



Gesundheitliche Vor- und Nachteile einer vegetarischen Ernährung

Expertenbericht der Eidgenössischen Ernährungskommission

Paul Walter (Vorsitz)

Kurt Baerlocher

Esther Camenzind-Frey

Renato Pichler

Kathrin Reinli

Yves Schutz

Caspar Wenk

11. Januar 2006

Herausgeber: Bundesamt für Gesundheit

Publikationszeitpunkt: Mai 2007

Sprache:

Hauptbericht Deutsch

Zusammenfassungen und Empfehlungen: Deutsch, Französisch und Italienisch

Zitierweise: Walter P., Baerlocher K., Camenzind-Frey E., Pichler R., Reinli K., Schutz Y., Wenk C. (eds.) Gesundheitliche Vor- und Nachteile einer vegetarischen Ernährung. Expertenbericht der Eidgenössischen Ernährungskommission. Bern, Bundesamt für Gesundheit, 2006.

Für ergänzende Auskünfte:

Bundesamt für Gesundheit, Direktionsbereich Verbraucherschutz

www.bag.admin.ch

Tel. 031 322 95 05

Anmerkung: Bei Personenbezeichnungen ist meistens die männliche Form stellvertretend für beide Geschlechter gewählt.

Vorwort	4
1 Zusammenfassung	6
2 Auftrag und Mitglieder der Arbeitsgruppe	10
2.1 Auftrag	10
2.2 Mitglieder der Arbeitsgruppe	10
3 Einleitung	11
4 Definitionen	13
5 Vegetarismus in USA, Europa und in der Schweiz	14
5.1 Fleischkonsum und Vegetarismus in der Schweiz	14
5.1.1 Daten zum Fleischkonsum	14
5.1.2 Daten zum Fleischverzehr aus Ernährungserhebungen bei Kindern, Jugendlichen, Erwachsenen und Betagten	15
5.1.3 Daten zum Fleischkonsum aus repräsentativen Erhebungen in der Schweizer Bevölkerung	17
5.1.4 Daten zum Fleischkonsum aus Marktstudien	19
5.1.5 Daten zum Fleischkonsum aus nicht repräsentativen Erhebungen	21
5.1.6 Zusammenfassung	21
6 Bedeutung von Gemüse, Früchten, Nüssen und Vollkornprodukten	23
6.1 Früchte und Gemüse	23
6.1.1 Herz-Kreislaufkrankungen (HKK) und Schlaganfälle (Hirnschläge):	23
6.1.2 Krebs	24
6.1.3 Knochengesundheit und Kalzium-Stoffwechsel	25
6.2 Vollkornprodukte	26
6.3 Nüsse	27
7 Bedeutung von Fleisch, Fisch und Milch	29
7.1 Fleisch	29
7.2 Fisch	33
7.3 Milch	34
7.4 Eier	35
8 Mögliche Risiken einer vegetarischen Ernährung	37
8.1 Vitamin B12 (Cobalamin), Homocystein	37
8.1.1 Funktionen	37
8.1.2 Probleme beim Nachweis eines B12-Vitaminmangels	37
8.1.3 Zusammenhang zwischen Vitamin B12 Mangel und Homocystein	38
8.1.4 Vorkommen und Aufnahme	38
8.2 Vitamin D3	39
8.3 Kalzium	40
8.4 Eisen	41

8.5	Zink	41
8.6	Selen	42
8.7	Proteine (Eiweisse)	43
8.8	n-3-Fettsäuren (Davis 2003)	44
9	Sind Vegetarier gesünder?	46
9.1	Metaanalyse	46
9.2	Lebenserwartung	47
9.3	Cholesterin	47
9.4	Körpergewicht, BMI	47
9.5	Krebsrisiko	50
9.6	Hypertension	50
10	Zusammenfassende Diskussion	52
11	Allgemeine Empfehlungen	55
12	Empfehlungen für verschiedene Altersgruppen inklusive Betagte, sowie für Schwangere und stillende Mütter	56
12.1	Säuglingsalter	56
12.2	Zweites Lebensjahr	56
12.3	Ab 2 Jahren	57
12.4	Schulkinder und Adoleszente	57
12.5	Schwangerschaft und Stillzeit	57
12.6	Betagte	58
13	Literatur	59

Vorwort

Nos ancêtres de la préhistoire étaient sans doute, par nécessité, essentiellement végétariens. Le développement de l'agriculture et de l'élevage d'animaux permit progressivement d'assurer à l'espèce humaine un apport alimentaire régulier en viande et autres produits d'origine animale. Dès lors, l'option d'exclure la viande de son régime alimentaire, en faveur un régime purement végétarien, devenait le résultat d'un choix délibéré. Cette attitude fut associée à de nombreux préceptes et pratiques religieux d'Orient et d'Occident, qui consacrèrent des principes diététiques souvent rigoureux, fondés sur des traditions ou textes sacrés.

En Occident, dès le 19^{ème} siècle, les arguments en faveur du végétarisme commencent à être basés sur des considérations de santé surtout, même s'ils restent souvent liés à certaines règles morales héritées de la religion.

Les organisations militant en faveur du végétarisme, souvent d'inspiration chrétienne, se sont donc créées, en Europe et en Amérique du Nord, dès le début 19^{ème} siècle. En Grande-Bretagne, après plusieurs décennies de mouvements divers, la « Vegetarian Society » fut formellement créée en septembre 1847. Les végétariens des Etats-Unis étaient également fort actifs, dont en particulier le Révérend Sylvester Graham, inventeur du pain fait à partir de farine de froment et de son, encore populaire à l'heure actuelle. Le 15 mai 1850, l'« American Vegetarian Society » fut créée à New York. Quant à la Suisse, on trouve la trace de la création d'une « Société d'Hygiène Générale et de Végétarisme », formée en 1880 à Lausanne. A la même époque, des sociétés analogues étaient actives dans de nombreuses régions suisses, Zurich, Berne et Saint-Gall notamment. Elles se réclamaient surtout des avantages du végétarisme en termes d'hygiène et de santé, complétés par quelques bons principes moraux.

Les connaissances nutritionnelles acquises au cours du 20^{ème} siècle, basées sur des études scientifiques ont montré que certains principes alimentaires végétariens étaient effectivement associés à des effets favorables sur la santé, et l'accent mis aujourd'hui sur les bienfaits de la consommation de fruits et légumes est une reconnaissance des éléments positifs du végétarisme.

Le présent rapport d'un groupe de travail ad hoc désigné par la Commission fédérale de l'alimentation avait pour objectif de regrouper et d'analyser les informations récentes sur l'alimentation végétarienne, sachant que quelque 2-3% de la population suisse au moins pratique ce mode alimentaire. On sait que le végétarisme incluant des apports ovo-lactés constitue un bon cadre alimentaire. En revanche, les régimes plus stricts (végétalisme), excluant toute source

alimentaire d'origine animale, font courir des risques de malnutrition. C'était donc aussi le rôle de cette étude de décrire et d'évaluer les avantages et les risques des différentes formes de végétarisme, prenant en compte également des groupes particuliers au sein de la population (enfants, femmes enceintes et allaitantes notamment). Ce rapport, qui considère avec attention l'ensemble de cette problématique, devrait intéresser toutes les personnes impliquées, professionnellement ou non, dans les problèmes de l'alimentation de la population suisse.

Prof. Jacques Diezi,
Président de la Commission fédérale de l'alimentation

1 Zusammenfassung

Arten der vegetarischen Ernährung

Es gibt verschiedene Formen der vegetarischen Ernährung. Allgemein gilt, dass sich Vegetarier vorwiegend von pflanzlichen Produkten ernähren unter Verzicht von Fleisch und Fisch. In Bezug auf den Konsum von tierischen Lebensmitteln können verschiedene Gruppen vegetarischer Ernährung unterschieden werden, je nach dem, ob Milch und/oder Eier und deren Produkte verzehrt werden. So konsumieren die Ovo-Lacto-Vegetarier zusätzlich Eier und Milch und deren Produkte, während dem bei den Lacto-Vegetariern nur Milch und Milchprodukte, und bei den Ovo-Vegetariern nur Eier und deren Produkte bei der Nahrung miteinbezogen werden. Die Veganer schliesslich meiden alle Nahrungsmittel tierischen Ursprungs inklusive Honig.

Anzahl der Vegetarier in der Schweiz und anderen Ländern

Gemäss der letzten Schweizerischen Gesundheitsbefragung im Jahre 2002 gaben 2.5 % der Befragten (Frauen 3.7 %, Männer 1.3 %) an, nie Fleisch und Wurstwaren zu essen. Bei den Frauen sind es eher die jungen und besser gebildeten als die älteren und weniger gebildeten; bei den Männern traten diesbezüglich keine signifikanten Unterschiede auf. Im Vergleich zu den Befragungen von 1992/93 und 1997 ging der Prozentsatz der Befragten, die täglich Fleisch- oder Wurstwaren essen von 24.7 % auf 20 % zurück. Parallel dazu nahm gemäss den Fleischproduzenten die Menge des verkaufsfertigen Frischfleisches und Fleischwaren unter Berücksichtigung von Importen, Exporten und Veränderungen der Lagerbestände in der Schweiz von 70 kg pro Person im Jahre 1987 auf 60 kg pro Person im Jahre 2002 ab.

Von Interesse ist auch die Anzahl von 9 % der Befragten, die in der Nutritrend Studie von 2000 aussagten, dass sie „fast immer vegetarisch“ essen, wobei die vegetarische Küche besonders bei jungen Befragten sowie bei Personen mit höherer Schulbildung und höherem Haushaltseinkommen überdurchschnittlich beliebt war. Ganz allgemein offerieren auch immer mehr Restaurants vegetarische Menüs, was auf eine zunehmende Akzeptanz der vegetarischen Ernährung hinweist.

Was andere Länder betrifft, so variiert die geschätzte Anzahl von Land zu Land zwischen weniger als 1 % in Polen bis zu 2 % in Frankreich, 5 % in Italien, 8 % in Deutschland und 9 % der Bevölkerung in Grossbritannien.

Obwohl keine genauen Zahlen vorliegen, zeigen die Erfahrungswerte, dass nur etwa ein Zehntel der Vegetarier zur Gruppe der Veganer und die übrigen grösstenteils zur Gruppe der Ovo-lacto-Vegetarier gehören. Über Lacto- respektive Ovo-Vegetarier gibt es praktisch keine Studien.

Sind Vegetarier gesünder?

Es geht auf Grund vieler epidemiologischen Studien hervor, dass Leute mit einer vegetarischen Ernährung gegenüber Omnivoren klare gesundheitliche Vorteile haben:

- sie sterben weniger häufig an Herz-Kreislaufkrankungen und weisen bessere Blutlipidwerte auf
- sie sterben weniger häufig an Krebs und haben auch ein kleineres Risiko an Krebs zu erkranken
- sie haben tiefere Blutdruckwerte
- sie haben tiefere BMI-Werte und besitzen ein geringeres Risiko für Adipositas und deren Folgekrankheiten

Was sind die Gründe?

Unabhängig vom Vegetarismus hat sich in den letzten 20 Jahren die wissenschaftlich begründete Erkenntnis durchgesetzt, dass ein hoher Anteil an Gemüse/Früchten, an Nüssen oder an Vollkornprodukten in der Ernährung wesentlich zur Erhaltung und Verbesserung der Gesundheit beiträgt. In der vegetarischen Ernährung summieren sich diese positiven Effekte und sind wahrscheinlich die Hauptursache für die vielen gesundheitlichen Vorteile dieser Ernährungsform.

Der Verzicht auf Fleisch führt zu einer Verringerung der bei Zufuhr von gesättigten Fettsäuren, was im Zusammenhang mit dem Risikofaktor Cholesterin eine zusätzliche Verbesserung in Bezug auf Prävention von Herz-Kreislauf-Krankheiten mit sich bringen kann. Ob dieser Verzicht für die anderen Wirkungen einer vegetarischen Ernährung eine wesentliche Rolle spielt scheint aber eher unwahrscheinlich.

Unabhängig von der Ernährung spielt auch der gesundheitsfördernde Lebensstil der Vegetarier eine Rolle: Viele Befragungen von Vegetariern ergaben, dass sie sich angemessen sportlich betätigen, keinen bis wenig Alkohol konsumieren und nur selten rauchen. Leider gibt es jedoch keine systematischen Studien, die bei Vegetariern untersucht haben, wie verbreitet dieser allgemein anerkannt gesunde Lebensstil ist.

Mögliche Risiken einer vegetarischen Ernährung.

Das Hauptrisiko besteht darin, dass durch den Wegfall von Fleisch und Fisch bestimmte Nährstoffe sowie Proteine nicht mehr in genügenden Mengen aufgenommen werden. Besondere Bedeutung kommt deshalb in erster Linie dem Vitamin B₁₂ zu, das nur in tierischen Geweben vorkommt. Im gleichen Sinne betroffen ist auch das Vitamin D, das aber beim Menschen teilweise endogen aus Cholesterin gebildet werden kann. Weitere Nährstoffe, deren Zufuhr kritisch sein kann, sind Zink, Eisen, Selen, Calcium und die langkettigen n-3-Fettsäuren.

Bei den Ovo-lacto-Vegetariern sind die genannten Risiken klein, sofern sie ein breites pflanzliches Angebot bei ihrer Nahrungsauswahl berücksichtigen. Diese Ausgewogenheit ist ähnlich wichtig wie bei Omnivoren während Wachstumsphasen, Schwangerschaft und bei älteren Leuten.

Bei Veganern erhöhen sich durch den zusätzlichen Verzicht auf alle tierischen Produkte die Risiken für eine mangelnde Zufuhr dieser Nährstoffe. Insbesondere auf die genügende Zufuhr des Vitamins B₁₂ muss geachtet werden. Auch die Veganer können sich einer guten Gesundheit erfreuen, sofern sie über ein grosses Ernährungswissen verfügen und genügend Erfahrung besitzen, um sich so zu ernähren, dass die erhöhten Risiken auch während längeren Lebensphasen wie Wachstum, Schwangerschaft und Alter kompensiert werden.

Empfehlungen und Schlussfolgerungen

Bei einem totalen Verzicht auf alle tierischen Produkte (veganische Ernährung) sind die Risiken für eine mangelnde Zufuhr verschiedener Nährstoffe so gross, dass es für einen Laien kaum möglich ist, sich auf eine Art und Weise zu ernähren, welche diese Mängel konsequent kompensieren könnte. In verschiedenen Lebensphasen wie Wachstumsperioden, Schwangerschaft oder auch bei Betagten können die Mangelerscheinungen kritisch werden und zu Krankheiten führen.

Deshalb ist die veganische Ernährungsweise generell für breitere Bevölkerungskreise insbesondere für Kinder und andere Risikogruppen wie Schwangere und ältere Leute nicht zu empfehlen.

Eine auf pflanzlichen Produkten basierte ausgewogene Mischkost unter Einschluss von Eiern und Milchprodukten aber ohne Fleisch und Fisch (Ovo-lacto-vegetarische Ernährung) kann hingegen als gesunde und durchführbare Ernährungsweise betrachtet werden. Die Erfahrungen zeigen, dass hier die notwendige Zufuhr der Nährstoffe erfüllt werden kann und dass diese Gruppe der Vegetarier gesünder ist als der Durchschnitt der Gesamtbevölkerung. Allerdings zeigt sich bei Betagten, Schwangeren, Säuglingen und Kindern, dass aufgrund der besonderen Anforderungen an diese Ernährungsweise ein gewisses Risiko für eine ungenügende Zufuhr der Vitamine B₁₂ und D₃ bestehen kann.

Inwiefern ein totaler Verzicht auf Fleisch und Fisch eine absolute Voraussetzung bildet für die positiven Resultate der vegetarischen Ernährung kann zurzeit nicht eingeschätzt werden. Eine massvolle Einnahme von Fleisch und insbesondere von Fisch hätte den Vorteil, dass der Grossteil der Risiken der vegetarischen Ernährung kompensiert werden könnte. Eine solche Massnahme drängt sich insbesondere dann auf, wenn die vegetarischen Richtlinien für die Vielfalt und Ausgewogenheit der pflanzlichen Ernährung nur ungenügend eingehalten werden.

Die Analyse der Ursachen dieses positiven Resultats ergibt, dass der Einbezug von viel Gemüse, Früchten, aber auch Nüssen und Vollkornprodukten einen wesentlichen Anteil hat. In dieser Hinsicht erfüllen die Ovo-lacto-Vegetarier im Gegensatz zum Durchschnitt der Bevölkerung die Voraussetzungen der heutigen Ernährungsempfehlungen mit einem hohen Anteil an pflanzlichen Produkten in idealer Weise.

2 Auftrag und Mitglieder der Arbeitsgruppe

2.1 Auftrag

Ziel: Eine Gesamtübersicht in Form eines wiss. Berichtes (60-65 Seiten) erarbeiten, indem die Vor- und Nachteile einer vegetarischen Ernährung bei versch. Alters-Gruppen dargelegt werden und wenn möglich ein fact sheet mit entsprechenden Empfehlungen, unter Berücksichtigung der verschiedenen Formen des Vegetarismus erarbeiten. Vorbereitung eines Artikels (2-4 Seiten) für das BAG – Bulletin.

- die verschiedenen Formen des Vegetarismus (lifestyle) aufzeigen unter Aufarbeitung der neusten Literatur und unter Berücksichtigung von Art. 33 der Verordnung des EDI über die Kennzeichnung und Anpreisung von Lebensmitteln (LKV) vom 23. November 2005,
- Vor- und Nachteile der verschiedenen Formen des Vegetarismus ansehen und nach wiss. Kriterien beurteilen
- Altersgruppen berücksichtigen, nach wiss. Kriterien beurteilen und entsprechende Empfehlungen abgeben
- Besonders die Versorgung mit kritischen Mineralstoffen, Spurenelementen und Vitaminen nach wiss. Kriterien beurteilen
- Beurteilung abgeben, inwiefern ein geringer Fleischkonsum (1-2x/Woche Geflügel/Fisch) sich bei Vegetariern neg./pos. auf die Gesundheit auswirkt
- Vergleich der vegetarischen Empfehlungen mit anderen Empfehlungen für eine gesunde Ernährung (Vergleich mit Lebensmittelpyramide der SGE und andere).

2.2 Mitglieder der Arbeitsgruppe

Präsidium: Paul Walter (Präsident der SGE)

Kurt Baerlocher (Pädiater)

Esther Camenzind-Frey (dipl. Oecotrophologin)

Renato Pichler (Präsident Schweiz. Vereinigung für Vegetarismus)

Kathrin Reinli (Ernährungswissenschaftlerin)

Ives Schutz (Physiologe)

Caspar Wenk (ETH) (Ernährungswissenschaftler)

3 Einleitung

Es gibt verschiedene Formen der vegetarischen Ernährung. Allgemein gilt, dass die Nahrung der Vegetarier vorwiegend pflanzlicher Natur ist und auf den Konsum von Fleisch und Fisch verzichtet wird. In Bezug auf den Konsum von tierischen Lebensmitteln können verschiedene Gruppen vegetarischer Ernährung unterschieden werden, je nach dem, ob sie Milch und/oder Eier und deren Produkte enthalten. Die Veganer verzichten auf alle diese Lebensmittel tierischen Ursprungs inklusive Honig.

Die Geschichte des Vegetarismus lässt sich bis in das griechische und römische Altertum verfolgen. Der Begriff leitet sich vom lateinischen "vegare" (=leben, wachsen) ab und ersetzte 1847 in England den zuvor gebräuchlichen Begriff "Pythagoräer" für vegetarisch lebende Personen. Der Grieche Pythagoras machte als erster diese Lebensweise in Europa populär. Er kennzeichnete Vegetarismus als „eine lebende Form des Seins und der Ernährung, in der neben pflanzlichen Lebensmitteln nur solche tierische Produkte verzehrt werden, die von lebenden Tieren stammen (Milch, Eier)“. In anderen Weltregionen war die Religion Hauptbeweggrund für diese Ernährungsform (z.B. in Indien). In Europa wurde der Vegetarismus von den Religionen meist bekämpft. Ethische Aspekte oder gesundheitliche Erwartungen spielten oft die entscheidende Rolle um Fleisch und Fisch vom Speiseplan zu streichen (Leitzmann 1996a).

Neuerdings spielen auch ökologische Überlegungen sowie Unsicherheiten bezüglich Schadstoffe oder Krankheiten bei der Tierhaltung eine Rolle für den Verzicht auf Fleisch und Fisch. So hat z.B. die BSE-Krise zu einer vorübergehenden Verminderung des Verzehrs von Rindfleisch geführt.

Unabhängig vom Vegetarismus hat sich in den letzten 20 Jahren die wissenschaftlich begründete Erkenntnis durchgesetzt, dass ein höherer Anteil an Gemüse, Früchten, Nüssen sowie Vollkornprodukten wesentlich zur Erhaltung der Gesundheit beiträgt. Die oben genannten Lebensmittel führten insbesondere zu einer Verringerung von Krankheiten im Herzkreislaufbereich, von gewissen Krebsarten, von Hypertonie, sowie von Adipositas und deren Folge-Krankheiten. Mit der generellen Empfehlung mehr pflanzliche Produkte bei der Nahrungsaufnahme zu berücksichtigen, nähert sich die moderne Ernährung - mit Ausnahme des Verzichts von Fleisch und Fisch - der vegetarischen Ernährung.

Ein weiterer wichtiger Aspekt bei der Interpretation von Studien betrifft die gesundheitsfördernde Lebensführung (Lifestyle) der meisten Vegetarier mit Verzicht auf Rauchen, wenig oder kein

Alkoholkonsum und oft auch mit erhöhter körperlicher Aktivität. Alle Faktoren, die unsere Gesundheit positiv beeinflussen (Leitzmann 1996b). In einigen Studien wurden sie bei der statistischen Auswertung miteinbezogen, in anderen aber nicht, was die Interpretation der Resultate erschweren kann.

Neuerdings gibt es insbesondere in den USA immer häufiger Leute, die nur wenig Fleisch (meist Geflügel) und Fisch essen, sich sonst aber „überwiegend“ vegetarisch ernähren und sich deshalb oft auch als „Halbvegetarier“ bezeichnen (Leitzmann 1996a, American Dietetic Association 2003).

4 Definitionen

Verordnung des EDI über die Kennzeichnung und Anpreisung von Lebensmitteln (LKV) vom 23. November 2005, Inkrafttreten am 1. Januar 2006.

Art. 33 «vegetarisch», «vegetabil»

Lebensmittel können bezeichnet werden als:

- a. «vegetarisch» oder «ovo-lacto-vegetarisch» oder «ovo-lacto-vegetabil», wenn sie keine Zutaten tierischer Herkunft enthalten, mit Ausnahme von Milch, Milchbestandteilen (z.B. Lactose), Eiern, Eibestandteilen oder Honig;
- b. «ovo-vegetarisch» oder «ovo-vegetabil», wenn sie keine Zutaten tierischer Herkunft enthalten, mit Ausnahme von Eiern, Eibestandteilen oder Honig;
- c. «lacto-vegetarisch» oder «lacto-vegetabil», wenn sie keine Zutaten tierischer Herkunft enthalten, mit Ausnahme von Milch, Milchbestandteilen oder Honig;
- d. «vegan» oder «vegetabil», wenn sie keine Zutaten tierischer Herkunft enthalten.

Ergänzende Bemerkungen:

Im Artikel 33 wird Fisch nicht erwähnt, wird aber auch nicht ausgeschlossen und kann somit Fleisch gleichgesetzt werden. Beide fallen somit unter den Begriff der tierischen Herkunft. Im Gesetzestext wird der Begriff „vegetarisch“ mit „ovo-lacto-vegetarisch „ gleichgesetzt, was nicht der heute gebräuchlichen Formulierung entspricht. Diese gesetzliche Formulierung für Lebensmittel ist im täglichen Gebrauch schwierig anzuwenden.

Es wurde deshalb von der Arbeitsgruppe folgende Sprachregelung für diesen Bericht festgelegt:

Vegetarier ernähren sich vorwiegend von pflanzlichen Produkten unter Verzicht von Fleisch und Fisch.

Anwendung der heute üblicherweise angewendeten Definitionen für Formen vegetarischer Ernährung gemäss Leitzmann (Leitzmann 1996a) und der Schweizerischen Vereinigung für Vegetarismus mit „vegetarisch“ als Oberbegriff:

- **Ovo-Vegetarier meiden Fleisch, Fisch und Milch**
- **Lacto-Vegetarier meiden Fleisch, Fisch und Eier**
- **Ovo-Lacto-Vegetarier meiden Fisch und Fleisch**
- **Veganer meiden alle Nahrungsmittel tierischen Ursprungs inklusive Honig**

5 Vegetarismus in USA, Europa und in der Schweiz

Von der European Vegetarian Union wurden 2003 folgende Angaben gemacht, die zu einem grossen Teil auf Schätzungen beruhen. Der Prozentsatz der Vegetarier variiert in Europa von Land zu Land zwischen weniger als 1 % in Polen bis zu 2 % in Frankreich, 5 % in Italien, 8 % in Deutschland und 9 % der Bevölkerung in Grossbritannien. Erfahrungsgemäss sind etwa ein Zehntel der Vegetarier Veganer (Leitzmann1996a).

In den USA verzichten gemäss der Vegetarian Resource Group (American Dietetic Association 2003) etwa 2.5 % der Bevölkerung auf den Konsum von Fleisch, Fisch und Geflügel und weniger als 1 % sind Veganer.

Ganz allgemein konnte beobachtet werden, dass das Interesse und auch die Akzeptanz der fleischlosen pflanzenreichen Ernährung in den letzten 10-20 Jahren zugenommen hat. Das mag einerseits daran liegen, dass man heute die grosse Bedeutung eines erhöhten Konsums von Früchten und Gemüse für die Gesundheit erkannt hat und dass andererseits die Nachteile einer energiedichten und stark fetthaltigen Ernährung immer sichtbarer werden. Immer mehr Restaurants offerieren vegetarische Menüs. In Schnellimbiss-Geschäften wird immer häufiger Gemüse angeboten. In den USA hat sich auch der Verkauf von vegetarischen Lebensmitteln zwischen 1996 und 2002 etwa verfünffacht und bis 2006 wird eine weitere Verdopplung erwartet. Zu diesen Lebensmitteln gehören Vegiburgers, Soja Produkte wie Tofu und auch vermehrt mit Vitaminen angereicherte Produkte. Bei der Anreicherung werden vor allem Nährstoffe, deren Zufuhr bei rein pflanzlicher Ernährung zu gering sein kann, wie Vitamin D, B₁₂ und Zink, berücksichtigt (American Dietetic Association 2003).

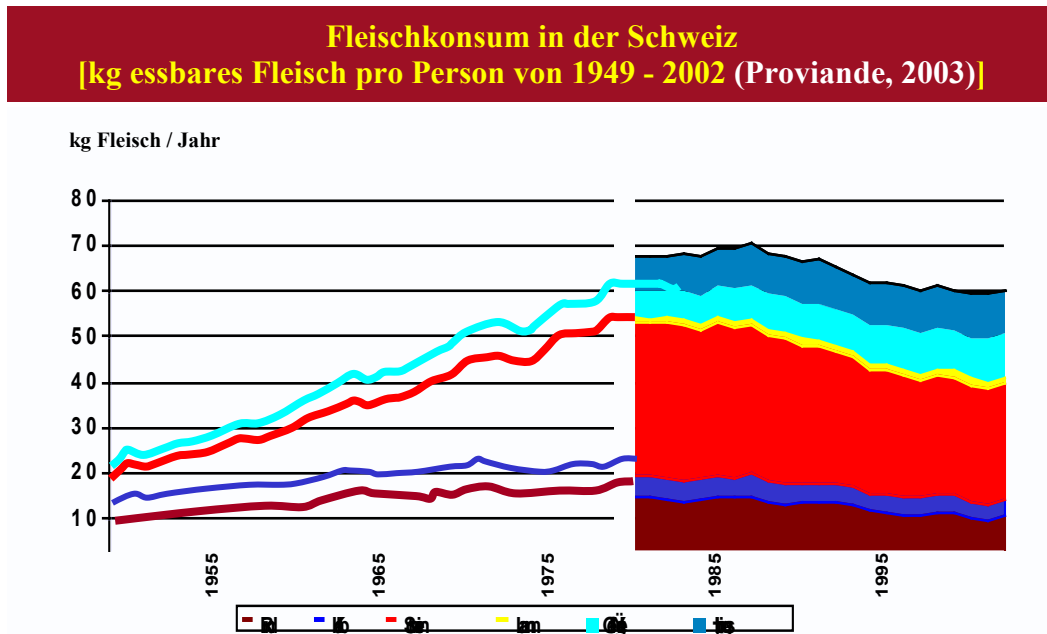
5.1 Fleischkonsum und Vegetarismus in der Schweiz

Daten zum Fleischkonsum

Von 1949 bis 1987 nahm der Fleischkonsum (Menge verkaufsfertigen Frischfleisches und Fleischwaren unter Berücksichtigung von Importen, Exporten und Veränderungen der Lagerbestände) in der Schweiz stetig zu (Abbildung 1). Mitte der 80iger Jahre wurden pro Person und Jahr 62 kg Fleisch (Rind, Kalb, Schwein, Lamm, Geflügel) und 8 kg übrige Fleischsorten inklusive Pferd, Ziege, Kaninchen, Wildbret, Fisch und Krustentiere konsumiert. Im Vergleich dazu waren es 1949 nur etwas mehr als 20 kg gewesen (ohne übrige Fleischsorten und Fisch und Krustentiere). Von 1987 bis 2002 ist ein Rückgang des Fleischkonsums auf 51 kg (60 kg inkl. übrige Fleischsorten, Fisch und Krustentiere) zu beobachten. Vor allem Rind- und Schweinefleisch

wurden weniger häufig konsumiert, hingegen nahm der Konsum an Geflügelfleisch weiter zu (Proviande 2003).

Abbildung 1



Vergleicht man den Schweizer Fleischverbrauch (Verkaufsgewicht) mit dem Fleischverbrauch in den Ländern der Europäischen Union (Schlachtgewicht), so scheint die Schweiz mit 50 kg einen vergleichsweise tiefen Fleischverbrauch aufzuweisen (Abbildung 2). Das Verkaufsgewicht liegt allerdings je nach Tierart zwischen 22 und 29 % unter dem Schlachtgewicht. Würde man als Annäherung den Faktor 25 % einsetzen, so entspricht das Verkaufsgewicht von rund 50 kg einem Schlachtgewicht von etwa 67 kg. Damit wäre der Schweizer Fleischverbrauch mit dem Fleischverbrauch in Finnland vergleichbar. Am meisten Fleisch wird laut ZMP (2003) in Dänemark und Spanien konsumiert.

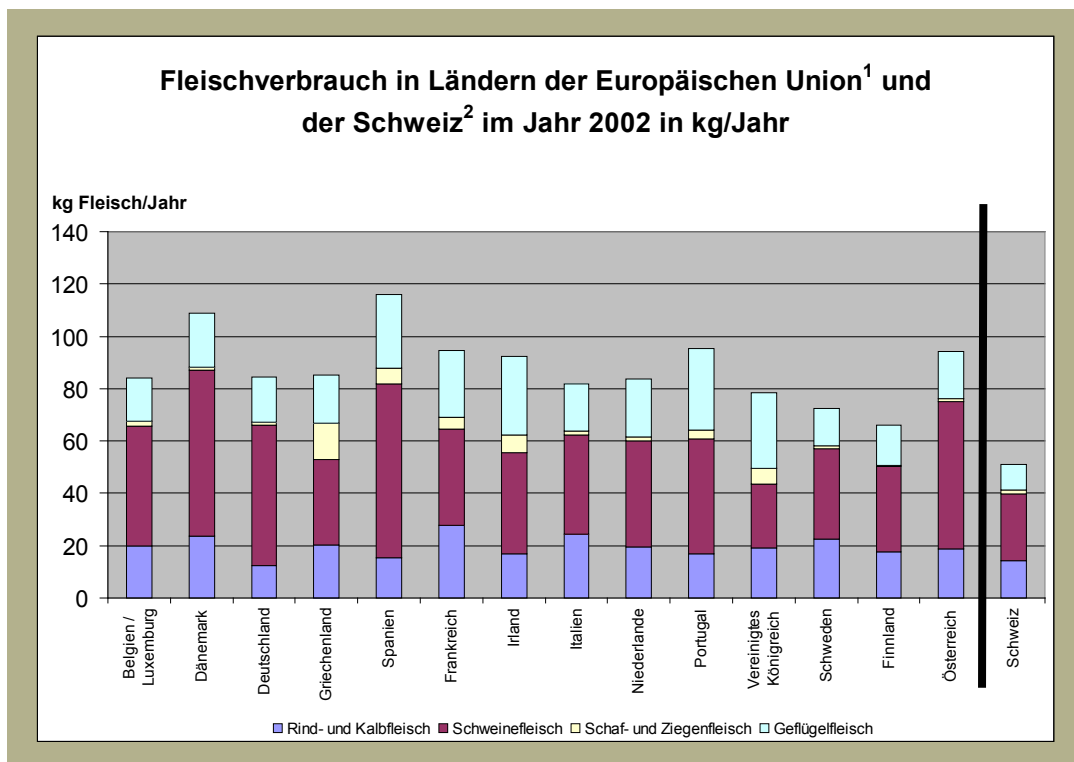
Daten zum Fleischverzehr aus Ernährungserhebungen bei Kindern, Jugendlichen, Erwachsenen und Betagten

Kinder und Jugendliche

Decarli (2000) führte im Jahr 1996/97 mittels 3-Tage-Protokollen eine Ernährungserhebung bei Jugendlichen im Kanton Waadt durch. An dieser Studie beteiligten sich 124 Mädchen und 122 Jungen im Alter von 11 bis 16 Jahren. Die Mädchen verzehrten durchschnittlich 104 g Fleisch pro Tag, während die Jungen durchschnittlich 131 g pro Tag assen. Dieser Unterschied war statistisch signifikant ($p < 0.01$). Die Verzehrshäufigkeit lag bei durchschnittlich einer Portion Fleisch am Tag.

Baerlocher (1998) führte 1994/95 eine Untersuchung zu Essgewohnheiten von Mittelschülern im Kanton St. Gallen durch. Unter anderem wurde die Frage gestellt: „Essen Sie fleischlose Gerichte?“ Ausschliesslich fleischlos assen gemäss dieser Untersuchung vor allem 15-18jährige Mädchen (31 %), aber auch die 13-14jährigen Mädchen (23 %). Bei den 19-21jährigen Frauen waren es nur noch 13 %. Bei den Jungen assen 3-4 % fleischlos, wobei keine Altersunterschiede vorhanden waren.

Abbildung 2



¹Schlachtgewicht nach ZMP Zentrale Markt- und Preisberichtsstelle für Erzeugnisse der Land-, Forst- und Ernährungswirtschaft 2003

² Verkaufsgewicht (Fleischmenge inkl. Fleischwaren, die über den Ladentisch gingen inkl. Gastronomiebetriebe; ohne Fisch) nach Proviande 2003

Erwachsene

Im Rahmen der Monica Studie wurde zwischen 1984-1986 in den Kantonen Waadt, Freiburg und Tessin eine repräsentative Stichprobe der Einwohner im Alter von 25-64 Jahren erhoben und eine Befragung ihrer Ernährungsgewohnheiten durchgeführt (Marti 1991). Die eingesetzte Erhebungsmethode war ein "24-hour-recall". 11.6 % (n=631) der Männer in den Kantonen Waadt und Freiburg und 12.2 % (n=784) der Männer im Tessin gaben an, am Vortag kein Fleisch verzehrt

zu haben. Bei den Frauen waren es 16.1 % (n=570) in den Kantonen Waadt und Freiburg und 21.9 % (n=770) im Tessin.

Betagte

Der Fleischverzehr von Betagten wurde im Rahmen der Europäischen EURONUT Studie in 3 Schweizer Städten erhoben (Schlettwein-Gsell 1991a). Befragt wurde eine repräsentative Stichprobe der Jahrgänge 1913-1918 in Yverdon und der Jahrgänge 1913/14 in Bellinzona und Burgdorf. Die Ernährungserhebung wurde mit Nahrungsprotokollen über 3 Tage und einer Anamnese anhand einer Lebensmittelliste durchgeführt. Die Erhebungen fanden 1988/89 statt.

Gemäss dieser Untersuchung gaben 0.0 % der Männer (n=177) und 0.5 % der Frauen (n=184) an, kein Fleisch zu essen. Der Fleischverbrauch unterschied sich deutlich nach Sprachregion. Am meisten Fleisch wurde im Tessin verzehrt und am wenigsten in der Westschweiz. Frauen verzehrten in jeder Region weniger Fleisch als Männer. Alle Betagten mit Ausnahme einer einzigen Frau assen regelmässig Fleisch. Hoch gerechnet auf ein ganzes Jahr wurden in diesem Alterssegment pro Person 37.6 kg Fleisch verzehrt. Die Betagten assen also deutlich weniger Fleisch als die Durchschnittsschweizer mit 59 kg (ohne übrige Fleischsorten, Fisch und Krustentiere) im Jahr 1989 (Proviande 2003).

Daten zum Fleischkonsum aus repräsentativen Erhebungen in der Schweizer Bevölkerung

Bei der Schweizerischen Gesundheitsbefragung 1992/93 handelt es sich um eine repräsentative telefonische oder schriftliche Erhebung bei 23'000 Privathaushalten aus der ganzen Schweiz (Eichholzer 1995). Es machten 15'288 Personen ab dem 15. Altersjahr mit (Teilnehmerquote 71 %).

Rund ein Viertel der Befragten (24.7 %) gab an, täglich Fleisch- oder Wurstwaren zu essen, Männer häufiger als Frauen. Personen in der untersten und in der obersten Altersklasse assen weniger Fleisch im Vergleich zu Personen in den mittleren Altersklassen. Mit steigendem Bildungsniveau nahm der Fleischkonsum etwas ab. Insgesamt war nur ein kleiner Unterschied im Fleischkonsum zwischen Ausländerinnen und Schweizerinnen zu beobachten. Schweizer Männer hingegen assen mehr Fleisch- oder Wurstwaren als ausländische Männer. Die Sprachregionen unterschieden sich signifikant. Am wenigsten Fleisch wurde im Tessin konsumiert und am meisten in der Deutschschweiz.

1.9 % der Befragten gaben an, nie Fleisch zu essen. Frauen assen signifikant häufiger kein Fleisch als Männer (2.7 vs. 1.0 %; $p \leq 0.001$). Bei den Frauen nahm der Anteil derer, die nie Fleisch essen, mit zunehmendem Alter ab. Mit hohem Bildungsniveau war der Anteil derjenigen Frauen, die nie

Fleisch essen, etwas höher als mit tiefem. Unterschiede in der Sprachregion und bei der Nationalität waren wegen der tiefen Zahlen nicht mehr klar zu eruieren.

Die Daten der Schweizerischen Gesundheitsbefragung 1992/93 wurden von Eichholzer (2000a) überdies einer logistischen Regressionsanalyse unterzogen. Dabei zeigten sich statistisch signifikante Assoziationen zwischen diversen Verhaltensweisen und dem Fleischkonsum. So war täglicher Fleischkonsum assoziiert mit Rauchen, BMI \geq 25, Alkoholkonsum \geq 1x pro Tag und körperlicher Inaktivität.

Im Jahr 1997 wurde die Schweizerische Gesundheitsbefragung wiederholt. Diesmal machten 13'004 Personen ab dem 15. Altersjahr bei der telefonischen Befragung mit (Teilnehmerquote 69 %) (Eichholzer 2000b). Etwas mehr als ein Fünftel (22 %) der Befragten gaben an, täglich Fleisch- oder Wurstwaren (Männer 29 %, Frauen 15 %; $p < 0.001$) zu essen. In der Befragung von 1992/93 waren es 24.7 % gewesen. Die Konsumhäufigkeiten waren tendenziell am niedrigsten bei über 65jährigen Männern und 15-34jährigen Frauen bzw. bei Männern und Frauen mit hohem Bildungsniveau. Bewohner der italienisch sprechenden Schweiz assen signifikant seltener täglich Fleisch und Wurstwaren als die Bewohner der anderen Regionen. Ausländer assen ebenfalls signifikant seltener täglich Fleisch und Wurstwaren als Schweizer.

Eine weitere analoge Schweizerische Gesundheitsbefragung fand im Jahre 2002 statt, woran sich 19'706 Personen ab dem 15. Altersjahr (Teilnehmerquote 64 %) beteiligten (Eichholzer 2004). Auf die Frage, ob Fleisch verzehrt wird gaben 2.5 % der Befragten (Frauen 3.7 %, Männer 1.3 %) an, nie Fleisch und Wurstwaren zu essen. Bei den Frauen sind es eher die jungen und besser gebildeten als die älteren und weniger gebildeten; bei den Männern traten diesbezüglich keine signifikanten Unterschiede auf. Gegenüber der vorhergehenden Befragung von 1997 sank die Anzahl derjenigen, die täglich Fleisch oder Wurstwaren konsumieren um weitere 2 % auf 20 %. Die weitere Verteilung ergab, dass 16 % an 5-6 Tagen pro Woche, 36 % drei bis viermal pro Woche, 23 % ein bis zweimal und 2.3 % weniger als einmal wöchentlich Fleisch und Wurstwaren essen. Die Konsumhäufigkeit war bei den über 65jährigen Männer und Frauen am niedrigsten. Ferner konsumierten Männer und Frauen mit hohem Bildungsniveau deutlich seltener täglich Fleisch und Wurstwaren als schlechter Gebildete. Was die Sprachregionen betrifft assen die Bewohner des Tessins seltener täglich Fleisch was die früheren Beobachtungen bestätigt.

Bei der Nutri-Trend-Studie 2000 handelt es sich um eine repräsentative Erhebung mittels strukturierten Telefoninterviews, die im Jahr 2000 durchgeführt wurde. Es wurden Personen im Alter zwischen 18-74 Jahren in der Deutschschweiz, in der Westschweiz und im Tessin befragt.

Insgesamt wurden die Telefoninterviews von 1004 Befragten (526 Frauen, 478 Männer) ausgewertet.

Auf die Frage „Essen Sie auch vegetarisch, und falls ja, wie oft?“ gab fast jeder zehnte Befragte (9 %) an, immer bzw. fast immer vegetarisch zu essen und jeder zweite Befragte (51 %) gab an, ab und zu vegetarisch zu essen. In der französischen Schweiz war die vegetarische Küche weniger beliebt als in der deutschen und der italienischen Schweiz: 61 % der Westschweizer essen nie vegetarisch, gegenüber 34 % in der Deutschschweiz und 38 % im Tessin. Überdurchschnittlich beliebt war die vegetarische Küche bei jungen Befragten sowie bei Personen mit höherer Schulbildung und höherem Haushaltseinkommen.

Daten zum Fleischkonsum aus Marktstudien

Proviande befragte im Jahr 2001 763 Personen im Alter zwischen 15-74 Jahren zum Thema Fleisch (Proviande 2001). Die Stichprobenauswahl erfolgte nach einem Quota-Verfahren. Rund ein Drittel der Befragten hatten den Fleischkonsum in den letzten 5 Jahren reduziert. Der Anteil der Personen, die nie Fleisch essen, war in dieser Umfrage 3 %.

Eine Marktstudie der Genossenschaft für Schlachtvieh- und Fleischversorgung (GSF) aus dem Jahre 1996 fand einen Vegetarieranteil in der Bevölkerung von 2 %.

Tabelle 1: Vegetarieranteil in der Bevölkerung in der Schweiz

Lebens-Abschnitt	Frage	Vegetarier-anteil	Jahr	Studientyp	Autoren
Kinder	Essen Sie fleischlose Gerichte?	Mädchen 13-14 J: 23 % 15-18 J: 31 % 19-21 J: 13 % Jungen 13-21 J: 3-4 %	1994/95	Ernährungs-erhebung	Baerlocher, (1998)
Erwachsene	Am Vortag kein Fleisch verzehrt. (Methode 24-h-recall)	Frauen 16.1 – 21.9 % Männer 11.6 – 12.2 %	1984-1986	Ernährungs-erhebung	Marti .(1991) , MONICA Studie
Erwachsene	Essen Sie auch vegetarisch, und falls ja, wie oft?	Alle 9 %	2000	Repräsentative Befragung	Nutritrend Studie, (2001)

	Antwortkategorie „Immer bzw. fast immer“				
Erwachsene	An wie vielen Tagen pro Woche essen Sie im allgemeinen Fleisch oder Wurstwaren? Antwortkategorie „Nie“	Frauen 2.7 % Männer 1.0 % Alle 1.9 %	1992/93	Repräsentative Befragung	Eichholzer, (1995), Schweiz. Gesundheits- befragung
Erwachsene	Häufigkeit des Fleischkonsums. Antwortkategorie „Nie“	Alle 3 %	2001	Marktstudie	Proviande, (2001)
Erwachsene	Essen nie Fleisch	Alle 2 %	1996	Marktstudie	Genossen- schaft für Schlachtvieh und Fleisch- versorgung GSF, (1996)
Erwachsene	Schätzung Vegetarieranteil in der Bevölkerung des Präsidenten der Vereinigung für Vegetarismus	Alle 1-2 %	1998	Interview	Binder-Schai (1998)
Erwachsene	Schätzung von Kennern der Reformhausszene	Alle 1-3 %	1989	Interview	Schlettwein – Gsell (1991b)
Erwachsene	Essen grundsätzlich nie Fleisch	Alle 6.3 %	1996	Nicht repräsentative Befragung	Giger, OLMA Umfrage, (1996)
Betagte	Essen kein Fleisch	Frauen 0.5 % Männer 0.0 %	1988/89	Repräsentative Befragung	Schlettwein – Gsell (1991a) EURONUT Studie

Daten zum Fleischkonsum aus nicht repräsentativen Erhebungen

Schlettwein-Gsell (1991b) berichtete in ihrem Artikel "Ernährungsreformen und Reformernährung" im Dritten Schweizerischen Ernährungsbericht, dass der Anteil an Vegetariern in der Schweiz von Kennern der Reformhausszene im Jahr 1989 auf 1-3 % der Gesamtbevölkerung beziehungsweise auf 10 % der Kunden von Reformhäusern geschätzt wurde.

In einer Übersichtsarbeit zum Thema Vegetarismus im Vierten Schweizerischen Ernährungsbericht von Binder-Schai (1998) wurde auf Schätzungen des damaligen Präsidenten der Schweizerischen Vereinigung für Vegetarismus verwiesen (Baumgartner 1996). Diese Werte lagen mit 1 bis 2 Prozent in derselben Grössenordnung wie die Schätzung der Kenner der Reformhausszene (Schlettwein-Gsell 1991b, Baumgartner 1996).

Ebenfalls 1996 wurde bei gegen 1'500 Personen an der OLMA eine Umfrage durchgeführt. Bei dieser Umfrage gaben 6.3 % der Befragten an, grundsätzlich nie Fleisch zu essen (Giger 1996). Bei 30 % der Konsumenten hatte der Fleischkonsum in den Monaten vor Oktober 1996 abgenommen.

Die Schweizerische Vereinigung für Vegetarismus (SVV) geht davon aus, dass es in der Schweiz heute gegen 3 % Vegetarier gibt wobei diese ungleichmässig verteilt sind. Je höher das Bildungsniveau desto höher der Anteil an Vegetariern. Ausserdem sind die Vegetarier unter Jugendlichen und unter Frauen überproportional stark vertreten (Persönliche Mitteilung von Herrn Pichler, 2003).

Zusammenfassung

- Längsvergleiche zwischen den Schweizerischen Gesundheitsbefragungen von 1992, 1997 und 2002 deuten auf eine Abnahme des täglichen Fleisch- und Wurstwarenkonsums hin.
- Auf Grund verschiedener Angaben kann die Anzahl der Vegetarier in der Schweiz auf 2.5-3 % geschätzt werden.
- Mädchen essen häufiger kein Fleisch als Jungen.
- Frauen essen häufiger kein Fleisch als Männer.
- Der Anteil der Befragten, die kein Fleisch essen, ist sehr tief.
- Der Fleischkonsum nimmt mit steigendem Bildungsniveau ab.

- Im Tessin wird seltener Fleisch gegessen als in der Deutsch- und Westschweiz ausser bei den Betagten, die im Tessin einen höheren Fleischverzehr aufweisen als die Betagten in der Deutsch- und Westschweiz.

6 Bedeutung von Gemüse, Früchten, Nüssen und Vollkornprodukten

In den letzten Jahren sind sehr viele Arbeiten erschienen, welche über positive Wirkungen des Konsums verschiedener pflanzlicher Nahrungsmittel auf unsere Gesundheit berichten. Dabei wurden diese Studien grösstenteils ohne Berücksichtigung des Fleischkonsums durchgeführt. Im Folgenden sind die Resultate solcher Studien gesamthaft zusammengefasst mit einem Verweis auf die wichtigsten Übersichtsarbeiten.

6.1 Früchte und Gemüse

Herz-Kreislaufkrankungen (HKK) und Schlaganfälle (Hirnschläge):

Hier werden die stärksten Effekte gemessen. So kommt die Review von Ness (1997) auf Grund einer Evaluation vieler Studien zum Schluss, dass eine starke positive Korrelation besteht zwischen dem Gemüse- und Fruchtekonsum und der Häufigkeit von Schlaganfällen, während dem die Korrelation mit HKK etwas schwächer ist.

Von besonderer Bedeutung sind die 1999 und 2001 erschienenen Studien der Willett Gruppe (Joshipura 1999, 2001), in der die Korrelation zwischen der Gemüse (G) und Früchte (F) Einnahme und dem ischämischen Schlaganfall einerseits und HKK andererseits in einer Population von 75'596 Frauen und 38'683 Männern während 14 respektive 8 Jahren untersucht wurden. Bei einer Einnahme von durchschnittlich 5.8 Portionen (F + G) pro Tag bei Männern respektive 5.1 Portionen (F + G) bei Frauen ergab sich eine Erniedrigung des Risikos um 30 % für Schlaganfälle und 20 % für HKK, gemessen am Unterschied der fünften Percentile mit der ersten Percentile. Bei der ersten Percentile lagen die Aufnahmen für Männer respektive Frauen für Früchte bei 0.7 respektive 0.9 Portionen und bei Gemüse bei 1.4 respektive 1.6 Portionen pro Tag. Bei der Studie über Schlaganfälle konnte die stärkste Wirkung den Kreuzblütlern (Blumenkohl, Broccoli, Rosenkohl) zugeordnet werden, etwas schwächere Wirkungen zeigten Zitrusfrüchte und grünes Blattgemüse. Die Studie zeigte auch, dass die Wirksamkeit bis und mit 5 Portionen Früchte und Gemüse pro Tag ansteigend ist und nachher etwa konstant bleibt. In einer weiteren Studie in Japan (Sauvaget 2003) ergaben sich sehr ähnliche Resultate für ein erniedrigtes Risiko von Schlaganfällen aller Art. In einer prospektiven Studie von Bazzano (2002) wurden die Vorteile der Einnahme von mehr als drei Portionen Früchte und Gemüse pro Tag gegenüber weniger als einer Portion pro Tag an 9608 Testpersonen während 19 Jahren verfolgt. Für Schlaganfälle ergab sich eine Reduktion der Todesfälle um 42 % und bei HKK eine solche von 27 % beim Konsum von mehr als 3 Portionen gegenüber einer Portion pro Tag. Die Gesamtmortalität war um 15 % kleiner.

Zusammenfassung: Die Durchsicht der neueren Literatur bestätigt die früheren Ergebnisse, dass die Menge der konsumierten Früchte und Gemüse mit der Abnahme von Schlaganfällen und HKK korreliert. Bei einem Konsum von 5 Portionen Früchte und Gemüse pro Tag erniedrigt sich das Risiko für Schlaganfälle um ungefähr 30 % und für HKK um 20 % gegenüber einem täglichen Konsum von ein bis zwei Portionen.

Krebs

Die Entstehung von Krebs ist in den meisten Fällen ein über viele Jahre dauernder Prozess, der von einer Vielzahl von Faktoren beeinflusst wird. Gemäss Schätzungen soll die Ernährung für etwa 30 % der Fälle in den westlichen Ländern verantwortlich sein (Key 2002). Neben Früchten und Gemüse können auch andere Faktoren der Ernährung wie die Art der Fette, rotes Fleisch, Nahrungsfasern und Alkohol eine Rolle spielen. Dazu kommt, dass verschiedene Nahrungsbestandteile die Krebsentstehung je nach Körperorgan unterschiedlich beeinflussen können. Es handelt sich somit um sehr komplexe physiologische Vorgänge.

Die folgenden Resultate stammen grösstenteils aus Fallkontroll- und Kohortenstudien und nur wenige aus Interventionsstudien. In den meisten Fällen können keine direkten Kausalitäten bewiesen werden und die Resultate werden deshalb meistens als Wahrscheinlichkeiten für kausale Zusammenhänge angegeben, siehe z.B. World Cancer Research Fund (1997), Eichholzer (2000c), und (Key 2002).

Von den bisher erwähnten Lebensmitteln haben zweifellos Gemüse und Früchte eine besonders wichtige Bedeutung für die Schutzwirkung. Diese Erkenntnislage wurde im 1997 publizierten Bericht des "World Cancer Research Fund" und des "American Institute for Cancer Research" mit dem Titel: "Food, nutrition and the prevention of cancer: a global perspective"(WCRF, 1997) zusammengefasst. Die Schlussfolgerungen halten fest, dass hoher Gemüse- und Fruchteverzehr bei 5 der 18 untersuchten Krebsformen (Krebs im Mund- und Rachenraum, Speiseröhre, Magen, Lunge, Kolorectum) überzeugende Resultate der Risikoverminderung zeigt, und bei weiteren 4 eine risikosenkende Wirkung wahrscheinlich ist (Kehlkopf, Bauchspeicheldrüse, Brust, Blase). Bei 7 weiteren Krebsformen wird eine Beziehung als möglich angenommen. In ihren Empfehlungen zur Krebsprävention sprachen die Experten daher dem Gemüse- und Fruchteverzehr eine wichtige Rolle bei der Senkung des Krebsrisikos zu. Der quantitative Effekt einer Anhebung des Gemüse- und Fruchteverzehrs auf 400-800 g pro Tag wurde weltweit mit einer Senkung des Krebsaufkommens um 23 % geschätzt. Dabei wurde die Spannweite des Effekts mit einer unteren Schätzung von 7 % und einer oberen von 31 % angegeben. Die Empfehlung, mehr als 5

Portionen Gemüse und Früchte oder 400-800 g pro Tag aufzunehmen, wurde zusammen mit 12 anderen Ernährungsempfehlungen einschließlich körperlicher Aktivität abgegeben.

Der letzte Stand der Dinge kann der kürzlich erschienen Übersichtsarbeit von Riboli und Norat (2003) entnommen werden. Nach einer Evaluation vieler Publikationen kamen die Autoren zum Schluss, dass auf Grund von Fallkontrollstudien eine signifikante Abnahme des Krebsrisikos in Abhängigkeit von der Aufnahme von Früchten bei Krebsformen im Mund- und Rachenraum, Speiseröhre, Kehlkopf, Lunge, Blase, Kolorectum und Magen nachweisbar ist und ebenso beim Gemüse bei Krebsformen in Speiseröhre, Brust, Lunge, Magen und Kolorectum. Wie zu erwarten war, ergaben die Kohortenstudien weniger eindeutige Aussagen. Die Risikoanalysen zeigten zwar ebenfalls protektive Effekte von Früchten und Gemüse für die meisten Krebsarten, aber eine signifikante Risikoreduktion war nur für die Einwirkung von Früchten auf Blasen- und Lungenkrebs nachweisbar.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass die Einschätzung der Auswirkungen von Früchte und Gemüse auf die Entstehung von Krebs organspezifisch ist und neben Früchten und Gemüse auch von anderen Lebensmitteln abhängt. Gesamthaft wird der quantitative Effekt einer Anhebung des Gemüse- und Fruchteverzehr auf 400-800 g pro Tag mit einer Senkung des Krebsaufkommens um 23 % geschätzt, wobei die Spannweite von Organ zu Organ grosse Unterschiede zeigt.

Knochengesundheit und Kalzium-Stoffwechsel

Die Gesundheit der Knochen ist von vielen Faktoren abhängig. Die Ursachen der Osteoporose sind deshalb ebenfalls multifaktoriell und kompliziert. Was Gemüse und Früchte betrifft, so konnte man in vielen aber nicht in allen Studien zeigen, dass eine vermehrte Zufuhr von Früchten, Getreide und Gemüse zu einer Verringerung von Knochenbrüchen bei Frauen geführt hat (New 2003). Auf der anderen Seite wurde immer wieder festgestellt, dass eine Zunahme des Fleischkonsums zu Kalziumverlusten und Schwächung der Knochen führte, wobei sich der Kalziumverlust umso stärker erwies je höher der Quotient von tierischem zu pflanzlichem Protein in der Nahrung war (Sellmeyer 2001). Tatsächlich bilden die

schwefelhaltigen Aminosäuren der Fleischproteine beim Stoffwechsel saure

Schwefelverbindungen wie Sulfate, die zusammen mit Kalzium und anderen Kationen via Niere in den Urin gelangen. Je nach Säureanfall, kommt es daher fortlaufend zu renalen Kalzium Verlusten, was einen Knochenabbau nach sich zieht und sich langfristig auf das Skelett negativ auswirkt. Da aber auch pflanzliche Proteine - wie man heute weiss - etwa gleich stark an der Erzeugung von Sulfat und somit der endogenen Azidose beteiligt sind, kann die Herkunft der Proteine die unterschiedlichen Wirkungen der beiden Ernährungsarten auf die Kalziumausscheidung nicht

erklären. Neuere Ergebnisse zeigen nun, dass wahrscheinlich der Hauptgrund für die unterschiedlichen gemessenen Kalziumausscheidungen bei der vermehrten Aufnahme von Kalium liegt, das in grossen Mengen in Früchten und Gemüse vorkommt und somit die nötigen Kationen liefert, um die durch die Sulfatbildung erzeugte Azidose zu kompensieren (Frassetto 1998, New 2004).

Somit geht es einerseits um die totale Menge der aufgenommenen Proteine und andererseits um die Zufuhr von Kationen wie Kalium durch die Aufnahme von Früchten und Gemüse. Wichtig ist aber auch, dass die Zufuhrmenge von Proteinen eine kritische Grösse nicht unterschreiten darf, da sonst ebenfalls ein vermehrter Knochenabbau stattfindet auch wenn genügend Kalzium in der Nahrung vorhanden ist, wie das am Beispiel von älteren Frauen gezeigt wurde (Dawson-Hughes 2002).

In den letzten Jahren sind zahlreiche Erkenntnisse über die Einwirkungen von sekundären Pflanzenstoffen bekannt geworden, die zum Teil positiv auf den Knochenstoffwechsel einwirken. Dazu gehören insbesondere die in Soja reichlich vorkommenden Isoflavone wie Genistein (Setchell 2003). Aber auch eine Reihe anderer Stoffe werden neuerdings in Betracht gezogen (Mühlbauer 2002).

Zusammenfassung: In den meisten Untersuchungen führte eine erhöhte Zufuhr von Früchten und Gemüsen zu einer Verbesserung der Knochengesundheit. Es wird heute angenommen, dass dabei das Säure-Basen Gleichgewicht eine wichtige Rolle spielt. Überschüssige Säure, wie sie im Körper beim Abbau von Fetten und Proteinen entsteht, verursacht eine erhöhte Kalziumausscheidung im Urin, was zu einer Verschlechterung des Knochenaufbaus führen kann. Früchte und Gemüse hingegen enthalten viel Kalium, das die überschüssige Säurebildung neutralisieren kann, somit den Kalziumabfluss hemmt und dadurch die Knochengesundheit verbessert. Die positive Wirkung von Früchten und Gemüse auf die Knochengesundheit wird ferner auch durch neu entdeckte Wirkstoffe wie sie in den Pflanzen und Früchten vorkommen verstärkt.

6.2 Vollkornprodukte

Im Gegensatz zu den raffinierten Produkten enthalten Vollkornprodukte eine Reihe von Verbindungen, die für die Gesundheit wichtig sind. Dazu gehören neben den Nahrungsfasern vor allem eine Reihe von verschiedenartigen sekundären Pflanzenstoffen, einigen B-Vitaminen, Selen und verschiedenen Antioxidantien. Dazu kommt, dass die Stärke in den raffinierten Produkten schneller abgebaut wird und somit einen höheren glykämischen Index aufweist, was zu unerwünscht hohen Ausschüttungen an Insulin führen kann. Die gesundheitlichen Vorteile der Vollkornprodukte sind seit einiger Zeit bekannt und umfassen Verbesserungen im Bereiche der Gesundheitliche Vor- und Nachteile einer vegetarischen Ernährung

HKK, Schlaganfälle, von Krebs, Hypertonie sowie auch bei der Erniedrigung des LDL-Spiegels im Blut. Für Übersicht siehe Hu (2003).

Vier Studien sind besonders erwähnenswert. An der über 9 Jahre dauernden Iowa-Frauen-Studie (Jakobs 1998) beteiligten sich rund 35'000 postmenopausale Frauen. Sie zeigte eine 30 %ige Erniedrigung des kardiovaskulären Risikos bei einem Konsum von 22 Vollkornportionen pro Woche im Vergleich zu 1-2 Portionen bei den Kontrollen. Bei einer analogen Einnahme von raffinierten Stärkeprodukten ergab sich keine Senkung des HKK Risikos, es konnte im Gegenteil ein leicht erhöhtes Risiko festgestellt werden. In der Nurses Health Study verringerte sich das Risiko für HKK um 25 % (Liu 1999) und dasjenige für ischämischen Schlaganfall um 33 % (Liu 2000) bei der Einnahme von 3 Portionen pro Tag im Vergleich mit weniger als einer Portion. In einer kürzlich veröffentlichten 11 Jahre dauernden Studie mit ca. 12'000 Probanden von Steffen (2003) wurde die Wirkung von Vollkornprodukten mit raffinierten Stärkeprodukten verglichen. Bei einem Vergleich der Quintile mit 3 Portionen Vollkornprodukten gegenüber derjenigen mit 0.1 Portionen pro Tag, ergab sich eine Risikoverminderung von 23 % für HKK-Mortalität und 28 % für HKK-Inzidenz. Bei einem Vergleich mit raffinierten Stärkeprodukten ergab sich keine Verminderung des Risikos bei Einnahme von mehr Portionen, im Gegenteil die Resultate zeigten eher in die umgekehrte Richtung. Bei der statistischen Auswertung wurden die Unterschiede betreffend Alter, Geschlecht, ethnische Abstammung und kardiovaskuläre Risikofaktoren berücksichtigt.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass diese Resultate eindeutig auf eine wichtige protektive Rolle der Vollkornprodukte in Bezug auf HKK, und Schlaganfällen hinweisen. Raffinierte Stärkeprodukte zeigten diese Wirkung hingegen nicht.

6.3 Nüsse

Ursprünglich war man der Meinung, Nüsse seien wegen dem hohen Kaloriengehalt zu meiden. Da aber der Grossteil der Fette in Nüssen ungesättigt ist, war zu erwarten, dass es bei einem beschränkten Genuss vielleicht doch auch gesundheitliche Vorteile geben könnte. Der Durchbruch gelang Fraser (1992) in einer Studie mit einer Population von 7-Tage-Adventisten, die ergab, dass ein Genuss von Nüssen (Baumnüsse, Mandeln, Haselnüsse und zum Teil auch spanische Nüsse) mit einer Reduktion des Risikos an HKK korreliert. Nach 6 Jahren zeigten diejenigen, die 4 Mal pro Woche Nüsse konsumierten eine Risikoverminderung von 25 % und diejenigen, die 5 mal oder häufiger Nüsse konsumierten eine 50 % Reduktion des HKK Risikos gegenüber den Kontrollen, die weniger als einmal pro Woche Nüsse einnahmen. Die über 14 Jahre dauernde Nurses Health Studie (Hu 1998) ergab ähnliche Resultate für die Auswirkungen von Nüssen auf HKK. Frauen mit einem Konsum von mehr als 5 Portionen Nüsse (eine Portion entspricht 28 g) pro Woche hatten eine 39 %ige Erniedrigung des Todesrisikos und eine 32 %ige Erniedrigung für das Infarktrisiko.

Die Auswertung wurde korrigiert für Alter und Rauchen. Weitere Korrekturen für die ungleiche Aufnahme von Fetten, Gemüse/Früchte und Ballaststoffe ergaben keine Änderungen der Resultate. In zahlreichen anderen Studien konnte gezeigt werden, dass der Konsum von Nüssen zu einer Verbesserung der Lipidwerte im Serum führt, da das LDL-Cholesterin wie auch das Verhältnis von Totalcholesterin zu HDL-Cholesterin besser waren als in den Kontrollen (Kris-Etherton 2001).

Neben der Verbesserung der Lipidwerte werden auch andere Faktoren diskutiert, die zur Senkung des HKK-Risikos führen könnten. So enthalten Nüsse relativ viel Arginin, ein Ausgangsstoff für Stickstoffmonooxyd, der als Vasodilatator die Adhäsion und Aggregation von Blutplättchen vermindern kann (Hu 2003). Auch der erhöhte Gehalt an α -Linolensäure als Vorläufer von Eicosapentaensäure und Docosahexaensäure, könnte ebenfalls zu protektiven Wirkungen führen (Hu 2003). Dazu kommt, dass Nüsse noch eine Reihe von sekundären Wirkstoffen enthalten, deren Wirkungen noch weitgehend unbekannt sind.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass der Konsum von Nüssen zu einer beträchtlichen Risikoverminderung von HKK führt.

7 Bedeutung von Fleisch, Fisch und Milch

7.1 Fleisch

Die unbestrittenen Ernährungsqualitäten von Fleisch und Fleischprodukten liegen in ihrem hohen Anteil an hochwertigen Proteinen, Mineralien, insbesondere Eisen, Zink, Kupfer und hoch bioverfügbarem Selen, sowie an Vitaminen B₁, B₂, B₆, Niacin und besonders an dem vorwiegend im Fleisch enthaltenen Vitamin B₁₂.

In der Zusammensetzung und im Gehalt an spezifischen Inhaltsstoffen unterscheidet sich das Fleisch der verschiedenen Tierarten und auch der Teilstücke innerhalb der Tierart zum Teil deutlich. Bezogen auf die klassische Aufteilung der Nährstoffe in Proteine, Kohlenhydrate, Fette sowie Mineralstoffe und Vitamine kann man aber allgemein sagen, dass Fleisch zu ca. 75 % aus Wasser besteht und daneben hauptsächlich aus Protein (10 %), Fett (je nach Tierart und Teilstück 1.5 bis 15 %) und so gut wie keine Kohlenhydrate enthält. Bei Fleischprodukten wie Würste und Aufschnitt kann der Fettgehalt deutlich höher liegen und von einer Bratwurst mit 24 % bis zum Landjäger mit 42 % variieren.

Fleisch und Fleischprodukte sind wertvolle Proteinträger und zwar nicht nur was den Gehalt angeht, sondern auch weil das Aminosäuremuster der Muskelproteine vom Menschen sehr ähnlich ist.

Eisen ist dasjenige Spurenelement, bei dem bei Tier und Mensch am häufigsten eine Unterversorgung besteht. Das Eisen ist im Muskel vorwiegend als Hämeisen vorhanden, während dem es bei Pflanzen als Nicht-Hämeisen vorkommt. Hämeisen kann wesentlich besser aus der Nahrung aufgenommen werden als Nicht-Hämeisen. Die Absorptionsquote liegt bei Hämeisen bei 20-30 % während bei Getreide und Gemüse die Absorption für Nicht-Hämeisen mit 10-15 % deutlich geringer ist. Ebenfalls ist von Bedeutung, dass im Fleisch keine Absorptions-hemmenden Inhaltsstoffe existieren, wie sie z.B. in Form von Phytinsäure und Tanninen in verschiedenen pflanzlichen Produkten vorkommen. Im Gegenteil, ein im Einzelnen noch nicht genau bekannter „Meat-Factor“ ist beschrieben, der die Verfügbarkeit des in der Nahrung vorhandenen Nicht-Hämeisens verbessert (Mulvihill 1998). Fleisch ist daher ein wichtiger Faktor für die Eisenversorgung, obgleich gemäss Berechnungen auf der Basis des 4. Schweizerischen Ernährungsberichts (Schlotke 1998) der direkte Anteil von Fleisch an der Eisenversorgung im Mittel weniger als 20 % ausmacht.

Eine besondere Rolle kommt dem Fleisch auch für die Versorgung mit Zink und Selen zu, das unter Schweizer Verhältnissen im Mittel zu über 30-50 % aus dem Fleisch stammt (Leonhardt, 1996). Der Gehalt an diesen Spurenelementen kann aber einer starken Variation unterliegen. Dafür verantwortlich ist vor allem die tierart- und muskelspezifische Mineralstoffeinlagerung. Der Selengehalt kann zudem durch die Fütterung der Tiere markant beeinflusst werden.

Fleisch ist auch eine gute Quelle für die Vitamine der B-Familie. Dies gilt insbesondere für Vitamin B₁₂ (Cobalamin), das fast ausschliesslich in tierischen Lebensmitteln vorkommt, wobei Fleisch mit über 50 % der Gesamtaufnahme den höchsten Anteil ausmacht (Schlotke 1998). Beim Vitamin B₁ (Thiamin) sind artspezifische Unterschiede von Bedeutung. So konnte im Schweinefleisch ein viel höherer Gehalt nachgewiesen werden als im Fleisch anderer Tierarten. Dafür wurden keine grossen Unterschiede zwischen den einzelnen Muskeln gefunden. Hingegen variiert der Vitamin B₂-Gehalt (Riboflavin) zwischen den Muskeln innerhalb einer Tierart. Insgesamt kann davon ausgegangen werden, dass 40 % des konsumierten Vitamin B₁ aus Fleisch stammt, wobei im Mittel über ein Drittel der empfohlenen Aufnahme gedeckt werden (Leonhardt, 1996). Im Gegensatz zu den Spurenelementen muss bei den Vitaminen aber beachtet werden, dass bei der Garung je nach Zubereitung Verluste von bis zu 70 % entstehen können.

Im Unterschied zu Protein, Mineralstoffen und Vitaminen entspricht die Zusammensetzung und die Menge des Fettes im Fleisch von Rind, Kalb, Schaf und Schwein nicht durchwegs den Ansprüchen für eine langfristige gute Gesundheit (Hu 2001). Insbesondere ein hoher Gehalt an gesättigten Fettsäuren gekoppelt mit einem tiefen Gehalt an mehrfach ungesättigten Fettsäuren kann zu einer Erhöhung der LDL-Cholesterin Werte im Blut führen, was ein erhöhtes Risiko für HKK nach sich zieht. Qualitativ besser ist das Fett von Geflügelfleisch, dessen Anteil an mehrfach ungesättigten Fettsäuren fast gleich hoch ist wie derjenige der gesättigten.

Durch Fortschritte in Zucht, Haltung und Fütterung der Tiere sowie durch den in der Schweiz üblichen mageren Zuschnitt wurde das im Verkauf angebotene Fleisch in den letzten Jahrzehnten jedoch deutlich fettärmer.

Gemäss den Angaben der 2003 veröffentlichten Schweiz. Nährwertdatenbank unterscheiden sich die Fettgehalte je nach Tierart und der Zuschnitte beträchtlich. So variieren die Gramm Fettgehalte in 100 g rohem Fleisch wie folgt (die Angaben auf Verteilung beziehen sich auf gesättigte: monoun- gesättigte: polyungesättigte Fettsäuregehalte):

- Beim Kalb zwischen 1.6 für Eckstück, 2.6 für Nierstück, 6.2 für Brust bis zu 7.8 für Kotelett mit einer durchschnittlichen Verteilung von ungefähr 1 : 1 : 0.4
- Beim Rind zwischen 2.0 für Filet, 2.3 für Eckstück, 3.4 für Schulter bis 5.4 für Entrecote bei einer Verteilung von ungefähr 1 : 1 : 0.12
- Beim Lamm zwischen 3.4 für Filet, 10.5 für Gigot (Keule) bis zu 15.6 für Kotelett bei einer Verteilung von 1 : 1: 0.14
- Beim Schwein zwischen 2.7 für Eckstück, 9.2 für Schulter bis zu 10.0 für Kotelett bei einer Verteilung von ungefähr 1 : 1: 0.3
- Beim Huhn Brust ohne Haut 1.2 , bei einer Verteilung von .0.8 : 1.0: 0.6

Der Konsument kann einerseits die mageren Fleischstücke bevorzugen oder den Fettgehalt durch Wegschneiden von sichtbarem Fett vermindern. Zudem können bei der Zubereitung von durchzogenen Fleischstücken relevante Fettmengen verloren gehen. Bei Fleischwaren kann durch geeignete Auswahl der Konsum von tierischen Fetten eingeschränkt werden. Andererseits wird sowohl aus preislichen wie auch aus geschmacklichen Gründen mageres Fleisch nicht immer bevorzugt.

Gemäss dem 4. Schweizerischen Ernährungsbericht (Schlotke 1998) liegt der Beitrag von Fleisch (zusammen mit Fleischprodukten) zum gesamten Fettverbrauch bei unter 20 % (der Vergleichswert für Milchfett beträgt rund 40 %). Von den im schweizerischen Ernährungsbericht geschätzten 24 g/d Fett von Schlachttieren dürfte rund die Hälfte aus Fleischwaren stammen. Im Vergleich dazu liegt der Fettanteil von Milch- und Milchprodukten bei 29 g/d, dazu kommt noch der Butteranteil von 16 g/d. Der Konsument kann somit sein Risiko selber dosieren, wobei er die konsumierten tierischen Fette der Lebensmittel-Gruppen wie Milch, Käse, Butter und Eiern mit einbeziehen sollte.

Gesundheitsbedenken beim Fleischkonsum beziehen sich auch auf das Cholesterin, das im Fleisch einen Anteil von ca. 50-70 mg/100 g hat und in grösserer Menge in Innereien (z.B. Niere mit ca. 350 mg/100 g) vorkommt. Cholesterin kann als ein wichtiger Bestandteil von Zellmembranen im Organismus (auch im menschlichen) selbst gebildet werden, wobei mit einer Eigensyntheserate von 1-2 g pro Tag gerechnet werden kann. Das Nahrungscholesterin aus Fleisch, Milch wie auch aus Eiern erhöht die Konzentration von Plasmacholesterin im Durchschnitt nur gering. Diese Zunahme ist aber von Person zu Person zum Teil recht unterschiedlich (Fielding 1995; Weggemans 2001; McNamara 2002). Das zusätzliche Risiko für HKK wurde in einer Review von Hu (2001) als gering eingestuft. In Anbetracht der heutigen Kenntnisse empfiehlt die WHO (2003) weiterhin nicht mehr als 300 mg pro Tag an Nahrungscholesterin aufzunehmen. Innereien,

die einen vergleichsweise hohen Cholesteringehalt aufweisen können, werden in der Schweiz kaum noch verzehrt. Eine Ausnahme bildet lediglich Kalbsleber, die nahezu vollständig dem menschlichen Verzehr zugeführt wird und ca. 10 % der Rinds- und Schweineleber. Schweineleber wird weitgehend in Form von Verarbeitungsprodukten gegessen.

Die Ergebnisse der Einwirkungen von Fleisch auf das Krebsrisiko sind sehr unterschiedlich. In den grossen epidemiologischen Studien der Willett Gruppe konnte an Frauen (Willett 1990) wie an Männern (Giovanucci 1994) eine deutliche Korrelation zwischen hohem Fleischkonsum und dem Auftreten von Darmkrebs gezeigt werden. Verglichen wurde täglicher Konsum während 6 Jahren von Fleisch (Rind, Lamm, Schwein) mit einem Konsum von weniger als einmal im Monat. Allerdings zeigte sich nach einer längeren Versuchsdauer eine Abschwächung dieser Zusammenhänge, wobei nur noch der Verzehr von verarbeiteten Fleischprodukten mit einer Erhöhung von Darmkrebs korreliert waren (Wie 2004). In einer anderen prospektiven Studie in Norwegen (Gaard 1996) konnte ebenfalls kein Bezug zwischen rotem Fleisch und Darmkrebs festgestellt werden.

Dem Bericht des World Cancer Research Fund (WCRF 1997) und des American Institute for Cancer Research (AICR) zufolge wird durch Fleischkonsum vor allem das Risiko für Dickdarmkrebs, erhöht. Dabei scheint rotes und verarbeitetes Fleisch einen stärkeren Einfluss zu haben als weisses. Unter rotem Fleisch versteht man Rind, Lamm, Schwein, während man zum weissen Fleisch vor allem Geflügel zählt. Über die Zuordnung von Kalb ist man nicht einheitlicher Meinung. WCRF und AICR empfehlen, den Fleischkonsum generell auf weniger als 80 g pro Tag zu beschränken. Die Autoren begründen ihre Empfehlung damit, dass die meisten der untersuchten epidemiologischen Studien diese Aussage unterstützen und keine dagegen spricht.

In zwei weiteren grossen Studienübersichten neueren Datums wird gefolgert, dass rotes Fleisch keinen Risikofaktor für Dickdarmkrebs darstellt (Hill 2002; Truswell 2002). Hill (2002) zeigte in seiner Übersicht, dass in den meisten Studien aus den USA eine Korrelation zwischen Fleischkonsum und Dickdarmkrebs bestand, während dies in Studien aus Europa nicht der Fall war. Als mögliche Erklärung wurden die unterschiedlichen Ernährungsgewohnheiten von Europäern und US-Amerikanern genannt. Hill stützte sich dabei auf eine Studie von Hirayama (1992), welche den Einfluss von Fleischkonsum allein und in Kombination mit Gemüse untersuchte. Hirayama kam dabei zum Schluss, dass Fleisch nur dann ein Risikofaktor für die Entstehung von Krebs war, wenn keine genügend grosse Menge an protektiv wirkenden Faktoren aus Gemüse eingenommen wurde. Hill schloss daraus, dass Fleisch nur dann ein Risikofaktor ist, wenn es in so hohen Mengen eingenommen wird (>140 g/Tag), dass es die protektiven Faktoren

aus pflanzlichen Lebensmitteln (Gemüse, Früchte und Getreide) aus der Ernährung verdrängt. Truswell (2002) folgerte in seiner Übersicht von über 30 Studien ebenfalls, dass keine Korrelation bestand zwischen Fleischkonsum an sich und Dickdarmkrebsrisiko. Er bemerkte aber auch, dass gepökeltes Fleisch oder unter hohen Temperaturen zubereitetes Fleisch ein Risiko darstellen können.

Von besonderem Interesse ist die Tatsache, dass die neueren Studien keine Korrelation zwischen dem Auftreten von Darmkrebs und dem Konsum von Fisch (Kobayashi 2004; English 2004; Larson 2005) zeigten.

Die Frage nach dem Krebsrisiko kann somit zur Zeit nicht eindeutig beantwortet werden, aber es wurde festgestellt, dass unter bestimmten Bedingungen ein gewisses Krebsrisiko bei einem erhöhten Konsum von rotem Fleisch und insbesondere von verarbeiteten Fleischwaren besteht, während für Geflügel das Risiko sehr klein ist.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass dem Fleisch eine positive Bedeutung für unsere Ernährung zukommt, da es wichtige Nährstoffe und Energie liefert. Auf Grund der ungünstigen Zusammensetzung des Fettes (Fettqualität) besonders von Wiederkäuerfett, die zu einer Erhöhung des HKK Risikos führen kann, sowie die nicht genau abzuschätzende Erhöhung des Risikos für Darmkrebs kann die Empfehlung abgeleitet werden, Fleisch in „moderaten“ Mengen zu konsumieren, um so von den Vorteilen zu profitieren und die möglichen Nachteile zu minimieren.

7.2 Fisch

Fisch hat analoge positive Eigenschaften wie Fleisch mit Bezug auf Eiweiss und den meisten Nährstoffen. Eine Ausnahme bilden Eisen, Zink und Selen, die in Fisch weniger vorkommen. Andererseits ist oft der Jodgehalt in Meeresfischen höher als in Fleisch (Souci 2000). Ein weiterer Vorteil von Fisch ist die bessere Zusammensetzung des Fettes, da es weniger gesättigte Fettsäuren enthält und dafür einen deutlich erhöhten Anteil an mehrfach ungesättigten Fetten aufweist. Besonders zu erwähnen sind die langkettigen n-3-Fettsäuren Eikosopentaensäure (EPA) und Docosahexaensäure (DHA), die vor allem in fetten Meeresfischen vorkommen und in unserem Organismus wichtige Funktionen erfüllen (Souci 2000). Sie werden in einem speziellen Kapitel dieses Berichtes (Kapitel 8.8.) besprochen.

Problematisch ist der teilweise hohe Gehalt von Fisch an toxischen Quecksilberverbindungen und anderen Rückständen aus Industrieverschmutzungen, die von den Fischen aus dem Meereswasser aufgenommen werden und eine grössere Nutzung von Meeresfischen als Quelle von DHA und EPA in Frage stellt (Chan 2004).

Zusammenfassend wird heute generell ein eher höherer Konsum von Fisch empfohlen, da sie eine Quelle sind von wichtigen n-3-Fettsäuren sind.

7.3 Milch

Die Milch ist ein komplex aufgebautes Lebensmittel und spielt dank ihrer Zusammensetzung für die Versorgung des Menschen mit Nährstoffen eine wichtige Rolle. Dies kann mit dem Nährwertprofil (Abbildung 3) illustriert werden. Dabei wird für eine Frau von 25 bis unter 51 Jahren die Zufuhr von 3 dl Milch dem in den DACH-Empfehlungen aufgeführten Bedarf an Nährstoffen gegenübergestellt. Daraus ergeben sich folgende Aussagen. Im Vergleich zur Energiezufuhr trägt Milch zu einer stärkeren Versorgung mit Proteinen, Fett, Vitamin A, B₂, B₁₂, Pantothen säure, Biotin, Kalzium, Magnesium, Phosphor und Zink bei. Die Aufnahme von Kohlenhydraten und Nahrungsfasern, Vitamin D, E, B₁, B₆, Folsäure, Niacin, Vitamin C, Eisen, Kupfer, Mangan ist in Beziehung zur Energieaufnahme gering.

Milch gehört dank ihres Gehaltes an Kalzium und Proteinen zu denjenigen Lebensmitteln, die sich während des gesamten Lebens positiv auf die Knochengesundheit auswirken. In zahlreichen Arbeiten konnte gezeigt werden, dass ein regelmässiger Milchkonsum je nach Alter und Geschlecht zu einer höheren Knochendichte und geringerer Knochenbrüchigkeit führt (Heany 2000, Weinsier 2000, Cashman 2002, Feskanich 2003, Kalkwarf 2003). So profitieren Frauen unter 30 am meisten (Weinsier 2000) währendem bei postmenopausalen Frauen die Wirkung von Milch stark abnimmt und von einer erhöhten Vitamin D Zufuhr abhängig ist (Feskanich 2003).

Das Kalzium aus der Milch hat ferner Blutdruck senkende Wirkungen (McCarron 1982, McCarron 2002). In der DASH Studie (Appel 1997) wie auch in der CARDIA-Studie (Pereira 2002) konnte durch den Verzehr von Milch und Milchprodukten aufgrund ihres Kalziumgehaltes das Risiko, an Bluthochdruck zu erkranken, gesenkt werden.

Milchfett enthält nicht nur gesättigte, einfach- und mehrfach ungesättigte Fettsäuren sowie Cholesterin, sondern auch fettlösliche Vitamine, konjugierte Linolsäuren (CLA) und Sphingolipide. Die CLA, die praktisch nur in tierischen Lebensmitteln zu finden sind, weisen verschiedene physiologische Wirkungen auf wie eine mögliche Reduktion der Körperfettmasse bei übergewichtigen Personen und einer Verbesserung der Immunantwort (Bani 2002, Colomb 2004).

Milchfett wird im Zusammenhang mit HKK oft wegen des relativ hohen Anteils gesättigter im Vergleich zu dem kleinen Anteil an polyungesättigten Fettsäuren kritisiert. Dazu lässt sich sagen, dass durch den Konsum von 3 dl Milch pro Tag kaum eine Erhöhung des HKK-Risikos zu erwarten ist. Man muss sich dabei bewusst sein, dass der Fettgehalt von 3 dl Milch etwa dem Fettgehalt

von 12 g Fett (Butter), 30 g Hartkäse oder 500 g Rindsfilet entsprechen. Wenn gleichzeitig zu den Milchfetten noch weitere Lebensmittel mit tierischen Fettmustern konsumiert werden, kann es somit zu einem erhöhten Risiko für HKK kommen.

Ein weiteres Problem beim Milchkonsum ist die Laktose Intoleranz, die zu Übelkeit und Durchfall führt. In Deutschland sind ungefähr 15 % der Bevölkerung davon betroffen. Teilweise vertragen diese Personen aber Laktose-ärmere Produkte wie Joghurt und gewisse Käsesorten.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass Milch für Vegetarier zweifellos ein besonders wertvolles Lebensmittel darstellt. Dabei ist insbesondere auf den relativ hohen Vitamin B₁₂ und Kalziumgehalt der Milch hinzuweisen. Bei einem Konsum von 3 dl Milch können ungefähr 12 % des täglichen Bedarfes an Vitamin B₁₂ und sogar 37 % des Kalziums abgedeckt werden. Dazu kommt noch die Zufuhr von etwa einem Fünftel des täglichen Proteinbedarfes, wobei es sich um für den Menschen hochwertige Eiweisse handelt.

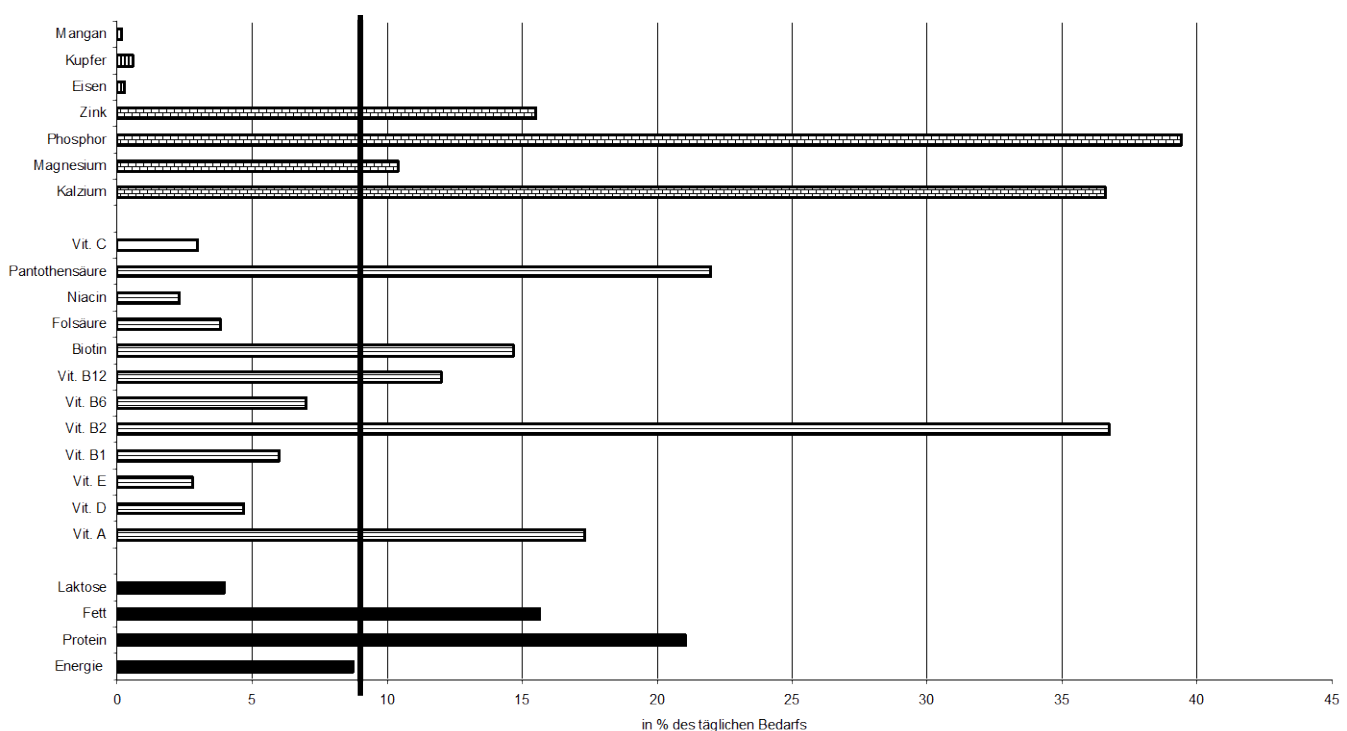


Abbildung 3. Nährwertprofil für den Verzehr von 3 dl Milch bei einer Frau von 25 bis unter 51 Jahre (BMI im Normbereich und entsprechende körperliche Aktivität)

7.4 Eier

Hühnereier liefern pro 100 g 13 g hochwertiges Protein sowie 11 g Fett, das eine günstigere Zusammensetzung aufweist als dasjenige in Milch und Fleisch. Bemerkenswert ist auch der relativ hohe Gehalt an den Vitaminen A, D, Folsäure und B₁₂. Umstritten sind nach wie vor die gesundheitliche Vor- und Nachteile einer vegetarischen Ernährung

Bedeutung der 400 mg Cholesterin pro 100 g. Nach neueren Erkenntnissen, wird aber nur wenig Cholesterin absorbiert wie das im Kapitel Fleisch bereits diskutiert wurde (Hu 2001).

8 Mögliche Risiken einer vegetarischen Ernährung

Es werden diejenigen Risiken besprochen, die direkt mit dem Weglassen von Fleisch und Fisch zusammenhängen. Besondere Bedeutung kommt deshalb in erster Linie dem Vitamin B₁₂ zu, das nur in tierischen Geweben vorkommt. Im gleichen Sinne betroffen ist auch das Vitamin D, das aber beim Menschen teilweise endogen aus Cholesterin gebildet werden kann. Weitere Nährstoffe, deren Zufuhr kritisch sein kann, sind Zink, Eisen, Selen, Kalzium, Protein und die langkettigen n-3-Fettsäuren.

8.1 Vitamin B12 (Cobalamin), Homocystein

Funktionen

Beim Menschen ist das Vitamin B₁₂ an unterschiedlichen Reaktionsvorgängen beteiligt. Das Methylcobalamin wirkt als Koenzym bei der enzymatischen Remethylierung von Homocystein zu Methionin, an der auch Folsäure beteiligt ist. Ein Mangel an einem dieser beiden Vitamine hat deshalb einen Anstieg von Homocystein im Serum, einem Risikofaktor für die Gesundheit, (siehe unten) zur Folge. Ein Mangel an Methionin führt zu einer Hemmung der Synthese von Purinen und Pyrimidinen und somit der Zellteilung. Als Folge kommt es zu einer makrocytären hyperchromen Anämie. Weiterhin ist Methylcobalamin an Isomerisierungsreaktionen beteiligt, insbesondere bei der Umwandlung von Methylmalonyl CoA zu Succinyl CoA, sodass ein Mangel an Vitamin B₁₂ zu einem Anstieg von Methylmalonsäure im Blut führt. Besonders wichtig ist, dass ein Vitamin B₁₂ Mangel zum Bild der funiculären Myelose führen kann, wobei es zur Degeneration der weissen Substanz der Hinter- und Seitenstränge des Rückenmarks kommt. Solche Veränderungen haben verschiedenste Nervenstörungen wie Parästhesien, Ataxien, Reflexstörungen und weitere neurologische Veränderungen zur Folge. Der genaue Wirkungsmechanismus von Vitamin B₁₂ ist hier nicht bekannt, diese Störungen treten aber erst nach mehrjährigem chronischem Mangel an Vitamin B₁₂ auf (Antony 2003, Stabler 2004).

Probleme beim Nachweis eines B12-Vitaminmangels

Als Routinemethode gilt die Messung von Vitamin B₁₂ im Serum, sie kann aber nicht als einziges Kriterium für die Diagnose eines Vitamin B₁₂ Mangels herangezogen werden. Erhöhte Werte von Methylmalonsäure und Homocystein wie auch neuronale Störungen sind bei nicht oder nur wenig erniedrigten B₁₂ Werten Hinweise für funktionelle Störungen. Allfällige Anämien können durch hohe Folsäure-Zufuhr bei Vegetariern kompensiert werden. Man sucht deshalb heute nach weiteren biologischen Markern, um damit die Vitamin B₁₂ Mangelerscheinungen besser zu erfassen, die unabhängig von Veränderungen des Vitamin B₁₂-Serumspiegels sind (Herrmann

2002, 2003, Lloyd-Wright (2003). Es ist also wichtig zu realisieren, dass eine zu tiefe Einnahme von Vitamin B₁₂ nicht immer zu den entsprechenden erniedrigten B₁₂ Werten führt und trotzdem Mangelerscheinungen wie ein hohes Serum-Homocystein oder neuronale Störungen verursachen kann.

Zusammenhang zwischen Vitamin B12 Mangel und Homocystein

Schon seit mehr als 10 Jahren ist bekannt, dass erhöhtes Homocystein (Herbert 1994) im Serum eines der ersten Symptome eines Vitamin B₁₂ Mangel ist und gerade bei Veganern relativ oft auftritt. (Stabler 2003, Mezzano 1999 Hermann 2003, Mann 1999). In anderen Untersuchungen wurde auch bei Ovo-lacto-Vegetariern ein erhöhter Homocystein Spiegel festgestellt (Mezzano 2000, Krajcovicova-Kudlackova 2000). Ein zu hohes Serum- Homocystein gilt seit einiger Zeit als unabhängiger Risikofaktor für HKK (Eikelboom 1999, Seshardi 2002, Koebnick 2004). Kürzlich wurde Homocystein nun auch als starker, unabhängiger Risikofaktor für die Entstehung einer Demenz und der Alzheimerkrankheit eingestuft (Seshardi 2002, Stabler 2003). Somit sind betagte Veganer besonders gefährdet.

Vorkommen und Aufnahme

Vitamin B₁₂ kommt ausschliesslich in tierischen Produkten und allenfalls in einigen Bakterien vor, nicht aber in Pflanzen. Gewisse Meerespflanzen wie Algen produzieren zwar eine Vitamin B₁₂ ähnliche Verbindung, die aber beim Menschen keine Wirkung besitzt. (Walter 1997, Leitzmann 1996c) Da der tägliche Bedarf mit 2-3 Mikrogramm sehr klein ist, kann ein Teil über bakterielle Kontamination wie das z.B. in Teilen Indiens der Fall ist (Leitzmann 1996c) oder durch fermentierte Produkte z.B. Sauerkraut aufgenommen werden. Unter normalen hygienischen Bedingungen stellt man insbesondere bei Veganern eine Unterversorgung fest. Ovo-lacto-Vegetarier hingegen haben ein kleineres Risiko für eine Unterversorgung, da Vitamin B₁₂ sowohl in Eiern wie in Milch vorkommt. Einmal aufgenommenes Vitamin B₁₂ kann über mehrere Jahre vom Körper gespeichert werden. Dazu kommt, dass das über die Galle ausgeschiedene Vitamin im Darm zu einem grossen Teil rückresorbiert wird. Bei mangelnder Aufnahme des Vitamins durch die Nahrung dauert es mehr als 5 Jahre bis ein messbarer Mangel auftritt. Wesentlich schneller wird ein Mangel sichtbar, wenn die Resorption des Vitamins im Darm gestört ist, wie dies bei einem Mangel an Intrinsic Faktor der Fall ist. Der Intrinsic Faktor ist ein Protein das im Magen freigesetzt wird, das Vitamin B₁₂ bindet und im Darm für die Resorption des Vitamins verantwortlich ist. Auch bei mangelnder Säurebildung im Magen, wie dies bei 10-30 % der über 50jährigen der Fall ist, kommt es zu einer verminderten Resorption, da der Magen die natürliche Form des Protein-gebundenen Vitamin B₁₂ nicht spalten kann und somit das Vitamin im Darm nicht resorbiert werden kann. Da viele nicht wissen, ob sie zu wenig Säure produzieren, kann es bei betagten Vegetariern zu einem doppelten Risiko für eine Vitamin B₁₂-Unterversorgung kommen.

Während der Schwangerschaft sinken die Vitamin B₁₂-Werte der Mutter ab, da sich dieses Vitamin in der fetalen Leber anreichert (Specker 1994). Bei schwangeren Frauen, die sich während mindestens 3 Jahren ovo-lacto-vegetarisch ernährten, lagen die Vitamin B₁₂ Werte im Serum signifikant unter den Werten von Frauen, die sich mit „Western Diets“ ernährten (Koebnick 2004). Bei einem Vitamin B₁₂-Mangel von veganisch ernährten Müttern können die Vitamin B₁₂-Werte in der fetalen Leber deutlich erniedrigt sein (Müller 1988). Normalerweise sind im Nabelschnurblut der Neugeborenen die Vitamin B₁₂-Werte höher als im mütterlichen Serum (Müller 1988). Bei Kindern von veganisch ernährten Müttern sind sie deutlich tiefer als bei Kontroll-Kindern von nicht veganisch ernährten Müttern. Kinder mit Vitamin B₁₂-Mangel zeigen eine Gedeihstörung, psychomotorische Entwicklungsverzögerungen, Apathie oder Irritabilität, Muskelhypotonie, makrozytäre Anämie und manche sogar eine Hirnatrophie. Im Urin scheiden sie vermehrt Methylmalonsäure aus, im EEG besteht ein abnormes Kurvenbild (Stötter 1996). In Indien wird als Folge eines Vitamin B₁₂- Mangels das infantile Tremor-Syndrom bei Säuglingen beschrieben. Dabei liess sich sogar im Liquor (Gehirnflüssigkeit) ein erniedrigter Vitamin B₁₂-Spiegel nachweisen. Leider führte dieser Vitamin B₁₂-Mangel bei manchen Kindern zu bleibenden Entwicklungsstörungen (Garewal 1988). Um so mehr sind Ernährungskontrollen und diätetische Massnahmen bei den Müttern, besonders bei veganischer Ernährung in Schwangerschaft und Stillzeit notwendig um solche Folgen bei den Kindern zu vermeiden (Baerlocher 1998, Specker 1994).

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass Veganer ganz allgemein eine Risikogruppe für Vitamin B₁₂ Mangel darstellen. Er tritt aber relativ selten auf, da die Veganer insbesondere in den angelsächsischen Ländern vermehrt Vitamin B₁₂ Supplemente oder Spezialprodukte, die mit B₁₂ angereichert sind, essen. Bei sehr strikten Veganern werden aber immer wieder stark absinkende Vitamin B₁₂ Werte im Serum oder auch anderer Parameter festgestellt, die auf eine kritische Versorgung mit verschiedenen Nährstoffen hinweisen (Haddad 1999). Auch bei Ovo-lacto-Vegetarierinnen wurde gezeigt, dass sich während der Schwangerschaft das Risiko eines Vitamin B₁₂ Mangels deutlich erhöhen kann, sodass eine medizinische Überwachung angezeigt ist (Koebnick 2004).

8.2 Vitamin D3

Der Bedarf an Vitamin D₃ wird einerseits durch die körpereigene und lichtabhängige Synthese in der Haut und andererseits durch die Zufuhr mit Nahrungsmitteln tierischer Herkunft gedeckt. Für Ovo-lacto-Vegetarier bestehen in der Regel keine zusätzlichen Versorgungsprobleme gegenüber den Nichtvegetariern. Hingegen sind die Veganer, insbesondere die Säuglinge und Kleinkinder, einem grossen Risiko für Vitamin D₃ Mangel ausgesetzt, was zu schwerwiegenden Folgen beim Knochenaufbau führen kann. Heute werden in der Schweiz Neugeborene in der Regel mit Vitamin

D₃ substituiert (Empfehlungen der Schweiz. Gesellschaft für Pädiatrie für die Säuglingsernährung 1998). Es ist zu hoffen, dass diese Vorsorgemassnahme von allen Vegetariern inklusive Veganern auch akzeptiert wird. Als weitere Risikogruppe für eine ungenügende Vitaminversorgung sind die Betagten zu erwähnen, weil hier die Eigensynthese des Vitamins deutlich verringert ist und insbesondere bei postmenopausalen Frauen nicht mehr genügt, um Kalzium aus Milch in genügender Menge aufzunehmen was zu Knochenproblemen führt (Feskanich 2003). Deshalb wurde die empfohlene Zufuhr im Vergleich zu den jüngeren Erwachsenen verdoppelt (Institute for Medicine DRI-Werte USA 1997, Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr 2000). In diesem Fall besteht für die vegan ernährten Senioren somit ein erhöhtes Risiko für Knochenprobleme. Bei Veganern ist die Vitamin D₃ Versorgung bei Schwangeren ungenügend und auch in der Muttermilch ist der Gehalt deutlich niedriger als bei nicht Vegetariern (Leitzmann 1996e), „und es müssen in diesen Fällen spezielle Vorsorgemassnahmen getroffen werden.

Zusammenfassung: Die Eigensynthese von Vitamin D3 ist lichtabhängig, aber die weitere Zufuhr muss durch Produkte tierischer Herkunft gewährleistet werden. Bei genügendem Milchkonsum bestehen bei Ovo-lacto-Vegetariern keine zusätzlichen Probleme, hingegen bei Veganern muss die Versorgung an Vitamin D3 vor allem in kritischen Lebensphasen gut überwacht werden.

8.3 Kalzium

In der Schweiz und auch in den USA stammen drei Viertel des Kalziumbedarfes aus Milch und Milchprodukten, etwa 3 % aus Weizenprodukten, 13 % aus Gemüse und Früchten und die restlichen 9 % aus anderen Produkten wie Fleisch und Eier (Schlotke 1998). Im Gegensatz zu Milch und Milchprodukten besitzen pflanzliche Produkte eine niedrigere Kalziumdichte und die Bioverfügbarkeit ist zum Teil kleiner. Dies gilt insbesondere bei Pflanzen, wenn ein hoher Gehalt an Phytinsäure (z.B. in Getreideprodukten) oder von Oxalsäure (z.B. in Spinat, Rhabarber) vorhanden ist, da beide mit Kalzium nicht resorbierbare Komplexe bilden.

New (2004) hat die Situation der Knochengesundheit bei Vegetariern zusammengefasst. Die Grosszahl der Studien zeigt, dass beim Vergleich von Ovo-lacto-vegetariern mit Omnivoren bei der Knochendichte keine Unterschiede auftreten.

Störungen wurden dann festgestellt, wenn die Proteinaufnahme im Vergleich zur Kalzium - resp. Kalium - Aufnahme zu gross war oder wenn zu wenig Proteine aufgenommen wurden, was insbesondere bei Veganern der Fall sein kann. Im Grossen und Ganzen zeigt sich, dass die Ovo-lacto-vegetarier gesunde Knochen haben, was in erster Linie mit der vorwiegend pflanzlichen Ernährung zusammenhängen dürfte. Im Gegensatz zu den Ovo-lacto-Vegetariern dürfte jedoch das Risiko für eine zu tiefe Kalziumzufuhr bei den Veganern erhöht sein, weil das gesamte Kalzium

durch eine gezielte Einnahme von relativ kalziumreichem Gemüse ergänzt werden muss. Allerdings liegen hier keine entsprechenden Studien vor. Auch der vermehrte Konsum von kalziumreichem Mineralwasser kann hier einen Beitrag leisten. Dieses kann bis zu 450 mg Kalzium/l enthalten im Vergleich zu einem Gehalt von etwa 100 mg/l von Leitungswasser in Basel. Allerdings sind die Gehalte des regionalen Leitungswassers je nach Herkunft sehr unterschiedlich.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass beim Vergleich von Ovo-lacto-Vegetariern mit Omnivoren bei der Knochendichte keine Unterschiede auftreten. Für Veganer liegen zu wenige Messungen vor, ein erhöhtes Risiko kann hier aber nicht ausgeschlossen werden, insbesondere wenn der Proteinanteil in der Nahrung zu klein ist.

8.4 Eisen

Eisenmangel ist ein weltweites Problem, wobei vor allem Frauen in der Prämenopause, sowie Jugendliche und Kinder besonders betroffen sind. Bei einer Fleisch enthaltenden Nahrung wird ein Teil des Eisens aus Fleisch als Häm-Eisen aufgenommen und ein Teil aus dem Rest der Nahrung. Häm-Eisen aus Fleisch ist besser resorbierbar als das pflanzliche Nicht-Hämeisen. Nach den neuen Berechnungen aus den USA (Institute for Medicine DRI-Werte USA 2001a) muss ein Vegetarier deshalb mit einem 1.8-mal höherem Bedarf an Eisen aus der Nahrung rechnen als ein Nicht-Vegetarier. Obwohl die Eisenspeicher insbesondere bei vegetarisch ernährten Frauen und Kindern weniger gut gefüllt sind als bei Nicht-Vegetariern, sind die Eisenspiegel im Serum bei Langzeit - Vegetariern nicht oder nur wenig erniedrigt. Auch die Hämoglobin-Werte sind bei Vegetariern nicht tiefer als bei Nicht-Vegetariern (Hunt 2003). Diese Befunde scheinen im Widerspruch zu stehen mit den sich ebenfalls vegetarisch ernährenden Bewohnern in vielen Entwicklungsländern, die im Gegensatz zu den Vegetariern in westlichen Ländern häufig an Anämien leiden. Die Gründe dafür sind unklar, können aber vielleicht mit der grösseren Auswahl an Eisen enthaltenden pflanzlichen Produkten wie Vollkornprodukten, Samen und speziellen Gemüsesorten in den westlichen Ländern zusammenhängen (Hunt 2003; Craig 1994).

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass in westlichen Ländern Ovo-lacto-Vegetarier kein erhöhtes Risiko für Eisenmangel aufweisen im Vergleich zu Nicht-Vegetariern. Für Veganer gibt es nur wenige Unterlagen, aber auch hier scheint kein wesentlich erhöhtes Risiko vorzuliegen.

8.5 Zink

Zink ist Bestandteil vieler Enzyme und oft an der Stabilisierung ihrer Struktur beteiligt. Zink wirkt bei wichtigen enzymatischen Reaktionen als Katalysator und erfüllt im Stoffwechsel der Proteine,

Kohlenhydrate, Fette und Nukleinsäuren wichtige Funktionen. Es ist an der Rezeptorbindung von Hormonen, bei der Insulinspeicherung und bei Reaktionen im Immunsystem beteiligt.

Gemäss den Referenzwerten für die Nährstoffzufuhr (2000) wird für erwachsene Frauen eine Aufnahme von 7 mg/Tag, bei Schwangerschaft 10 mg/Tag und für Stillende 11 mg/Tag empfohlen. Für Männer sind es 10 mg/Tag. Bei einer gemischten Diät stammen etwa 30-50 % der Aufnahme aus Fleisch, der Rest aus Gemüse, Nüssen und Getreide (Schlotke 1998). Die Bioverfügbarkeit von Zink ist bei Ovo-lacto-Vegetariern um 20-50 % kleiner als bei Omnivoren (Hunt 2003), weil ein Teil durch die Phytate in Weizen und Hülsenfrüchten im Darm gebunden wird. Kalzium wie auch Eisen (insbesondere von Supplementen) behindern zudem die Resorption von Zink. Es muss deshalb bei einer vegetarischen Ernährung mit einer um 50 % erhöhten Zufuhr an Zink gerechnet werden.

Zinkmangel kann zu erhöhter Infektionsanfälligkeit, schlechter Wundheilung, Appetitlosigkeit, Dermatitis, bis hin zu Entwicklungsstörungen bei der Sexualentwicklung und Spermatogenese führen.

Die Zinkaufnahme, wie auch die Konzentrationen von Zink in Blutzellen, Serum, Haaren, Speichel und Urin sind bei Vegetariern entweder gleich oder tiefer (Institute for Medicine DRI-Werte USA 2001b) verglichen mit Nicht-Vegetariern. Fälle von Zinkmangelerscheinungen treten aber offenbar nur sehr selten auf. Besonders gefährdet sind die Senioren, die oft mit Zink unterversorgt sind. Bei dieser Altersgruppe haben die Vegetarier deutlich tiefere Zinkwerte als die Nicht-Vegetarier (Institute for Medicine DRI-Werte USA 2001b).

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass bei Vegetariern im Vergleich zu Nichtvegetariern keine Unterschiede an Fällen von Zinkmangelerscheinungen bekannt sind, mit Ausnahmen von betagten Vegetariern, die wesentlich tiefere Zinkwerte als Nicht-Vegetarier aufweisen. Über die Verhältnisse bei Veganern gibt es keine genauen Angaben.

8.6 Selen

Der Selengehalt des Bodens ist entscheidend für den Gehalt dieses Elementes einerseits im Weizen und andererseits im Fleisch. Es bestehen regionale Unterschiede im Selengehalt des Bodens. Dieser ist in der Schweiz allgemein eher ungünstig. Durch Verarbeitung von selenreichem Weizen aus Nordamerika in verschiedenen Lebensmitteln in die Nahrungskette wird der Selen-Anteil in unserer Nahrung verbessert. Auch Selenzusätze zum Tierfutter spielen eine wichtige Rolle. Die Arbeitsgruppe von Zimmerli, Haldimann und Sieber (Zimmerli 1998a) haben die Verhältnisse in der Schweiz auf Grund des Lebensmittelverbrauchs in den Jahren 1982/1983 und 1995/1996 ausführlich untersucht. Für die Gesamtaufnahme wurde während dieser Zeitperiode keine Änderung bei einem durchschnittlichen Wert von 88 Mikrogramm/Tag festgestellt. Stark geändert

hatte sich aber die Herkunft des Selens, die in 1982/1983 bei 65 Mikrogramm aus pflanzlichen Produkten und 23 Mikrogramm/Tag aus Fleischprodukten stammte, während in 1995/1996 die Verteilung bei 45 und 43 Mikrogramm/Tag lag. Wenn man von den Referenzwerten für die Nährstoffzufuhr (2000) ausgeht, die eine Zufuhr von 30-70 Mikrogramm/Tag angeben, so liegt die Zufuhr bei einer veganischen Ernährung im unteren Bereich. Wie Messungen in Deutschland zeigten fällt bei Veganern der Serum Spiegel deutlich ab (Zimmerli 1998b). Bei den Ovo-lacto-Vegetariern verbessert sich die Situation etwas durch die zusätzlichen 14 Mikrogramm/Tag, die von der Ernährung aus Eiern, Milch und Milchprodukten stammen. Dazu kommt, dass der Anteil des pflanzlichen Selens stark von der importierten Menge des Weizens aus Nordamerika abhängt, die in den Jahren zwischen den beiden Messungen deutlich zurückging. Man kann deshalb die Veganer in der Schweiz als Risikogruppe für die Selenzufuhr betrachten, ähnlich wie dies auch in anderen Ländern wie Deutschland der Fall ist.

Zusammenfassung: Selen spielt eine wichtige Rolle bei der Regulation des Redox-Systems in unseren Zellen. Bei einer knappen Selenversorgung besteht ein erhöhtes Risiko für kardiovaskuläre Erkrankungen wie auch ein häufigeres Auftreten von bestimmten Tumoren (Zimmerli 1998a). Für Ovo-lacto-Vegetarier bestehen gegenüber Nicht-Vegetariern keine zusätzlichen Probleme. Veganer könnten auf Grund der Selen-Versorgung als Risikogruppe gelten, allerdings liegen keine Daten vor, die auf ein erhöhtes Risiko für die entsprechenden Krankheiten hinweisen.

8.7 Proteine (Eiweisse)

Die Proteine sind aus etwa 20 verschiedenen Aminosäuren aufgebaut. Dabei sind Anordnung und Art der jeweils in den einzelnen Proteinen eingebauten Aminosäuren genetisch in den Zellkernen programmiert. Etwa 10 dieser Aminosäuren sind essentiell, das heisst der Mensch kann sie nicht selber synthetisieren und muss sie deshalb mit der Nahrung als Bausteine von Proteinen aufnehmen. Nach der Aufnahme werden die Proteine im Verdauungstrakt in die einzelnen Aminosäuren aufgespalten, die absorbiert werden und vom Körper für den Bau eigener Proteine verwendet werden können.

Die Aminosäuremuster von tierischen und menschlichen Proteinen sind ähnlich und deshalb sind tierische Proteine, zum Beispiel des Muskels, für den Menschen die beste Quelle für die essentiellen Aminosäuren. Die meisten pflanzlichen Proteine sind hingegen anders gebaut und oft kommt eine essentielle Aminosäure in zu kleiner Menge vor. So ist Weizen arm an der essentiellen Aminosäure Lysin, Gemüse hingegen enthält viel davon. Durch eine Kombination von Gemüse mit Weizen kann man somit dieses Defizit ausgleichen. Solche Kombinationen sind bei der veganischen Ernährung eine wichtige Voraussetzung, damit der Körper die notwendigen körpereigenen Proteine synthetisieren kann. Eines der besten pflanzliche Proteine ist Soja, da es

mit Ausnahme von Methionin eine ähnliche Zusammensetzung der essentiellen Aminosäure besitzt wie das menschliche Muskelprotein.

Zusammenfassung

Gemäss Leitzmann (1996d) haben Ovo-Lacto-Vegetarier im Gegensatz zu den Veganern keine Probleme, ihre Versorgung an Proteinen und essentiellen Aminosäuren sicher zu stellen, da die Proteine der Eier und der Milch eine qualitativ gute Zusammensetzung für den Menschen aufweisen. Dies gilt bei den Veganern nur mit Einschränkungen. Ihre Proteinzufuhr liegt teilweise deutlich tiefer als bei den Ovo-Lacto-Vegetariern. Hier setzt die Deckung des Proteinbedarfs mit rein pflanzlicher Kost umfangreiche Ernährungserkenntnisse voraus. Besonders während des Wachstums (Schwangerschaft, Stillen, Wachstumsphasen beim Kind) muss sehr auf eine genügende Versorgung mit den essentiellen Aminosäuren geachtet werden.

8.8 n-3-Fettsäuren (Davis 2003)

In den letzten Jahren sind viele neue Erkenntnisse über n-3-Fettsäuren publiziert worden. Es handelt sich dabei vor allem um 3 langkettige mehrfach ungesättigte Fettsäuren: die für den Menschen essentielle α -Linolensäure (ALA) mit 18 Kohlenstoff und drei Doppelbindungen, die vor allem in pflanzlichen Ölen wie Rapsöl und Walnussöl vorkommt, sowie die Eicosapentaensäure (EPA) mit 20 Kohlenstoff Atomen und 5 Doppelbindungen und die Docosahexaensäure (DHA) mit 22 Kohlenstoff Atomen und 6 Doppelbindungen, die beim Menschen beide aus ALA synthetisiert werden können und in Fischölen u.a. in Salm, Hering und Makrele zu finden sind. DHA kommt auch in Eiern vor, EPA jedoch nur in sehr geringen Mengen. DHA ist eine der bedeutendsten Komponenten der Strukturlipide vor allem der Retina und des Gehirns. Ein Mangel während dem Embryonalstadium später auch in der Muttermilch kann beim Neugeborenen zu grossen Entwicklungsschäden führen insbesondere beim Auge. EPA wird in das entsprechende Eicosanoid umgewandelt und dessen Derivate haben antagonistische Wirkungen zu den entsprechenden Derivaten des Eicosanoids der n-6-Fettsäuren, der n-6-Arachidonsäure(AA), die ihrerseits aus der essentiellen n-6-Linolsäure (LA) entsteht. Während die Derivate aus AA den Blutdruck erhöhen, Entzündungen sowie die Aggregation vom Blutplättchen fördern, haben diejenigen von EPA eine gegenteilige Wirkung.

Die endogene Umwandlung von ALA zu EPA und DHA wird durch die exogen zugeführte essentielle n-6-Linolsäure, die in Sonnenblumenöl und Maiskeimöl, vorkommt, verlangsamt. Diese Hemmung kann vermindert werden, wenn das Verhältnis der aufgenommenen Fettsäuren LA zu ALA unter 4 liegt. Der durchschnittliche Verzehr liegt aber bei 10:1. Da die vegetarische Ernährung ja keinen Fisch enthält, sind die Vegetarier darauf angewiesen dieses Verhältnis durch die Wahl

der geeigneten Öle einzustellen. Den Vegetariern wird deshalb empfohlen den Konsum von Ölen wie Sonnenblumen- und Maiskeimöl mit viel LA zu reduzieren zugunsten von Rapsöl, das einen grösseren Anteil an ALA enthält.

Man ist heute der Meinung, dass bei Nicht-Vegetariern die endogene Synthese von EPA und besonders auch von DHA aus ALA zu gering ist um den Bedarf zu decken. Es besteht deshalb ein weitgehender Konsens, dass eine zusätzliche exogene Zufuhr notwendig ist, die durch die wöchentliche Einnahme von mindestens einer Portion fetter Meeresfische gedeckt werden kann. Gemäss dieser Einschätzung verschärft sich das Risiko für alle Vegetarier und bei den Veganern in kritischem Masse. Es ist bekannt dass bei Veganern die Blutspiegel an EPA und DHA tiefer sind als bei den Ovo-lacto-Vegetariern.

Für Frühgeborene ist die Zufuhr der langkettigen n-3-Fettsäuren absolut notwendig, da ansonsten starke Entwicklungsschäden insbesondere der Augen entstehen. Die Zufuhr wird durch die Muttermilch gewährleistet, was voraussetzt, dass die Mutter eine genügende Versorgung an n-3-Fettsäuren besitzt.

Zusammenfassung: Um eine adäquate endogene Synthese der n-3 Fettsäuren DHA und EPA zu gewähren, wird den Vegetariern empfohlen den Konsum von LA-reichen Ölen wie Sonnenblumen- und Maiskeimöl zugunsten von Rapsöl zu reduzieren, das einen grösseren Anteil an ALA enthält. Da ferner DHA sehr wichtig ist für die Entwicklung des Gehirns und der Retina des Neugeborenen Gehirns, muss ein Mangel während dem Embryonalstadium und später auch in der Muttermilch durch geeignete Ernährung vermieden werden.

9 Sind Vegetarier gesünder?

9.1 Metaanalyse

Es gibt eine grosse Anzahl von Studien, in denen die Todesursachen mit den Essgewohnheiten von Vegetariern korreliert werden. In einer Meta-Analyse wurden fünf dieser prospektiven Studien mit Kontrollgruppen zusammengefasst und ausgewertet (Key 1999). Bei der Auswertung wurde den Einflüssen von Störparametern wie Rauchen, Alkohol, körperliche Aktivitäten, BMI und Erziehung soweit als möglich Rechnung getragen. Es handelt sich dabei um 2 Studien bei kalifornischen 7-Tage Adventisten, zwei britischen Studien und derjenigen von Heidelberg.

Bei einer durchschnittlichen Dauer von 10.6 Jahren mit total 76'000 Teilnehmern, davon 28'000 Vegetarier ergab sich, dass in erster Linie das Risiko für HKK bei den Vegetariern niedriger war als bei den Nicht-Vegetariern. Bei insgesamt 8'330 Todesfällen von Teilnehmern jünger als 90jährig wurde eine um 24 % kleinere Mortalität für Herzinfarkt bei Vegetariern als bei Nicht-Vegetariern festgestellt. Die relativen Mortalitätsunterschiede waren häufiger bei jüngeren Teilnehmern und waren nur signifikant bei Teilnehmern, die mindestens seit 5 Jahren Vegetarier waren. In den Subgruppen wurde errechnet, dass im Vergleich zu Fleischessern die Mortalität für Herzinfarkt bei gelegentlichen Fleischkonsumenten (weniger als einmal/Woche) um 20 %, bei Teilnehmern mit Fischkonsum aber ohne Fleisch um 34 %, bei Ovo-lacto-Vegetariern auch um 34 % und bei Veganern um 26 % erniedrigt war. Für weitere Todesursachen wie Schlaganfall, Magen-, Lungen-, Prostata-, Dickdarm- und Brustkrebs und allen weiteren Todesfällen konnten keine signifikanten Unterschiede zwischen Vegetariern und Nicht-Vegetariern festgestellt werden.

Die Gesamtmortalität während der Studiendauer war bei den Nichtvegetariern 11.5 % gegenüber 10.8 % bei den Vegetariern, das heisst um 6 % tiefer. Diese Unterschiede schwanken aber bei den Einzelstudien ziemlich stark und tendieren grösser zu werden je länger die Studien dauern. So wurde kürzlich für die Heidelbergstudie bekannt gegeben, dass das Sterberisiko für die Vegetarier nach einer Studiendauer von 21 Jahren um 41 % kleiner ist als dasjenige der deutschen Normalbevölkerung (Chang-Claude 2005). Interessanterweise konnte in dieser Studie auch gezeigt werden, dass eine ebenfalls bei dieser Studie eingeschlossene Vergleichsgruppe mit gesundheitsbewussten Nicht-Vegetariern, die wenig rauchten, mässig Alkohol konsumierten, körperlich aktiv waren und im Vergleich zur übrigen Bevölkerung wesentlich weniger Fleisch konsumierte, das gleiche Sterberisiko wie die Vegetariergruppe aufwies, also auch 41 % tiefer war als dasjenige der Normalbevölkerung. Beide Gruppen konsumierten viel Gemüse und Früchte und es konnten auch sonst bei der Ernährung ausser bei Fisch und Fleisch keine grossen

Unterschiede festgestellt werden. Einzig die Sterberate durch HKK war in der Nicht-Vegetariergruppe etwas (aber nicht signifikant) höher als bei den Vegetariern. Die Autoren schlossen daraus, dass offenbar bei beiden Gruppen einer gesunden Lebensweise eine so grosse Bedeutung zukommt, dass sich die Unterschiede beim Konsum von Fleisch nicht stark bemerkbar machten.

9.2 Lebenserwartung

Eine Frage, die durch solche Studien nicht eindeutig beantwortet werden kann, betrifft allfällige Unterschiede bei der Lebenserwartung für Vegetarier und Nicht-Vegetarier, da ja bei der Erfassung zum Zeitpunkt der Publikation nur ein relativ kleiner Teil der Teilnehmer gestorben war. Diese Frage kann somit erst endgültig beantwortet werden, wenn man das Todesdatum und die Todesursache eines grösseren Teils der Teilnehmer kennt. Singh et al. (2003) sind der Frage nachgegangen, inwiefern man bereits jetzt Aussagen über einen Zusammenhang zwischen Fleischkonsum und Lebenserwartung machen kann. Auf Grund von 6 publizierten Studien kommt er dabei zum Schluss, dass bei Leuten, die mehr als 20 Jahre wenig oder kein Fleisch konsumiert haben, eine Erhöhung der Lebenserwartung um etwa 3.6 Jahre zu erwarten ist.

9.3 Cholesterin

Bei der obgenannten Meta-Analyse (Key 1999) sind nur in 3 der 5 Studien Serum - Cholesterinwerte erfasst worden. Bei allen 3 Studien lagen die Durchschnittswerte für Vegetarier signifikant tiefer als für Nichtvegetarier und zwar um 0.61, 0.43 und 0.33 mmol/l. In einer kürzlich erschienen Veröffentlichung über die Oxford Vegetarian Studie (Appleby 1999) wurden für Nichtvegetarier im Blutserum Total-Cholesterinspiegel von 5.31 mmol/l und für LDL-Cholesterin von 3.17 mmol/l gefunden im Vergleich zu den Werten bei Ovo-lacto-Vegetariern von 4.88 mmol/l respektive 2.74 mmol/l und bei Veganern von 4.29 mmol/l respektive 2.28 mmol/l, bei gleich bleibenden HDL Werten. Wenn man bedenkt, dass man bei einer Erniedrigung von 0.6 mmol/l Total-Cholesterin im Blutserum mit einer Reduktion von 27 % des Risikos für HKK-Mortalität rechnet, könnten solche Absenkungen einen wichtigen Faktor für die beobachtete Erniedrigung des HKK-Risikos darstellen (Law 1994).

9.4 Körpergewicht, BMI

Wie der Tabelle Nr. 2 entnommen werden kann, zeigen die meisten Untersuchungen, dass die BMI-Werte bei Vegetariern tiefer sind als bei Nicht-Vegetariern.

Da keine Studien über die Körperzusammensetzung vorliegen, kann nicht mit Sicherheit gesagt werden, ob die tieferen BMI-Werte mit einem tieferen Anteil an Fettgewebe einhergehen. Die Gründe für die tieferen BMI-Werte bei Vegetariern können bei der unterschiedlichen Energieaufnahme, Energieverbrauch oder bei einer Kombination von beiden liegen.

Energieaufnahme:

Bessere Kontrolle der Nahrungsaufnahme auf Grund besserer postprandialer Sättigung, dank der Einnahme von viel Nahrungsfasern und Nahrungsmitteln mit tiefer Energiedichte, z.B. wenig Nahrungsmittel mit verstecktem Fett. Verminderte Verdaubarkeit der Makronährstoffe, Proteine und Kohlenhydrate und somit verringerte Energieaufnahme.

Energieverbrauch und Substrat-Oxidation:

Die drei Komponenten der Energieabgabe sind der basale Energieverbrauch (Grundumsatz), postprandiale Thermogenese und körperliche Aktivität. Was den Grundumsatz betrifft kann davon ausgegangen werden, dass ein im Vergleich zum Körpergewicht tieferer Anteil an Fettgewebe zu einem höheren Grundumsatz führt.

Was die postprandiale Thermogenese betrifft, so könnte sie bei Vegetariern höher sein, sofern sie mehr Kohlenhydrate als Fette verbrennen, da bei der Oxidation von Kohlenhydraten mehr Wärme freigesetzt wird. Zu diesem Punkt fehlen aber die entsprechenden Messungen bei Vegetariern. Andererseits senkt ein hoher Gehalt an Faserstoffen den glykämischen Index der eingenommenen Kohlenhydrate, was zu einer Verringerung der Insulinausschüttung und zu einer Senkung der postprandialen Oxidation der Kohlenhydrate führen würde.

Von grösster Bedeutung für den Energieverbrauch wäre eine erhöhte körperliche Aktivität bei Vegetariern, worüber keine genauen Daten vorliegen.

Ferner spielen natürlich auch andere Faktoren wie Rauchen, Alkohol- und Drogenkonsum eine grosse Rolle.

Table 2: Overview of the studies on Vegetarian Diet and Body Weight

Authors	Title of article	Major findings
Kennedy 2001	Popular diets : correlation to health, nutrition and obesity.	BMI's were lowest (<25 kg/m ²) in the vegetarian group (males and females). Lowest energy intake in vegetarians
McCarthy 2000	The origins of western obesity : a role for animal proteins.	The exceptional leanness of vegan cultures may reflect the absence of animal proteins!
McCarthy 1999	Vegan proteins may reduce risk of cancer, obesity, and cardiovascular diseases ...	Vegans tend to have lean physiques and shorter stature.
Key 1999	Health benefits of a vegetarian diet.	Western vegetarians have a lower mean BMI (by about 1 kg/m ²).
Appleby 1998	Low BMI in non-meat eaters : the possible roles of animal fat, dietary fibers and alcohol.	BMI was lower in non-meat eaters than in meat eaters in age groups in both women and men. The difference was about 1 kg/m ² . Higher dietary fibers, lower intake of animal fat explains it.
Key 1996	Prevalence of obesity is low in people who do not eat meat (letter).	Mean body mass was lowest among the vegans an intermediate among the fish eaters and vegetarians. Difference in body weight between meat eaters and vegans = 5,9 kg in men and 4,7 kg in women (1.5 to 2 units of BMI)
Barr 2000	Relative weight, weight loss effort and nutrient intakes among health/conscious vegetarian, past-vegetarian and non-vegetarian women aged 18 to 50.	BMI did not differ by dietary pattern (average 23.7). Methodological issue: small number of subjects, dietary recalled data.
Spencer 2003	Results from the Epic-Oxford Study on BMI in meat-eaters, fish-eaters vegetarians and vegans	BMI were highest in meat eaters and lowest in vegans with a significant change of about 2 kg/m(2) in men and 1.5 kg/m(2) in women

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass man die genauen Ursachen für das Auftreten von tieferen BMI Werten bei Vegetariern nicht genau kennt und deshalb nur Spekulationen möglich sind. Eine unbewusste Verringerung der Energieaufnahme von 100-150 Kcal/d wäre schon ausreichend um Gewichtsunterschiede von 5-7 kg zu erklären, was dem unterschiedlichen Gewicht von Vegetariern und Nicht-Vegetariern entsprechen würde. Wie schon erwähnt könnte auch eine erhöhte körperliche Aktivität entscheidend sein. Auf Grund der vorliegenden Resultate scheint es sinnvoll die vegetarische Ernährungsweise zu fördern und zwar eher im Sinne einer Prävention gegen Gewichtsanstieg und Übergewicht, als für eine Therapie von Patienten die schon an Übergewicht leiden.

9.5 Krebsrisiko

Inwieweit Vegetarier ein kleineres Risiko haben, an Krebs zu erkranken ist aus vielen Erhebungen nicht eindeutig abzuleiten. Das Bild ist sehr komplex.

Mills (2001) kommt auf Grund seiner ausführlichen Unterlagen zu folgenden Schlüssen:

- a. die Mortalität wie auch die Inzidenz für Krebserkrankungen ist gesamthaft gesehen kleiner, wobei die Männer eher mehr profitieren als die Frauen.
- b. starke Risikoverminderungen für einzelne Krebserkrankungen stehen im Zusammenhang mit einer Zunahme des Konsums an Früchten, verschiedenen Arten von Gemüse, Produkten auf Sojabasis, Hülsenfrüchten und Nüssen. Diese Risikoreduktionen betreffen vor allem Krebsarten in Lunge, Prostata, Blase und Pankreas.
- c. wenn man die Risikoerhöhung in Abhängigkeit der Zunahme des Fleischkonsums betrachtet, so ist diese Korrelation bei Männern für Darmkrebs erhöht.

Gesamthaft dominieren die protektiven Effekte der pflanzlichen Anteile der Nahrung ähnlich wie das auch bei den Studien beobachtet wurde, die unabhängig vom Fleischkonsum gefunden wurden (Kapitel 6 dieses Berichtes).

9.6 Hypertension

Es wurde schon vor 20 Jahren festgestellt, dass Vegetarier einen tieferen Blutdruck haben als Nichtvegetarier (Ophir 1983). In einer neueren Arbeit publizierte Appleby (2002) eine Zusammenfassung der Daten von der Oxford Epic Studie. Sie zeigte, dass 15 % der männlichen und 12 % der weiblichen Omnivoren gegenüber 5.8 - 7.7 % der Vegetarier einen zu hohen Blutdruck aufwiesen. Unabhängig vom Fleischverzehr zeigen die ersten Anwendungen der DASH Diät („Dietary approach to stop hypertension“ Appel 1997) gute Erfolge mit einer Reduktion des

Blutdruckes von einem Kollektiv mit hohem Blutdruck, wobei sich bereits nach 3-4 Wochen eine signifikante Abnahme des Blutdruckes einstellte. Es handelt sich dabei um eine Ernährung mit sehr viel Früchten und Gemüse, fettarmen Milchprodukten, einem tiefen Gehalt an Fett und gesättigten Fettsäuren und hat somit mit Ausnahme, dass nicht auf Fleisch verzichtet wurde, eine grosse Ähnlichkeit mit einer Ovo-lacto-vegetarischen Diät. Da McCarron (1982) schon früher eine heute anerkannte Wirkung von erhöhtem Kalzium zur Erniedrigung des Blutdruckes gefunden hatte, könnte möglicherweise das Kalzium auch bei der DASH-Diät ein Auslöser der Blutdruck senkenden Wirkung sein (Zemel 2004).

10 Zusammenfassende Diskussion

Es geht auf Grund der heutigen Erkenntnisse klar hervor, dass Personen mit einer Ovo-Lacto-vegetarische Ernährung im Vergleich zu Omnivoren

- weniger häufig an Herz-Kreislaufkrankungen sterben und bessere Blutlipidwerte aufweisen
- weniger häufig an Krebs sterben und auch ein kleineres Risiko haben an Krebs zu erkranken
- tiefere Blutdruckwerte haben und
- tiefere BMI Werte haben.

Was sind die Gründe? Wie im Kapitel 6 dargelegt wurde, bewirkt eine vorwiegend auf pflanzlichen Produkten basierte Mischkost mit viel Früchten und verschiedenen Gemüse, sowie Vollkornprodukte, Nüsse, inklusive Fleischkonsum eine ähnliche Verbesserung der Gesundheit wie die Ernährungsweise der Ovo-lacto-Vegetarier. Wie gross und wichtig dabei der Fleischverzicht ist, kann man nur schwer abschätzen. Man weiss schon seit einiger Zeit, dass der Verzicht auf Fleisch zu einer Erniedrigung der LDL-Cholesterinwerte im Blut führt, was deshalb teilweise für die geringere Häufigkeit an Herz-Kreislaufkrankungen (Hu 2001) bei Vegetariern verantwortlich sein könnte. Wie die Metaanalyse von Key (1999) aufzeigt, wird die kardiovaskuläre Schutzwirkung schon durch Einnahme von weniger als einmal Fleisch pro Woche von 34 auf 20 % reduziert, was die direkte Bedeutung von Fleisch für die erhöhten Risiken von HKK unterstützt.

Die Abschätzung der relativen Bedeutung von Fleisch einerseits und pflanzlichen Produkten andererseits wird dadurch erschwert, dass beide Parameter immer gleichzeitig ändern, da die Vegetarier kein Fleisch essen dafür mehr pflanzliche Produkte konsumieren während dem das bei den Nichtvegetariern genau umgekehrt ist. Untersuchungen, bei denen bei gleich bleibender pflanzlicher Ernährung kleinere Mengen Fleisch konsumiert werden, fehlen weitgehend. Somit kann auch die Frage des Nutzen oder Schadens von einem Konsum von einmal - zweimal Fleisch pro Woche nicht beantwortet werden. Wichtig erscheint aber, dass diese Fleischmenge nicht durch eine gleichzeitige Reduktion der pflanzlichen Mischkost begleitet sein sollte.

In diesem Zusammenhang haben sich drei Spezialisten im Gebiete des Vegetarismus Singh, Sabaté und Fraser (2003), mit der Frage auseinander gesetzt, ob eine niedrige Menge von Fleisch (weniger als einmal pro Woche) bei einer vegetarischen Diät die Lebenserwartung verlängern könnte. Sie sind dabei auch davon ausgegangen, dass meistens keine Gewähr besteht wie viele

der Teilnehmer den Begriff fleischlos wörtlich ausführen. Es sei deshalb durchaus möglich, dass eine unbekannte Anzahl der Vegetarier geringe Fleischmengen aufnehmen, was für die Risikoabdeckung einiger Nährstoffe wie zum Beispiel Vitamin B12 sehr wichtig sein könnte. Da sich zudem die Ausübung der Lebensstilfaktoren (Rauchen, Alkoholkonsum, körperliche Aktivität) ändern kann, sind weitere nur schwer erfassbare Parameter vorhanden, die ebenfalls eine mögliche Wirkung des Fleisches in die eine oder andere Richtung verändern könnten. Die Autoren kommen denn auch zum Schluss, dass eine positive Wirkung von kleinen Fleischzufuhren in all diesen Untersuchungen nicht ausgeschlossen werden kann, dass aber Untersuchungen dieser Art sehr schwierig sind und auch extrem aufwendig wären, da sie sich über längere Zeiten ausdehnen müssten.

Die vegetarische Ernährung verzichtet neben Fleisch ja auch auf Fisch, der oft in den Betrachtungen vernachlässigt wird. Fischfett hat eine gesündere Zusammensetzung als das Fleisch der Wiederkäuer und enthält zudem auch einen Anteil an langkettigen n-3-Fettsäuren, dessen externe Zufuhr - wie in Kapitel 8.8 ausgeführt wurde -, für viele Funktionen des Körpers wichtig ist. In den detaillierten Empfehlungen wird diese Zufuhr auch speziell erwähnt. Da eigentlich keine nachteiligen Wirkungen von Fisch bekannt sind, wäre ein Einbezug durchaus sinnvoll.

Viele, die sich vegetarisch ernähren, pflegen auch einen gesunden Lebensstil, das heisst Verzicht auf Rauchen und übermässigen Alkoholkonsum, kombiniert mit einer angemessenen körperlichen Aktivität. Diese Faktoren tragen alle zu einer guten Gesundheit bei und sind deshalb ausserordentlich wichtig. Auch wenn diesen Faktoren bei der Evaluation oft Rechnung getragen wurde (siehe zum Beispiel bei der Metaanalyse von Key) sind keine repräsentativen Studien bekannt, in denen unterschiedliche Auswirkungen von Lebensstil-Faktoren auf die Gesundheit bei verschiedenen Vegetarier-Gruppen untersucht wurden. Man kann aber davon ausgehen, dass diese Auswirkungen im Prinzip dieselben sind, wie sie bei Nichtvegetarier beschrieben wurden und auf die hier nicht eingegangen werden kann.

Sowohl die Wissenschaft wie auch viele Gesundheitsinstanzen empfehlen heute eine wesentlich stärkere Berücksichtigung pflanzlicher Lebensmittel innerhalb der Mischkost bei gleichzeitiger Einhaltung eines gesünderen Lebensstils. Die Ovo-lacto-vegetarische Ernährung mit der entsprechenden Lebensweise erfüllt sehr viele dieser Voraussetzungen, wenn auch ein totaler Verzicht auf Fleisch und insbesondere auf fette Meeresfische nach den heutigen wissenschaftlichen Erkenntnissen nicht als absolut notwendige Voraussetzung erforderlich erscheint. Ein Vorteil der Ovo-lacto-vegetarischen Ernährung besteht darin, dass man die Risiken

ziemlich genau kennt, und somit auch eine gezielte Supplementation der kritischen Nährstoffe möglich ist. So hat die bewusste Zufuhr von Supplementen zur Verminderung der Risiken einer ungenügenden Einnahme an, Vitamin B₁₂, Vitamin D₃, Selen, Zink und Eisen sowie auch von langkettigen n-3-Fettsäuren zumindest in den USA zugenommen. Eine solche Supplementation ist immer dann besonders wichtig, wenn eine vorübergehende Unausgewogenheit der Ernährung vorliegt.

Die wissenschaftliche Erfassung allfälliger gesundheitlicher Vorteile der Veganer gegenüber den Ovo-lacto-Vegetariern ist meistens dadurch erschwert, dass die Anzahl der Veganer oft so klein ist, dass meistens keine statistischen Signifikanzen für die Unterschiede dieser beiden Gruppen errechnet werden können. Die Veganer tragen aber höhere Risiken für Ihre Gesundheit als die Ovo-lacto-Vegetarier, die mit der Schwierigkeit der Zufuhr einiger essentiellen Nährstoffe verbunden sind. Veganer brauchen ein grosses Ernährungswissen und viel Erfahrung um sich konsequent so zu ernähren, dass die erhöhten Risiken auch während längeren Lebensphasen wie Wachstum, Schwangerschaft und Alter kompensiert werden. Umso mehr wäre es für Veganer wichtig sich mit Supplementen oder angereicherten Produkten zu versorgen. Gerade Veganer sind aber oft äusserst konsequent in ihrer selbst gewählten Ernährungsweise und lehnen Supplemente ab, sodass umso höhere Risiken insbesondere in der Schwangerschaft und Stillzeit sowie bei Kleinkindern und Adoleszenten bestehen.

Im Zusammenhang mit dem Vegetarismus muss noch auf ein grosses Missverständnis hingewiesen werden. Oft wird eine vegetarische Lebensweise nur mit dem Verzicht auf Fleisch verknüpft. Wenn man aber nicht gleichzeitig auf eine ausgewogene Ernährung mit vielen pflanzlichen Lebensmitteln umstellt, verringern sich die Chancen auf eine bessere Gesundheit sehr stark. Jemand der kein Fleisch ist, aber viele andere tierische und fette Produkte wie Butter und Käse konsumiert, konstant mehr Kalorien aufnimmt als er braucht, raucht und zuviel Alkohol trinkt, kann sich kaum Hoffnung auf eine bessere Gesundheit machen. Für solche Leute ist der etwas abschätzige Ausdruck „Puddingvegetarier“ geprägt worden. Es ist also wichtig - und dies gilt auch für Nicht-Vegetarier - keine einseitige, sondern eine ausgewogene und abwechslungsreiche Ernährung einzuhalten.

11 Allgemeine Empfehlungen

Von den verschiedenen Formen der vegetarischen Ernährung kann die ovo-lacto-vegetarische Ernährung für gesunde Erwachsene als gesunde Ernährungsweise betrachtet werden. Ebenso, wie bei allen anderen Ernährungsformen, gilt auch hier, dass ein voller Erfolg für die Erhaltung einer guten Gesundheit die Einnahme einer Vielzahl pflanzlicher Lebensmittel, angemessene körperliche Aktivität, kein oder nur mässiger Alkoholkonsum, sowie Verzicht auf Rauchen voraussetzt.

Nährstoffe, deren Bedarf bei Nicht-Vegetariern mit der Einnahme von Fleisch und Fisch teilweise gedeckt werden, können bei Ovo-lacto-Vegetariern durch pflanzliche Produkte inklusive Milch und Eier ersetzt werden. Es handelt sich dabei um die Vitamine D₃ und B₁₂, Selen, Zink, Eisen, n-3-Fettsäuren sowie geeignete Proteine zur Deckung des Bedarfes an essentiellen Aminosäuren. Bei einer ausgewogenen ovo-lacto-vegetarischen Ernährung ist die ausreichende Versorgung der oben erwähnten Nährstoffe in der Regel gewährleistet, sie sollte aber in speziellen Lebensphasen besonders beachtet werden. In diesen speziellen Fällen können allenfalls angereicherte Lebensmittel oder auch Supplemente als sinnvolle Ergänzungen eingesetzt werden (wie dies heute auch für alle anderen Kostformen bereits empfohlen wird).

Bei Veganern erhöhen sich durch den zusätzlichen Verzicht auf alle tierischen Produkte die Risiken für eine mangelnde Zufuhr verschiedener Nährstoffe. Auf die genügende Zufuhr des Vitamins B₁₂ muss bei veganer Ernährung besonders geachtet werden, da dieses üblicherweise nur aus tierischen Produkten aufgenommen wird. Zu den bei Ovo-lacto-Vegetariern erwähnten Risikonährstoffen kommt noch Kalzium dazu, dass wegen dem Verzicht auf Milch auch durch pflanzliche Produkte kompensiert werden muss. Die Erfahrung zeigt, dass eine veganische Ernährungsweise mit einer genügenden Zufuhr aller Nährstoffe (Ausnahme Vitamin B₁₂, welches mit angereicherten Nahrungsmitteln oder Supplementen zugeführt werden sollte) möglich ist. Es braucht jedoch entsprechendes Ernährungswissen, um dieses Ziel zu erreichen. Die allgemeine Empfehlung, sich abwechslungsreich zu ernähren, sollten Veganer in besonderem Masse beachten. Da ferner die Mangelrisiken in verschiedenen Lebensphasen (Schwangerschaft, Stillzeit, Wachstum, Alter) sehr gross und kritisch werden können, muss von einer generellen Empfehlung der veganischen Ernährung für breite Bevölkerungskreise abgesehen werden. Man kann diese Ernährungsform aber durchaus als eine „Nischenernährungsweise“ betrachten, die bei korrekter Anwendung zu einem guten gesundheitlichen Resultat führen kann.

12 Empfehlungen für verschiedene Altersgruppen inklusive Betagte, sowie für Schwangere und stillende Mütter

12.1 Säuglingsalter

Natürliche und ideale Nahrung ist die Muttermilch. Nach WHO sollte mind. 6 Monate ausschliesslich und anschliessend wenn möglich bis zu 2 Jahren gestillt werden in Kombination mit einer kindergerechten Beikost. Eine optimale Ernährung der Mutter in Schwangerschaft und Stillzeit für Vegetarier und Nicht-Vegetarier umfasst die zusätzliche Gabe von Vitaminpräparaten und Eisen. Mütter, die sich veganisch ernähren, sind insbesondere auf die Gefahren eines Mangels an Vitamin B₁₂ hinzuweisen.

Nicht gestillte Kinder erhalten eine entsprechende Säuglingsmilchnahrung (Formula). Bei einer Sojamilch-Ernährung - die heute nicht mehr generell für die Säuglingsernährung empfohlen wird - ist auf eine Kalzium- und Methioninanreicherung zu achten, d.h. es sollen nur spezielle Soja-Säuglingsmilchen verwendet werden.

Ab dem 5. Monat (bei ausschliesslich gestillten Kindern ab dem 7. Monat) schrittweise Einführung von Beikost, Gemüsebrei, Früchtebrei, später Getreidebrei und 2x wöchentlich gekochtes Eigelb.

Rachitisprophylaxe ab der 2. – 4. Lebenswoche mit täglich 400 I.E. Vitamin D₃, bei allen Kindern unabhängig von Ernährungsart der Kinder und der Mütter.

Als eisenreiche Beikost ab dem 6. Monat / nach dem Abstillen gelten Eigelb (2x/Woche), Gemüse (Spinat, Fenchel, Mangold, Schwarzwurzeln und Randen). Zur Verbesserung der Eisenresorption zusätzlich Vitamin-C-reiche Früchte und Gemüse geben.

12.2 Zweites Lebensjahr

Allenfalls kann weiter gestillt werden gemäss WHO bis Ende 2. Lebensjahr mit gleicher Empfehlung für Mütter wie im 1. Lebensjahr.

Vollmilch und Milchprodukte (Soja-Säuglingsmilch, Sojaprodukte) in Mengen von 500 ml/Tag. Vollkorn-Schoppen.

Vollkornbrot und Vollkornprodukte, Butter oder Margarine, Quark oder Käse, Tofu-Produkte.

Pflanzliche Eisenlieferanten: zusätzlich zu Gemüse und Ei neu Nüsse und Hülsenfrüchte, Dörrobst.
Veganisch ernährte Kinder: Ergänzung mit Vitamin B₁₂, ev. Kalzium und Eisen je nach Ernährungssituation (Abklärung durch Ernährungsberaterin).

12.3 Ab 2 Jahren

Ernährung gemäss dem Büchlein: Ernährung im Vorschulalter. Ihre Bedeutung für ein- bis sechsjährige Kinder (Dintheer-ter Velde 2002).

Vollwertkost

Häufige Mahlzeiten und Verwendung vorgefertigter Produkte wie Cerealien und Teigwaren sowie von Nahrungsmitteln mit höherem Gehalt an ungesättigten Fettsäuren. Diese können die Energie- und Nährstoffzufuhr verbessern.

12.4 Schulkinder und Adoleszenten

Kritische Nährstoffe für Vegetarier sind Vitamin B₁₂, Vitamin D₃, Eisen, Zink und Kalzium.

Kalziumreiche pflanzliche Nahrungsmittel: Tofu, Soja, Nüsse, Samen, Kalziumhaltiges Trink- oder Mineralwasser, mit Kalzium angereicherte Sojamilch oder Orangensaft.

Vitamin D₃: Falls Bedenken wegen zu wenig Sonnenlicht-Exposition oder Sonnenschutzcremen bestehen, sollten Vitamin-D₃-Zusätze oder mit Vitamin D₃ angereicherte Nahrungsmittel eingenommen werden.

Eisen: Soja, Tofu, "Vegi - Fleisch", Gemüse (inkl. Bohnen, Linsen), Nüsse, Samen, Vollkornbrot und Cerealien (ev. angereichert).

Zink: Milch und Milchprodukte, Soja, "Vegi - Fleisch", Gemüse und Nüsse, Getreide und Cerealien.

Vitamin B₁₂: Vollmilch, Ei, Cerealien (angereichert), angereicherte Sojamilch oder "Vegi – Fleisch".

12.5 Schwangerschaft und Stillzeit

Frauen im gebärfähigen Alter und vor allem solche, die schwanger werden möchten, sollten mindestens 4 Wochen vor dem Eisprung täglich 400 µg Folsäure oder noch besser 800 µg Folsäure in Form eines Multivitaminpräparats einnehmen zur Verhütung von Neuralrohrdefekten beim Kind.

Kritische Nährstoffe in Schwangerschaft und Stillzeit sind: Vitamin B₁₂, Vitamin D₃, n-3-Fettsäuren und Eisen.

Vitamin B₁₂ und Vitamin D₃: Milch und Milchprodukte, angereicherte Lebensmittel oder Supplemente.

Eisen: Eisensupplemente.

n-3-Fettsäuren: Linol- und Linolensäure reiche Öle. Vermeiden von Trans-Fettsäuren (gehärtete Fette), da diese die Linolensäurebildung hemmen können. Supplemente.

12.6 Betagte

Es ist bekannt, dass sich bei ca. 10-30 % der über 50-Jährigen die Resorption von Vitamin B₁₂ verschlechtert. Zudem verringert sich im Alter auch die Eigensynthese von Vitamin D₃, was sich sekundär auch auf die Kalziumaufnahme auswirken kann. Da sich zudem viele Betagte relativ häufig einseitig ernähren, wird heute schon vielfach Nicht-Vegetariern die Einnahme von angereicherten Lebensmitteln oder Supplementen als Ergänzung empfohlen.

Bei den vegetarischen Ernährungsweisen kann der Wegfall von Fleisch und Fisch diese Nährstoffmängel noch verschärfen, was insbesondere bei Vitamin B₁₂ und Vitamin D₃ besonders kritisch sein kann. Aber auch die Risiken für eine Unterversorgung an Zink, Selen, Kalzium, Protein und langkettige-n-Fettsäuren können sich gegenüber Nichtvegetariern noch erhöhen.

Sowohl bei Ovo-lacto-Vegetariern als auch besonders bei Veganern muss deshalb sehr darauf geachtet werden, dass die Versorgung mit den kritischen Nährstoffen grosse Beachtung findet.

13 Literatur

American Dietetic Association: Position of the American Dietetic Association and Dietitians of Canada: Vegetarian Diets 2003; J.Am.Diet Association 103, 748-765

Antony AC, Vegetarianism and vitamin B-12 (cobalamin) deficiency. Am J Clin Nutr. 2003;78:3-6. Review

Appel LJ, Moore TJ, Obarzanek E, Vollmer WM, Svetkey LP, Sacks FM, Bray GA, Vog TM, Cutler JA, Windhauser MM, Lin PH, Karanja N. A clinical trial of the effects of dietary patterns on blood pressure. DASH Collaborative Research Group. N Engl J Med. 1997 Apr 17;336(16):1117-24.

Appleby PN, Thorogood M, Mann JI, Key TJ. Low body mass index in non-meat eaters: the possible roles of animal fat, dietary fibre and alcohol. Int J Obes Relat Metab Disord. 1998; 22:454-60.

[Appleby PN, Thorogood M, Mann JI, Key TJ.](#) The Oxford Vegetarian Study: an overview. Am J Clin Nutr. 1999;70(3 Suppl):525S-531S.

[Appleby PN, Davey GK, Key TJ.](#) Hypertension and blood pressure among meat eaters, fish eaters, vegetarians and vegans in EPIC-Oxford. Public Health Nutr. 2002 Oct;5(5):645-54

Baerlocher K, Laimbacher J, ter Velde A: Essgewohnheiten und Nährstoffversorgung von Jugendlichen in St. Gallen. In: Bundesamt für Gesundheit (Hrsg.), Vierter Schweizerischer Ernährungsbericht. Bundesamt für Gesundheit, Bern, 1998; 290-305.

Baerlocher K, Prävention beim Kind durch Ernährung der Schwangeren und Stillenden? Monatsschr Kinderheilkd: 1998: 146 (Suppl): 73-87.

Banni S. Conjugated linoleic acid metabolism. Curr Opin Lipidol. 2002 Jun;13(3):261-6. Review.

Barr SI, Broughton TM. Relative weight, weight loss efforts and nutrient intakes among health-conscious vegetarian, past vegetarian and nonvegetarian women ages 18 to 50. J Am Coll Nutr. 2000;19:781-8.

Baumgartner A: Wie viel Fleisch verträgt der Mensch? *Tabula* 1996;(4):5-10. In Reference (14): 262-278.

Bazzano LA, He J, Ogden LG, et al. Fruit and vegetable intake and risk of cardiovascular disease in US adults: the first National Health and Nutrition Examination Survey Epidemiologic Follow-up Study. *Am J Clin Nutr* 2002;76:93–99.

Bazzano LA, He J, Ogden LG, Loria CM, Vupputuri S, Myers L, Whelton PK. Fruit and vegetable intake and risk of cardiovascular disease in US adults: the first National Health and Nutrition Examination Survey Epidemiologic Follow-up Study. *Am J Clin Nutr* 2002; 76:93-99.

Binder-Schai S, Eichholzer M, Tanner J: Vollwerternährung und Vegetarismus in der Schweiz. In: Bundesamt für Gesundheit (Hrsg.), *Vierter Schweizerischer Ernährungsbericht*. Bundesamt für Gesundheit, Bern, 1998: 262-278.

Cashman KD. Calcium intake, calcium bioavailability and bone health. *Br J Nutr*. 2002 May;87 Suppl 2:S169-77. Review.

Chan HM, Egeland GM. Fish consumption, mercury exposure, and heart diseases. *Nutr Rev*. 2004 Feb;62(2):68-72. Review.

Chang-Claude J, Hermann S, Eilber U, Steindorf K. Lifestyle determinants and mortality in German vegetarians and health-conscious persons: results of a 21-year follow-up. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev*. 2005 Apr;14(4):963-8.

Collomb M, Sieber R, Butikofer U. Related Articles, CLA isomers in milk fat from cows fed diets with high levels of unsaturated fatty acids. *Lipids*. 2004 Apr;39(4):355-64.

Craig WJ. Iron status of vegetarians. *Am J Clin Nutr* 1994;59(Suppl):1233S-7S.

Davis BC, Kris-Etherton PM. Achieving optimal essential fatty acid status in vegetarians: current knowledge and practical implications. *Am J Clin Nutr* 2003;78(Suppl):640S-6S.

Dawson-Hughes B & Harris SS (2002) Calcium intake influences the association of protein intake with rates of bone loss in elderly men and women. *American Journal of Clinical Nutrition* 75, 773–779.

Decarli B, Cavadini C, Grin J, Blondel-Lubrano A, Narring F, Michaud PA: Food and Nutrient Intakes in a Group of 11 to 16 Year Old Swiss Teenagers. *Int. J. Vitam. Nutr. Res.* 2000; 70: 139-147.

Dintheer.ter Velde A, Laimbacher J, Bärlocher K, Ryser H, Fäh D: Ernährung im Vorschulalter, Ihre Bedeutung für ein-bis sechsjährige Kinder (2002), Hrsg. Schweizerische Vereinigung für Ernährung, 1. Auflage 2002.

Eichholzer M, Bisig B, Gutzwiller F: Ernährung in der Schweiz. Schweizerische Gesundheitsbefragung 1992/93. Bundesamt für Gesundheitswesen in Zusammenarbeit mit dem Institut für Sozial- und Präventivmedizin der Universität Zürich (Hrsg). Eidg. Drucksachen- und Materialzentrale, Bern, 1995.

Eichholzer M. Bisig B: Daily consumption of (red) meat or meat products in Switzerland. Results of the 1992/93 Swiss Health Survey. *Eur. J. Clin. Nutr.* 2000a 54: 136-142.

Eichholzer M, Bisig B, Gutzwiller F und Lüthy Jürg: Aktuelle Ernährungsprobleme in der Schweiz. Resultate der Schweizerischen Gesundheitsbefragung 1997. *Mitt. Lebensm. Hyg.* 2000b; 91: 251-273

Eichholzer M. Ernährung und Krebs
Ther Umsch. 2000c;57(3):146-51. Review.

Eichholzer M, Bernasconi F, Jordan P, Gutzwiller F: Aktuelle Ernährungsprobleme in der Schweiz. Resultate der Schweizerischen Gesundheitsbefragung 2004 im Druck

J.W. Eikelboom, E. Lonn, J. Genest, Jr, G. Hankey and S. Yusuf, Homocyst(e)ine and cardiovascular disease: a critical review of the epidemiologic evidence. *Ann Intern Med.* 131 (1999),. 363–375.

English DR, MacInnis RJ, Hodge AM, Hopper JL, Haydon AM, Giles GG. Red meat, chicken, and fish consumption and risk of colorectal cancer. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* 2004;13:1509–14

European Vegetarian Union: <http://www.european-vegetarian.org> abgefragt 1. November 2004

Feskanich D, Willett WC, Colditz GA. Calcium, vitamin D, milk consumption, and hip fractures: a prospective study among postmenopausal women.

Am J Clin Nutr. 2003 Feb;77(2):504-11.

Fielding CJ, Havel RJ, Todd KM, Yeo KE, Schloetter MC, Weinberg V, Frost PH. Effects of dietary cholesterol and fat saturation on plasma lipoproteins in an ethnically diverse population of healthy young men. J Clin Invest. 1995 Feb;95(2):611-8.

Fraser GE, Sabate J, Beeson WL, Strahan TM. A possible protective effect of nut consumption on risk of coronary heart disease. The Adventist Health Study.

Arch Intern Med. 1992;152:1416-1424

Frassetto L, Todd K, Morris RC Jr & Sebastian A: Estimation of net endogenous noncarbonic acid production in humans from dietary protein and potassium contents. Am J Clinical Nutr. 1998: 68, 576–583.

Genossenschaft für Schlachtvieh und Fleischversorgung (Hrsg.). Marktstudie: Repräsentativbefragung zu Fleisch. Bern, 1996. In Reference (14): 262-278.

Gaard M, Tretli S, Loken EB. Dietary factors and risk of colon cancer: a prospective study of 50,535 young Norwegian men and women. Eur J Cancer Prev. 1996 Dec;5(6):445-54.

Garewal G, Narang A, Das KC. Infantile Tremor Syndrome: A Vitamin B 12 Deficiency Syndrome in infants. J Trop Ped 1988; 34:174-178.

Giger G. BSE-Umfrage an der OLMA 1996. Bovine Spongiforme Enzephalopathie (BSE). OLMA-Forum 1996. Schweizer Verband der Raiffeisenbanken, St. Gallen, 1996: 38-50. In Reference (2):4-16.

Giovannucci E, Rimm EB, Stampfer MJ, Colditz GA, Ascherio A, Willett WC. Intake of fat, meat, and fiber in relation to risk of colon cancer in men. Cancer Res 1994;54:2390–7.

Haddad EH, Berk LS, Kettering JD, Hubbard RW, Peters WR.: Dietary intake and biochemical, hematologic, and immune status of vegans compared with nonvegetarians.

Am J Clin Nutr. 1999;70(3 Suppl):586S-593S.

Heaney RP. Calcium, dairy products and osteoporosis. J Am Coll Nutr. 2000 Apr;19(2 Suppl):83S-99S. Review

Heaney RP. Protein intake and bone health: the influence of belief systems on the conduct of nutritional science.

Am J Clin Nutr. 2001 Jan;73(1):5-6

V. Herbert, Staging vitamin B-12 (cobalamin) status in vegetarians. Am J Clin Nutr 59 (1994),. 1213S–1222S.

Herrmann W, Geisel J.: Vegetarian lifestyle and monitoring of vitamin B-12 status. Clin Chim Acta. 2002 Dec;326(1-2):47-59. Review.

Herrmann W, Schorr H, Obeid R, Geisel J: Vitamin B-12 status, particularly holotranscobalamin II and methylmalonic acid concentration, and hyperhomocysteinemia in vegetarians. Am J Clin Nutr 2003;78:131-136.

Hill M. Meat, Cancer and dietary advice to the public. Eur.J.Clin.Nutr. 2002;56 Suppl 1:S36-S41.

Hirayama T. Life-style and cancer: from epidemiological evidence to public behavior change to mortality reduction of target cancers. J.Natl.Cancer Inst.Monogr 1992;65-74.

Hu FB, Stampfer MJ, Manson JE, Rimm EB, Colditz GA, Rosner BA, Speizer FE, Hennekens CH, Willett WC. Frequent nut consumption and risk of coronary heart disease in women: prospective cohort study. BMJ. 1998 14;317(7169):1341-5.

[Hu FB, Manson JE, Willett WC.](#) Types of dietary fat and risk of coronary heart disease: a critical review. J Am Coll Nutr. 2001 Feb;20(1):5-19. Review.

[Hu FB:](#) Plant-based foods and prevention of cardiovascular disease: an overview. Am J Clin Nutr. 2003 Sep;78(3 Suppl):544S-551S. Review.

[Hunt JR.:](#) Bioavailability of iron, zinc, and other trace minerals from vegetarian diets. Am J Clin Nutr. 2003;78(3 Suppl):633S-639S. Review.

Institute of Medicine, Food and Nutrition Board. Dietary reference intakes for Calcium, Phosphorus, Magnesium, vitamin D and Fluoride, Washington, DC: National Academy Press, 1997, 250-287

Institute of Medicine, Food and Nutrition Board. Dietary reference intakes for Vitamin A, Vitamin K, Arsenic, Boron, Chromium, Copper, Iodine, Iron, Manganese, Molybdenom, Nickel, Silicon, Vanadium and Zinc, Washington, DC: National Academy Press, 2001a:351.

Institute of Medicine, Food and Nutrition Board. Dietary reference intakes for Vitamin A, Vitamin K, Arsenic, Boron, Chromium, Copper, Iodine, Iron, Manganese, Molybdenom, Nickel, Silicon, Vanadium and Zinc, Washington, DC: National Academy Press, 2001b: 442-501

Jacobs DR Jr, Meyer KA, Kushi LH, Folsom AR. Whole-grain intake may reduce the risk of ischemic heart disease death in postmenopausal women: the Iowa Women's Health Study. Am J Clin Nutr. 1998 Aug;68(2):248-57.

[Joshipura KJ, Ascherio A, Manson JE, Stampfer MJ, Rimm EB, Speizer FE, Hennekens CH, Spiegelman D, Willett WC.](#) Fruit and vegetable intake in relation to risk of ischemic stroke. JAMA. 1999;282:1233-9.

[Joshipura KJ, Hu FB, Manson JE, Stampfer MJ, Rimm EB, Speizer FE, Colditz G, Ascherio A, Rosner B, Spiegelman D, Willett WC.](#) The effect of fruit and vegetable intake on risk for coronary heart disease. Ann Intern Med. 2001;134):1106-14.

[Kalkwarf HJ, Houry JC, Lanphear BP.](#) Milk intake during childhood and adolescence, adult bone density, and osteoporotic fractures in US women. Am J Clin Nutr. 2003 Jan;77(1):257-65.

[Kennedy ET, Bowman SA, Spence JT, Freedman M, King J.](#) Popular diets: correlation to health, nutrition, and obesity. J Am Diet Assoc. 2001;101:411-420. Review

[Key T, Davey G.](#) Prevalence of obesity is low in people who do not eat meat. BMJ. 1996;313(7060):816-7

[Key TJ, Davey GK, Appleby PN.](#) Health benefits of a vegetarian diet.

Proc Nutr Soc. 1999;58:271-5. Review.

[Key TJ, Fraser GE, Thorogood M, Appleby PN, Beral V, Reeves G, Burr ML, Chang-Claude J, Frentzel-Beyme R, Kuzma JW, Mann J, McPherson K.](#) Mortality in vegetarians and nonvegetarians: detailed findings from a collaborative analysis of 5 prospective studies. Am J Clin Nutr. 1999;70(3 Suppl):516S-524S.

[Key TJ, Allen NE, Spencer EA, Travis RC.](#) The effect of diet on risk of cancer: Lancet. 2002 Sep 14;360(9336):861-8. Review.

Kobayashi M, Tsubono Y, Otani T, Hanaoka T, Sobue T, Tsugane S; JPHC Study Group. Fish, long-chain n-3 polyunsaturated fatty acids, and risk of colorectal cancer in middle-aged Japanese: the JPHC study. Nutr Cancer 2004;49:32-40.

[Koebnick C, Hoffmann I, Dagnelie PC, Heins UA, Wickramasinghe SN, Ratnayaka ID, Gruendel S, Lindemans J, Leitzmann C.](#) Long-term ovo-lacto vegetarian diet impairs vitamin B-12 status in pregnant women. J Nutr. 2004 Dec;134(12):3319-26.

Krajcovicova-Kudlackova M, Blazicek P, Kopcova J, Bederova A, Babinska K.: Homocysteine levels in vegetarians versus omnivores. Ann Nutr Metab. 2000;44(3):135-8.

[Kris-Etherton PM, Zhao G, Binkoski AE, Coval SM, Etherton TD.](#) The effects of nuts on coronary heart disease risk: Nutr Rev. 2001 Apr;59(4):103-11. Review.

Larsson SC, Rafter J, Holmberg L, Bergkvist L, Wolk A. Red meat consumption and risk of cancers of the proximal colon, distal colon and rectum: the Swedish Mammography Cohort. Int J Cancer 2005;113:829-34

Law MR, Wald NJ, Wu T, Hackshaw A, Bailey A. Systematic underestimation of association between serum cholesterol concentration and ischaemic heart disease in observational studies: data from the BUPA study. BMJ 1994;308:363-6. [

Leitzmann C., Hahn A. Vegetarische Ernährung, Eugen Ulmer Verlag Stuttgart 1996a 13-24

Leitzmann C., Hahn A. Vegetarische Ernährung, Eugen Ulmer Verlag Stuttgart 1996b 245- 259

Leitzmann C., Hahn A. Vegetarische Ernährung, Eugen Ulmer Verlag Stuttgart 1996c 175

Leitzmann C., Hahn A. Vegetarische Ernährung. Stuttgart: Eugen Ulmer Verlag, 1996d:96-108.

Leitzmann C., Hahn A. Vegetarische Ernährung. Stuttgart: Eugen Ulmer Verlag, 1996e: 143-144.

Leonhardt M. Lean meat as a source of trace elements and vitamins in Switzerland and efficacy of feeding supplemental vitamins E and C. Diss.ETH 1996:No 11704

Liu S, Stampfer MJ, Hu FB, et al. Whole-grain consumption and risk of coronary heart disease: results from the Nurses' Health Study. Am J Clin Nutr 1999;70:412-9.

Liu S, Manson JE, Stampfer MJ, et al. Whole grain consumption and risk of ischemic stroke in women. JAMA 2000;284:1534-40.

Lloyd-Wright Z, Hvas AM, Moller J, Sanders TA, Nexø E.: Holotranscobalamin as an indicator of dietary vitamin B12 deficiency. Clin Chem. 2003;49:2076-8.

Mann NJ, Li D, Sinclair AJ, Dudman NP, Guo XW, Elsworth GR, Wilson AK, Kelly FD. The effect of diet on plasma homocysteine concentrations in healthy male subjects. Eur J Clin Nutr. 1999 Nov;53(11):895-9.

Marti B, Rickenbach M, Wietlisbach V, Barazzoni F, Dai S, Gutzwiller F: Regionale Unterschiede im Ernährungsverhalten der Erwachsenenbevölkerung. Resultate des Projekts «Monica». In: Stähelin HB, Lüthy J, Casabianca A et al. (Hrsg.). Dritter Schweizerischer Ernährungsbericht. Bundesamt für Gesundheitswesen, Bern, 1991: 245-254.

McCarron DA, Morris C, Cole C: Dietary calcium in human hypertension. Science 217: 267-269, 1982.

McCarron D.A., Reusser M.E.: Hypertensive cardiovascular disease: risk reduction by dietary calcium and dairy foods. Sci.Aliments 22, 415-421 (2002)

Mulvihill B, Kirwan FM, Morrissey PA, Flynn A. Related Articles, Effect of myofibrillar muscle proteins on the in vitro bioavailability of non-haem iron. Int J Food Sci Nutr. 1998 49:187-92.

McNamara DJ. The impact of egg limitations on coronary heart disease risk: do the numbers add up? *J. Am. Coll. Nutr.* 2000;19:540S-8S.

D. Mezzano, X. Muñoz, C. Martínez, A. Cuevas, O. Panes, E. Aranda, V. Guasch, P. Strobel, B. Muñoz, S. Rodríguez, J. Pereira and F. Leighton: Vegetarians and cardiovascular risk factors: hemostasis, inflammatory markers and plasma homocysteine. *Thromb Haemostas* 81 (1999). 913–917.

Mezzano D, Kosiel K, Martinez C, Cuevas A, Panes O, Aranda E, Strobel P, Perez DD, Pereira J, Rozowski J, Leighton F.: Cardiovascular risk factors in vegetarians. Normalization of hyperhomocysteinemia with vitamin B(12) and reduction of platelet aggregation with n-3 fatty acids. *Thromb Res.* 2000 Nov 1;100(3):153-60.

Mills P.K.: Vegetarian diets and cancer risk. Sabaté J, ed. *Vegetarian nutrition*. Boca Raton, FL: CRC Press, 2001:55-90.

Müller P. Empfehlungen der Schweiz. Gesellschaft für Pädiatrie für die Säuglingsernährung 1988 Kapitel B12

Ness AR, Powles J. Fruit and vegetables, and cardiovascular disease: a review: *Int J Epidemiol* 1997;26:1–13.

[New SA.](#) Intake of fruit and vegetables: implications for bone health. *Proc Nutr Soc.* 2003 Nov;62(4):889-99. Review

[New SA.](#) Do vegetarians have a normal bone mass? *Osteoporos Int.* 2004 Sep;15(9):679-88. Review.

Nutri-Trend-Studie 2000 der Nestlé Suisse S.A. mit Unterstützung durch das Bundesamt für Gesundheit. Nestlé Suisse S.A., Service Nutrition (Hers.). Vevey, 2001.

[Ophir O, Peer G, Gilad J, Blum M, Aviram A. Low blood pressure in vegetarians: the possible role of potassium. *Am J Clin Nutr.* 1983 May;37\(5\):755-62.](#)

[Pereira MA, Jacobs DR Jr, Van Horn L, Slattery ML, Kartashov AI, Ludwig DS. Dairy consumption, obesity, and the insulin resistance syndrome in young adults: the CARDIA Study. JAMA. 2002 Apr 24;287\(16\):2081-9.](#)

Proviande. Das Image von Fleisch in den Privat- und Grosshaushalten der Schweiz. Ergebnisse der Repräsentativbefragung des Marktforschungsinstitutes Demoscope, Adligenswil, im Auftrag von Proviande, 2001.

Proviande, 2003 (Jahresbericht).

Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr: Deutsche Gesellschaft für Ernährung, Österreichische Gesellschaft für Ernährung, Schweizerische Gesellschaft für Ernährungsforschung und Schweizerische Vereinigung für Ernährung: 1. Auflage. Umschau/Braus, Frankfurt/Main (2000).

Riboli E, Norat T. Epidemiologic evidence of the protective effect of fruit and vegetables on cancer risk. Am J Clin Nutr. 2003 Sep;78(3 Suppl):559S-569S. Review.

[Sauvaget C, Nagano J, Allen N, Kodama K.](#) Vegetable and fruit intake and stroke mortality in the Hiroshima/Nagasaki Life Span Study. Stroke. 2003 Oct;34(10):2355-60.

Schlettwein-Gsell D, Dirren H, Decarli B, Barclay D, Brubacher G, Haller J. und Stähelin HB: Ernährung und Ernährungsstatus von 361 70-75jährigen Betagten in drei Regionen der Schweiz (Bellinzona, Burgdorf und Yverdon). In: Stähelin HB, Lüthy J, Casabianca A et al. (Hrsg.). Dritter Schweizerischer Ernährungsbericht. Bundesamt für Gesundheitswesen, Bern, 1991a: 255-279.

Schlettwein-Gsell D, Tanner J, Locher HR, Brem GR, Brubacher G, Stähelin HB: Ernährungsreformen und Reformernährung. In: Stähelin HB, Lüthy J, Casabianca A et al. (Hrsg.). Dritter Schweizerischer Ernährungsbericht, Bundesamt für Gesundheitswesen, Bern, 1991b: 339-353.

Schlotke F, Sieber R: Berechnung des Verbrauchs an Nahrungsenergie, Energieträgern, Nahrungsfasern, Vitaminen, Mineralstoffen und Spurenelementen: In: Bundesamt für Gesundheit (Hrsg.), Vierter Schweizerischer Ernährungsbericht. Bern: Eidg. Drucksachen- und Materialzentrale, 1998; 18-27.

Schmitz-Drager BJ, Eichholzer M, Beiche B, Ebert T. Nutrition and prostate cancer. Urol Int. 2001;67(1):1-11. Review.

Sellmeyer DE, Stone KL, Sebastian A, Cummings SR. A high ratio of dietary animal to vegetable protein increases the rate of bone loss and the risk of fracture in postmenopausal women. Study of Osteoporotic Fractures Research Group. Am J Clin Nutr. 2001 Jan;73(1):118-22.

Seshadri S, Beiser A, Selhub J, Jacques PF, Rosenberg IH, D'Agostino RB, Wilson PW, Wolf PA.: Plasma homocysteine as a risk factor for dementia and Alzheimer's disease. N Engl J Med. 2002;346:476-83.

[Singh PN, Sabate J, Fraser GE.](#) Does low meat consumption increase life expectancy in humans? Am J Clin Nutr. 2003;78(3 Suppl):526S-532S. Review.

Singh PN. Does low meat consumption contribute to greater longevity? In: Sabaté J, ed. Vegetarian nutrition. Boca Raton, FL: CRC Press, 2001:135–70.

Souci SW, Fachmann W, Kraut H, Scherz H, Senser F. Food Composition and Nutrition Tables. 2000 6. Auflage, Medpharm Scientific Publishers, Stuttgart.

Specker BL, Nutritional concerns of lactating women consuming vegetarian diets. Am J Clin Nutr 1994; 59 (Suppl): 1182S-86S.

[Spencer EA, Appleby PN, Davey GK, Key TJ.](#) Diet and body mass index in 38000 EPIC-Oxford meat-eaters, fish-eaters, vegetarians and vegans. Int J Obes Relat Metab Disord. 2003;27(6):728-34.

[Stabler SP.](#) Vitamins, homocysteine, and cognition. Am J Clin Nutr. 2003;78:359-60.

[Stabler SP, Allen RH. Related Articles.](#) Vitamin B12 deficiency as a worldwide problem. Annu Rev Nutr. 2004;24:299-326. Review.

Steffen LM, Jacobs DR Jr, Stevens J, Shahar E, Carithers T, Folsom AR. Associations of whole-grain, refined-grain, and fruit and vegetable consumption with risks of all-cause mortality and incident coronary artery disease and ischemic stroke: the Atherosclerosis Risk in Communities (ARIC) Study. Am J Clin Nutr. 2003 Sep;78(3):383-90.

Stötter M, Mayrhofer H. Veganische Ernährung: Neurologische Symptomatik, schwere Entwicklungs- und Gedeihstörung bei Säuglingen und Kleinkindern durch Vitamin B12-Mangel. *Akt Ernähr-Med* 1996; 21: 4-7.

Truswell AS. Meat consumption and cancer of the large bowel. *Eur.J.Clin.Nutr.* 2002;56 Suppl 1:S19-S24.

Walter P.: Effects of vegetarian diets on aging and longevity. *Nutr Rev.* 1997 Jan;55(1 Pt 2):S61-5; discussion S65-8. Review.

Weggemans RM, Zock PL, Katan MB. Dietary cholesterol from eggs increases the ratio of total cholesterol to high-density lipoprotein cholesterol in humans: a meta-analysis. *Am.J.Clin.Nutr.* 2001;73:885-91.

Wei EK, Giovannucci E, Wu K, Rosner B, Fuchs CS, Willett WC, et al. Comparison of risk factors for colon and rectal cancer. *Int J Cancer* 2004;108:433–42.

Weinsier RL, Krumdieck CL. Dairy foods and bone health: examination of the evidence. *Am J Clin Nutr.* 2000 Sep;72(3):681-9.

Willett WC, Stampfer MJ, Colditz GA, Rosner BA, Speizer FE. Relation of meat, fat, and fiber intake to the risk of colon cancer in a prospective study among women. *N Engl J Med* 1990;323:1664–72.

The World Health Organization and the Food and Agriculture Organization. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. *FAO/WHO.* 916, 1-149. 2003. Geneva, World Health Organization. WHO Technical Report Series.

World Cancer Research Fund. Food, nutrition and the prevention of cancer: a global perspective. Washington, DC: American Institute for Cancer Research, 1997.

ZMP Marktbilanz Vieh und Fleisch, 2003.

Zimmerli B, Haldimann M, Sieber R: Selenversorgung der Schweizer Bevölkerung: In: Bundesamt für Gesundheit (Hrsg.), *Vierter Schweizerischer Ernährungsbericht*. Bern: Eidg. Drucksachen- und Materialzentrale, 1998a; 74-96.

Zimmerli B, Haldimann M, Sieber R. Selenium status of the Swiss population, occurrence in food and blood serum. Mitt Gebiete Lebensm Hyg, 1998b; 89: 147-176