenfassung:(Bitte geben Sie die Zusammenfassung, welche im Befund steht, ein!)	<i>Vom Befragten übersprungene Frage</i>
F40: CT-Befund vom:	<i>Vom Befragten übersprungene Frage</i>
F41: Der Befund wurde von folgender Körperregion erstellt:	<i>Vom Befragten übersprungene Frage</i>
F42: Zusammenfassung:(Bitte geben Sie die Zusammenfassung, welche im Befund steht, ein!)	<i>Vom Befragten übersprungene Frage</i>
F43: MRT-Befund vom:	<i>Vom Befragten übersprungene Frage</i>
F44: Der Befund wurde von folgender Körperregion erstellt:	<i>Vom Befragten übersprungene Frage</i>
F45: Zusammenfassung:(Bitte geben Sie die Zusammenfassung, welche im Befund steht, ein!)	<i>Vom Befragten übersprungene Frage</i>
F46: Andere Untersuchung:	<i>Vom Befragten übersprungene Frage</i>
F47: Anderer Befund vom:	<i>Vom Befragten übersprungene Frage</i>
F48: Der Befund wurde von folgender Körperregion erstellt:	<i>Vom Befragten übersprungene Frage</i>
F49: Zusammenfassung:(Bitte geben Sie die Zusammenfassung, welche im Befund steht, ein!)	<i>Vom Befragten übersprungene Frage</i>

### SEITE 21: Laborbefunde bei Diagnosestellung:

F50: Datum des Laborbefundes	<i>Vom Befragten übersprungene Frage</i>
F51: Laborbefunde:	<i>Vom Befragten übersprungene Frage</i>
F52: Messeinheit	<i>Vom Befragten übersprungene Frage</i>
F53: Gibt es sonstige wichtige Laborwerte, welche Sie uns mitteilen möchten?	<i>Vom Befragten übersprungene Frage</i>

### SEITE 22: Allgemeinzustand bei Tumordiagnose

F54: Körperdaten zum Zeitpunkt der Tumordiagnose	<i>Vom Befragten übersprungene Frage</i>
--	--

### Erste Datenerfassung

F55: Zum Zeitpunkt der Tumordiagnose (oder unmittelbar davor) war der allgemeine Zustand auf einer Skala von 0 bis 100 bei:(0 = denkbar schlechtester Zustand, 100 = denkbar bester Zustand) *Vom Befragten übersprungene Frage*

F56: Welche Symptome führten zur Tumordiagnose? *Vom Befragten übersprungene Frage*

F57: Zum Zeitpunkt der Tumordiagnose bestanden noch andere Erkrankungen *Vom Befragten übersprungene Frage*

F58: Zum Zeitpunkt der Tumordiagnose war ich / mein/e Angehörige/r *Vom Befragten übersprungene Frage*

F59: Zum Zeitpunkt der Tumordiagnose war ich / mein/e Angehörige/r *Vom Befragten übersprungene Frage*

### SEITE 24: Zur aktuellen Situation!

F60: Wie geht es Ihnen bzw. Ihre/m Angehörigen jetzt? *Vom Befragten übersprungene Frage*

F61: Wie verlief die Tumorerkrankung zwischen der Diagnose und jetzt? *Vom Befragten übersprungene Frage*

F62: Derzeit laufen folgende Therapien: *Vom Befragten übersprungene Frage*

### SEITE 25: Derzeitiger Allgemeinzustand

F63: Aktuelle Körperdaten *Vom Befragten übersprungene Frage*

F64: Derzeit liegt der allgemeine Zustand auf einer Skala von 0 bis 100 bei:(0 = denkbar schlechtester Zustand, 100 = denkbar bester Zustand) *Vom Befragten übersprungene Frage*

F65: Unter welchen Symptomen leiden Sie derzeit? *Vom Befragten übersprungene Frage*

F66: Die Symptome sind verursacht durch: *Vom Befragten übersprungene Frage*

F67: Es bestehen Einschränkungen durch: *Vom Befragten übersprungene Frage*

F68: Zum jetzigen Zeitpunkt bin ich / ist mein/e Angehörige/r *Vom Befragten übersprungene Frage*

### SEITE 26: Aktuelle Befunde:

F69: Röntgenbefund vom: *Vom Befragten übersprungene Frage*

F70: Der Befund wurde von folgender Körperregion erstellt: *Vom Befragten übersprungene Frage*

F71: Zusammenfassung:(Bitte geben Sie die Zusammenfassung, welche im Befund steht, ein!) *Vom Befragten übersprungene Frage*

### Erste Datenerfassung

F72: Ultraschallbefund vom:	<i>Vom Befragten übersprungene Frage</i>
F73: Der Befund wurde von folgender Körperregion erstellt:	<i>Vom Befragten übersprungene Frage</i>
F74: Zusammenfassung:(Bitte geben Sie die Zusammenfassung, welche im Befund steht, ein!)	<i>Vom Befragten übersprungene Frage</i>
F75: CT-Befund vom:	<i>Vom Befragten übersprungene Frage</i>
F76: Der Befund wurde von folgender Körperregion erstellt:	<i>Vom Befragten übersprungene Frage</i>
F77: Zusammenfassung:(Bitte geben Sie die Zusammenfassung, welche im Befund steht, ein!)	<i>Vom Befragten übersprungene Frage</i>
F78: MRT-Befund vom:	<i>Vom Befragten übersprungene Frage</i>
F79: Der Befund wurde von folgender Körperregion erstellt:	<i>Vom Befragten übersprungene Frage</i>
F80: Zusammenfassung:(Bitte geben Sie die Zusammenfassung, welche im Befund steht, ein!)	<i>Vom Befragten übersprungene Frage</i>
F81: Anderer Befund vom:	<i>Vom Befragten übersprungene Frage</i>
F82: Der Befund wurde von folgender Körperregion erstellt:	<i>Vom Befragten übersprungene Frage</i>
F83: Zusammenfassung:(Bitte geben Sie die Zusammenfassung, welche im Befund steht, ein!)	<i>Vom Befragten übersprungene Frage</i>

### SEITE 27: Aktuelle Laborbefunde

F84: Datum des Laborbefundes	<i>Vom Befragten übersprungene Frage</i>
F85: Laborbefunde:	<i>Vom Befragten übersprungene Frage</i>
F86: Messeinheit	<i>Vom Befragten übersprungene Frage</i>
F87: Gibt es sonstige wichtige Laborwerte, welche Sie uns mitteilen möchten?	<i>Vom Befragten übersprungene Frage</i>

### SEITE 28: Ernährung bisher

F88: Die jetzige vorwiegende Ernährungsweise:	<i>Vom Befragten übersprungene Frage</i>
F89: Wie lange besteht diese Ernährungsweise schon?	<i>Vom Befragten übersprungene Frage</i>
F90: Gab es schon Versuche, mit einer bestimmten Ernährungsweise den Verlauf der Krebserkrankung zu beeinflussen?	<i>Vom Befragten übersprungene Frage</i>

## Erste Datenerfassung

### SEITE 29: Ernährungsprobleme

F91: Bestehen Probleme mit der Nahrungsaufnahme?	<i>Vom Befragten übersprungene Frage</i>
F92: Die Probleme mit der Nahrungsaufnahme sind verursacht durch:	<i>Vom Befragten übersprungene Frage</i>
F93: Stuhlgewohnheiten	<i>Vom Befragten übersprungene Frage</i>

### SEITE 30: Ernährung während Studienteilnahme

F94: Befolgen Sie oder Ihr/e Angehörige/r derzeit noch andere Ernährungsrichtlinien, und zwar aus anderen Gründen (gesundheitlich, ethisch, religiös...)?	<i>Vom Befragten übersprungene Frage</i>
F95: Für die Zeit der Studie ist folgende Ernährungsweise geplant:	<i>Vom Befragten übersprungene Frage</i>
F96: Der Grund für diese Entscheidung ist vor allem:	<i>Vom Befragten übersprungene Frage</i>

### SEITE 31: Bisherige Ernährungsgewohnheiten

F97: Getreide und Getreidegerichte:	<i>Vom Befragten übersprungene Frage</i>
F98: Fleisch, Wurst, Fisch:	<i>Vom Befragten übersprungene Frage</i>
F99: Milch, Milchprodukte:	<i>Vom Befragten übersprungene Frage</i>
F100: Eier, Fette:	<i>Vom Befragten übersprungene Frage</i>
F101: Gemüse, Obst:	<i>Vom Befragten übersprungene Frage</i>
F102: Süßigkeiten:	<i>Vom Befragten übersprungene Frage</i>
F103: Getränke:	<i>Vom Befragten übersprungene Frage</i>
F104: Sonstiges:	<i>Vom Befragten übersprungene Frage</i>

### SEITE 32: Sonstige Erkrankungen

F105: Weitere bestehende Erkrankungen	<i>Vom Befragten übersprungene Frage</i>
---------------------------------------	--

### SEITE 33: Medikamente

## Erste Datenerfassung

**F106:** Welche Medikamente nehmen Sie derzeit ein?  
(Bitte führen Sie auch eventuelle  
Nahrungsergänzungsmittel, Sondernährung und  
Infusionsnahrung an!)

*Vom Befragten übersprungene Frage*

**F107:** Bitte geben Sie zur Liste der Medikamente die  
entsprechende Einnahme an!

*Vom Befragten übersprungene Frage*

### SEITE 34

**F108:** Falls Unklarheiten bei den eingegebenen Daten  
bestehen, ersuche ich um Rücksprache mit:

*Vom Befragten übersprungene Frage*

### SEITE 35: Betreuender Arzt

**F109:** Ich entbinde meinen Arzt von der  
Verschwiegenheitspflicht.

*Vom Befragten übersprungene Frage*

**F110:** Name und Adresse des betreuenden Arztes

*Vom Befragten übersprungene Frage*

### SEITE 36: Abschließende Fragen

**F111:** Bitte bewerten Sie folgende Aussagen: Ich bzw.  
mein/e Angehörige/r nehmen aus folgenden Gründen an  
der Studie teil:

*Vom Befragten übersprungene Frage*

**F112:** Bitte bewerten Sie folgende Aussagen: Im Rahmen  
der Studienteilnahme ist mir / meiner/m Angehörige/r  
besonders wichtig:

*Vom Befragten übersprungene Frage*

**F113:** Und nun eine letzte Frage zur Datenerhebung  
selbst! Bitte bewerten Sie folgende Aussagen:

*Vom Befragten übersprungene Frage*