

DIPLOMARBEIT

Titel der Diplomarbeit

Verbraucherwahrnehmung und
ernährungsphysiologische Bewertung
von cholesterinsenkenden Lebensmitteln
mit Phytosterinzusatz in Österreich

angestrebter akademischer Grad

Magistra der Naturwissenschaften (Mag rer. nat.)

Verfasser: Martina Beck

Matrikelnummer: 9815223

Studienrichtung: Diplomstudium Ernährungswissenschaften

Betreuer: Ass.- Prof. Dr. Petra Rust

Institut für Ernährungswissenschaften

Wien, im Jänner 2010

Danksagung:

Ich möchte an dieser Stelle meinen Eltern für die Ermöglichung meines Studiums danken.

Einen großen Dank möchte ich auch an Dipl.- Ing. Klaus Riediger und Mag. Markus Zsivkovits von der AGES für die vielen Informationen und Mithilfe richten.

Inhaltsverzeichnis:

<u>1. Einleitung</u>	1
<u>2. Literaturübersicht</u>	
2.1. Cholesterin	2
2.1.1. Cholesterinsynthese	2
2.1.2. Absorption	3
2.1.3. Transport	3
2.1.4. Cholesteringehalte von Lebensmitteln	5
2.2. Erkrankungen des Lipidstoffwechsels	7
2.3. Einflussfaktoren auf den Cholesterinspiegel	9
2.3.1. Fette in der Ernährung	9
2.3.2. Kohlenhydrate	11
2.3.3. Andere Einflüsse	12
2.4. Phytosterine	
2.4.1. Vorkommen	16
2.4.2. Phytosteringehalte ausgewählter Lebensmittel	18
2.4.3. Absorption und Wirkung	19
2.4.4. Behandlung von Stoffwechselstörungen durch den Konsum von phytosterinhaltigen Produkten	20
2.5. Rechtliche Grundlagen	
2.5.1. Die Richtlinien und gesetzlichen Vorlagen der EU	22
2.5.2. Geschichte	23
2.5.3. Antragsverfahren	24
2.5.4. Das Notifizierungsverfahren für gleichwertige Lebensmittel	25
2.5.5. Kennzeichnung	26
2.5.6. Zulassungsanträge am österreichischen Markt	27
2.6. Internationaler Vergleich	
2.6.1. Österreich	29

2.6.2. Großbritannien.....	29
2.6.3. Deutschland.....	29
2.6.4. Die Schweiz.....	29
2.7. Risiken.....	30
2.8. Wo ist die Grenze eines behandlungsbedürftigen Cholesterinspiegels?.....	32
2.9. EFSA- Gutachten.....	32
<u>3. Material und Methoden.....</u>	<u>36</u>
<u>4. Ergebnisse und Diskussion</u>	
4.1. Marktanalyse.....	37
4.1.1. Becel- Produkte: Produktmonographie.....	39
4.1.2. Becel pro aktiv Margarine.....	40
4.1.3. Becel pro aktiv Drink.....	40
4.1.4. Becel pro aktiv Diätgetränk.....	42
4.1.5. Danone- Drink.....	42
4.1.6. Vollfit Vivachol Milchmischgetränke.....	44
4.1.7. Vollfit Vivachol Margarine mit Phytosterinzusatz.....	45
4.1.8. Packungshinweise.....	45
4.2. Beurteilung der Fragebogenerhebung	
4.2.1. Sozioökonomische Daten.....	46
4.2.2. Verzehrsbezogene Daten.....	48
<u>5. Schlussbetrachtung.....</u>	<u>62</u>
<u>6. Zusammenfassung.....</u>	<u>64</u>
<u>7. Summary.....</u>	<u>65</u>
<u>8. Literaturverzeichnis.....</u>	<u>66</u>
<u>9. Anhang.....</u>	<u>74</u>

Tabellenverzeichnis:

Tabelle 1: Cholesteringehalte ausgewählter Lebensmittel.....	5
Tabelle 2: Die fettmodizierte Kost.....	10
Tabelle 3: Phytosteringehalte in mg/ 100 g Lebensmittel.....	18
Tabelle 4: Produkte mit Pflanzensterinzusatz am österreichischen Markt.....	28
Tabelle 5: Ausbildungsgrad der Befragten.....	47
Tabelle 6: Haushaltsgröße.....	48
Tabelle 7: Alter der befragten Teilnehmer.....	48
Tabelle 8: Verzehrsgruppe im Haushalt.....	49
Tabelle 9: Einkäufer im Haushalt.....	49
Tabelle 10: Cholesterinspiegel bei Familienmitgliedern.....	52
Tabelle 11: Häufigkeit des Verzehrs der Becel Pro Aktiv- Margarine.....	54
Tabelle 12: Konsum Becel- Drink.....	55
Tabelle 13: Konsum von Vollfit.....	55
Tabelle 14: Häufigkeit Vollfit.....	56
Tabelle 15: Verzehrsgründe bei den Befragten.....	57
Tabelle 16: Verzehrsgründe bei Haushaltsmitgliedern.....	57
Tabelle 17: Mengenunterschiede.....	58
Tabelle 18: Maximale Verzehrsmenge.....	59
Tabelle 19: Eignung.....	59
Tabelle 20: Nichteignung.....	59
Tabelle 21: Cholesterinspiegel und Alter.....	60
Tabelle 22: Kaufentscheidung.....	60
Tabelle 23: Kaufempfehlung und Alter.....	61
Tabelle 24: Arztabsprache des Konsums.....	61
Tabelle 25: Arztabsprache und Medikamente.....	62

Abbildungsverzeichnis:

Abbildung 1: Struktur des Cholesterins.....	2
Abbildung 2: Hauptvertreter der Phytosterine.....	16
Abbildung 3: Becel pro aktiv- Margarine und Drink.....	39
Abbildung 4: Becel pro aktiv- Getränk.....	41
Abbildung 5: Danacol.....	43
Abbildung 6: Danacol- Ernährungstipps.....	44
Abbildung 7: Kaufentscheidung.....	49
Abbildung 8: Verzehrsempfehlung.....	50
Abbildung 9: Cholesterinspiegel bei den Befragten.....	50
Abbildung 10: Cholesterinsenkende Medikamenteneinnahme.....	52
Abbildung 11: Arztabsprache des Konsums.....	52
Abbildung 12: Konsum von Becel pro aktiv- Margarine.....	53
Abbildung 13: Häufigkeit Becel- Drink.....	54
Abbildung 14: Verzehrsgund Cholesterinspiegel bei den Befragten.....	55

1.Einleitung

Ein erhöhter Cholesterinspiegel ist ein Risikofaktor für Atherosklerose und damit Herzinfarkt und Schlaganfälle. Diese fordern die prozentmäßig höchste Zahl an Todesfällen. Sie stehen oft mit Diabetes mellitus Typ II, Adipositas und Übergewicht in Zusammenhang.

In den letzten Jahren sind die sekundären Pflanzenwirkstoffe in aller Munde. Die Phytosterole haben als „Functional Food“ eine große Bedeutung bekommen. Angefangen bei Margarine als Startprodukt im Jahr 2000 über Joghurt drinks und Brot mit cholesterinsenkender Wirkung. Unzählige Produkte erschienen auf dem Markt und verschwanden wieder. Doch wo sind die Grenzen gesetzt, und wie weit reicht das Bewusstsein der Konsumenten? Wie sicher sind die Produkte wirklich?

Das Bundesinstitut für Risikobewertung hat 2008 in Deutschland eine Konsumentenbefragung hinsichtlich der Verwendung von cholesterinsenkenden Produkten durchgeführt. Die Ergebnisse zeigen, dass viele Konsumenten nicht über die Inhaltsstoffe und Wirkungen der Produkte Bescheid wissen. In dieser Arbeit wird ein Einblick in den österreichischen Markt und deren Konsumenten gegeben. Mit einer Fragebogenmethode wird das Wissen der Konsumenten eingeschätzt. Die gesetzlichen Grundlagen zur Kennzeichnung und die praktische Umsetzung werden verglichen. Welche Vorlagen und Zulassungsverfahren hat die EU und wie sieht es bei anderen Staaten aus? Nach einer marktanalytischen Arbeit sollen Vorteile, Nachteile und mögliche Risiken dieser Lebensmittel aufgezeigt werden.

2.Literaturübersicht

2.1.Cholesterin

Die chemische Struktur des Cholesterins ähnelt sehr der von Phytosterinen. Das Grundgerüst des Cholesterins als Ausgangsstoff für Pflanzensterine ist in Abbildung 1 ersichtlich:

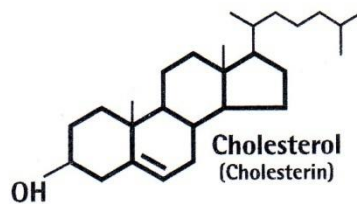


Abbildung 1: Struktur des Cholesterins [RAGOTZY, 2009]

Die orale Cholesterinaufnahme beeinflusst das Plasmacholesterin sehr individuell. Es gibt sehr widersprüchliche Ergebnisse darüber, aber prinzipiell wirkt die Aufnahme von cholesterinhaltigen Lebensmitteln auf den Cholesterinspiegel eher gering. Vor allem das LDL- Cholesterin ist der Hauptrisikofaktor für kardiovaskuläre Erkrankungen. Der Blutcholesterinspiegel kann bis zu 15% ansteigen, dennoch reguliert die endogene Cholesterinsynthese. Der Grund hierfür ist die verringerte Expression der LDL-Rezeptoren bei zu hoher Cholesterinkonzentration im Blut. Als Folge ergibt sich auch ein hoher LDL- Wert im Serum. [ELMADFA und LEITZMANN, 2004]

2.1.1.Cholesterinsynthese

Cholesterin muss nicht unbedingt aus der Ernährung zugeführt werden. Es wird aus allen Zellen des Körpers aus Vorstufen synthetisiert. [COX und NELSON, 2009]

Die wichtige Lipidkomponente Cholesterin kommt in den Plasmamembranen vor und ist somit essentiell für den menschlichen Körper. Es beeinflusst die Fluidität der Membranen. Das Steroid ist die Vorstufe von Steroidhormonen wie Glukocortikoide, Mineralcortikoide, Gestagene und auch Östrogene oder Androgene. Ausgangsstoff für die Synthese im Körper ist Acetyl- Coenzym A in der Leber. Bei der

Cholesterinbiosynthese wird aus Acetyl- Co A Mevalonat, dann Isopentenylpyrophosphat, später Squalen und daraus erst das Cholesterin.

Auch die Gallensäurensalze, die die Fettverdauung erleichtern, entstehen aus Cholesterin. Sie fördern die Hydrolyse der Lipide und helfen bei der Resorption im Dünndarm mit. Außerdem sind sie auch die Hauptabbauprodukte des Cholesterins. [ELMADFA und LEITZMANN, 2004] Isoprenoide entstehen aus Zwischenprodukten der Biosynthese von Cholesterin. [COX und NELSON, 2009]

2.1.2.Absorption

Cholesterin wird nur zu 5% aufgenommen. Es wird im Dünndarm durch die Cholesterinesterase in freies Cholesterin und Fettsäuren gespalten und als Cholesterinester weitertransportiert. [WIDHALM, 2005]

Diese Mizellen diffundieren durch die Enterozytenmembran oder werden schon vorher als Fettsäuren enzymatisch aufgespalten und transportiert. Der Hauptteil der absorbierten Fette zirkuliert über den Ductus thoracicus, dem Hauptlymphweg. Der kleinere Teil wandert über die Vena Portae, der Pfortader, zur Leber.

Cholesterinester und freies Cholesterin werden als Chylomikronen über die Lymphe transportiert und erreichen den Ductus thoracicus. Chylomikronen bestehen aus freiem Cholesterin, Protein, Cholesterinester, Triglyceride und Phospholipide. Die Absorptionsrate von Cholesterin aus der Nahrung schwankt zwischen 20- 80 %. Den Hauptteil des Cholesterinpools macht allerdings die endogene Synthese aus, die etwa 1- 1,5 g/d entspricht. Von diesem wird 40- 50 % absorbiert. Das Cholesterin ist dem enterohepatischen Kreislauf ausgesetzt und wird nur minimal mit dem Stuhl ausgeschieden. Der größte Anteil wird aus dem Darm rückresorbiert und gelangt über die Pfortader oder die Lymphwege zurück zur Leber. In diesem Kreislauf sind 3- 5 g Cholesterin beteiligt. Der Cholesterinspiegel wird in erster Linie von der endogenen Cholesterinsynthese reguliert. [ELMADFA und LEITZMANN, 2004]

2.1.3.Transport

Die Fettverdauungsprodukte werden im Blutplasma als Plasmalipoproteine, auch Apolipoproteine, transportiert. Daraus entstehen Chylomikronen und Lipoproteine

verschiedener Dichte. [COX und NELSON, 2009] Unverestertes Cholesterin wird durch die Lecithin-Cholesterin-Acyl-Transferase (LCAT) verestert. Als Übergangsform entsteht IDL. Durch Hydrolyse der Triglyceride und Veresterung von Cholesterin entstehen die LDL- Partikel. Lipoproteine, Lipid- Protein- Komplexe, lassen sich in vier Lipoprotein- Fraktionen unterteilen: die Chylomikronen, VLDL, LDL und HDL. In Körperflüssigkeiten werden Cholesterin und Fette in Lipoproteinpartikeln transportiert. Diese werden nach ihrer Dichte eingeteilt in VLDL (very low density lipoprotein), LDL (low density lipoprotein), und HDL (high density lipoprotein). Sie werden von der Leber und vom Dünndarm sezerniert. [DANIEL und REHNER, 1999]

Die Lipide der Nahrung werden durch Chylomikronen zur Leber transportiert und anschließend als VLDL in das Blut abgegeben. Diese werden an der Innenseite der Gefäße hydrolysiert und die Überreste als Lipoproteine mittlerer Dichte weitertransportiert. Die Hälfte wird von der Leber aufgenommen, der andere Teil geht in LDL über. Diese LDL- Partikel bringen das Cholesterin in periphere Gewebe und kontrollieren die Cholesterinsynthese. Die Lipoproteine hoher Dichte (HDL) haben die Funktion, Cholesterin aus absterbenden Zellen aufzunehmen und an VLDL oder LDL weiterzugeben, sodass der Zyklus bestehen bleibt. Cholesterin ist also unerlässlich in der menschlichen Ernährung, jedoch kann eine zu hohe Serumkonzentration auch Krankheiten auslösen, da sich in den Blutgefäßen atherosklerotische Plaques bilden, die zu Schlaganfall und Herzinfarkt führen können. Die Leber kontrolliert diesen Mechanismus des Cholesterinstoffwechsels. Durch überhöhte Cholesterinzufuhr aus der Nahrung kann dieser aber beeinflusst werden. Cholesterinreiche Nahrung kann den Blutcholesterinspiegel, und vor allem den LDL- Wert, um bis zu 15 % erhöhen. Je nach Reaktionstyp entsteht eine Kompensation, wobei die endogene Cholesterinsynthese reduziert wird oder eine Nichtkompensation. Hier verursacht der hohe LDL- Cholesterinspiegel eine reduzierte Anzahl der LDL- Rezeptoren durch den erhöhten intrazellulären Cholesterineinstrom. [ELMADFA und LEITZMANN, 2004]

Gallensäuren werden über die Leber ausgeschieden. Sie werden in den Hepatocyten gebildet. Hauptsächlich ist das Cholsäure und Chenodesoxycholsäure, in geringen Teilen auch Desoxycholsäure und Litocholsäure. Pro Tag werden ca. 0,8 g Gallensäuren gebildet. Insgesamt werden 20- 30 g/d Gallensäuren an den Dünndarm abgegeben, die

später wieder rückabsorbiert werden und zur Leber zurückfließen. [DANIEL und REHNER, 1999]

2.1.4. Cholesteringehalte von Lebensmitteln

Cholesterin-Tabelle

(nach: Deutsche Gesellschaft zur Bekämpfung von Fettstoffwechselstörungen und ihren Folgeerkrankungen DGFF (Lipid-Liga) e.V.,
Deutsches Grünes Kreuz, S.-D. Müller/K. Raschke: Kalorien-Nährwert-Lexikon, Bad Aachen 2004)

Fleisch	mg/100g
Geflügel	70 - 75
Schaf/Hammel	70
Kalb	90
Rind	70
Schwein	70
Wild	65
Krusten- und Schalentiere	mg/100g
Hummer	182
Krabben	138
Muscheln	150
Innereien	mg/100g
Herz	140
Hühnerleber	555
Kalbshirn	2000
Kalbsbries	250
Kalbsleber	360
Kalbsniere	380
Rinderzunge	208
Rinderleber	320
Schweineleber	350
Schweineniere	350
Süßwasserfische	mg/100g
Aal	142
Forelle	55
Lachs	35
Seefische	mg/100g
Heilbutt	50
Hering	85
Makrele	70
Rotbarsch	38
Schellfisch	60
Scholle	55
Tintenfisch	60
Wurst	mg/100g
Bockwurst	65
Blutwurst	96
Bratwurst	100
Corned Beef	70
Fleischwurst	85
Leberwurst	227
Mortadella	63
Salami	85 - 115
Schinken, gekocht	85
Schinken, roh	80

Tabelle 1: Cholesteringehalte ausgewählter Lebensmittel [HABERZETTL, 2002]

Cholesterin-Tabelle

(nach: Deutsche Gesellschaft zur Bekämpfung von Fettstoffwechselstörungen und ihren Folgeerkrankungen DGFF (Lipid-Liga) e.V.,
Deutsches Grünes Kreuz, S.-D. Müller/K. Raschke: Kalorien-Nährwert-Lexikon, Bad Aachen 2004)

Milch und Milchprodukte	mg/100g
Buttermilch	4
Kondensmilch, 4% Fett	13
Kondensmilch, 7,5% Fett	25
Kondensmilch, 10% Fett	33
Magerquark	1
Milch, 1,5% Fett	5
Milch, 3,5% Fett	13
Joghurt, 1,5% Fett	6
Joghurt, 3,5% Fett	10
Saure Sahne, 10% Fett	17
Schlagsahne, 30% Fett	100
Speisequark, 20% Fett	11
Käse	mg/100g
	7
Käse, 10% Fett i. Tr.*	
Käse, 20% Fett i. Tr.*	31
Käse, 30% Fett i. Tr.*	54
Käse, 40% Fett i. Tr.*	90
Käse, 45% Fett i. Tr.*	95
Fette	mg/100g
Butter	240
Butterschmalz	340
Margarine	7
Halbfettmargarine	4
Distelöl	0
Erdnussöl	1
Sonnenblumenöl	5
Weizenkeimöl	0
Rapsöl	2
Mayonnaise, leicht	131
Mayonnaise, 80% Fett	237
Schweineschmalz	86
Eier	mg/100g
Eigelb, 22g	1260
Eiweiß, 38g	400
Ei (Gewichtsklasse 4)	314
Süßigkeiten	mg/100g
Butterkeks	80
Eiscreme	11
Eierteigwaren	94
Schokolade	2
Cholesterinfrei	
Getreide, Getreideprodukte, Obst, Gemüse, Getränke, Kartoffeln, Zucker	

* in der Trockenmasse

Fortsetzung: Tabelle 1: Cholesteringehalte ausgewählter Lebensmittel [HABERZETTL, 2002]

In Tabelle 1 werden verschiedene Lebensmittel mit ihren dazugehörigen

Cholesteringehalten aufgezeigt. Krusten- und Schalentiere haben im Vergleich zu herkömmlichem Fleisch einen dreifachen Gehalt an Cholesterin. Auch von Innereien und Süßigkeiten ist Patienten mit Hypercholesterinämie abzuraten. Fettarme Milchprodukte haben im Durchschnitt nur 10 mg Cholesterin auf 100 g und sind im Vergleich zu fettreichen Käseprodukten mit 90 mg/ 100 g sehr empfehlenswert als Bestandteil einer cholesterinarmen Ernährung. Pflanzliche Öle und Fette sind tierischen Fetten vorzuziehen.

2.2. Erkrankungen des Lipidstoffwechsels

Hyperlipoproteinämien:

Diese Fettstoffwechselstörung beinhaltet einen erhöhten Lipoproteingehalt. Als Gegensatz gibt es auch die Hypolipoproteinämien, die meist auf genetischen Defekten beruhen. Die Hyperlipoproteinämien führen oft zu Arteriosklerose, Herzkrankheiten oder zu einer Cerebralsklerose. Je nach den unterschiedlichen Lipoproteinstufen im Plasma werden die sekundären Hyperlipoproteinämien, also die erworbenen, in verschiedene Typen eingeteilt:

Primäre Hyperlipoproteinämien werden autosomal- dominant oder rezessiv vererbt oder meistens zusätzlich durch äußere Faktoren, wie z.B. durch Ernährung, definiert. Der Typ I, die Hyperchylomikronämie, ist relativ selten, kommt schon im Kindesalter vor und hat auch verschiedene Ursachen. Gekennzeichnet ist sie von einer hohen Zahl an Chylomikronen im nüchternen Zustand und einer Hypertriglyceridämie. Der Defekt beruht auf einem Lipoproteinlipasemangel. Chylomikronen können hier nicht abgebaut werden. Problematisch ist die Entstehung einer Pankreatitis. Therapie ist eine fettarme Diät, die sehr gut anschlügt und den Patienten beschwerdefrei sein lässt. [ELMADFA und LEITZMANN, 2004]

Die sekundäre Hyperlipoproteinämie ist die familiäre Hypercholesterinämie und wird in den Typ a und b unterteilt. Der LDL- Rezeptor ist hier defekt. Der a-Typ entwickelt einen erhöhten LDL- Wert, was zu arteriellen Krankheiten und Herzinfarkt führen kann. Xanthome und andere Beschwerden treten relativ bald auf und führen auch zu einer

kurzen Lebenserwartung. Durch eine reduzierte Cholesterinzufuhr ist es bei Hyperlipoproteinämie Typ II leicht möglich, den erhöhten LDL- Spiegel senken zu können.

Die Hyperlipoproteinämie Typ IIb ist häufiger als der a-Typ und wird durch erhöhte LDL- und VLDL- Werte charakterisiert.

Sekundäre sind begleitend zu Krankheiten wie Diabetes oder Nierenerkrankungen und können auch durch Medikamente entstehen. Übergewicht und Bewegungsmangel fördern die Entstehung noch zusätzlich.

Sehr selten ist die tertiäre Hyperlipoproteinämie, die Dys- β -Lipoproteinämie, die durch ein IDL- ähnliches Lipoprotein gekennzeichnet ist. Es hat die Dichte der VLDL, aber ist in der Bewegung dem LDL ähnlich. Die Bezeichnung β -VLDL stammt aus der gleichen Dichte wie VLDL. Das VLDL ist sehr atypisch, der Abbau von VLDL über IDL zu LDL ist gestört, weshalb auch vermehrt IDL angehäuft wird und so zu einem erhöhten Cholesterin- und Triglyceridgehalts führt. Symptome sind Xanthome und ein erhöhtes Atheroskleroserisiko. [ELMADFA und LEITZMANN, 2004]

Die Hyperlipoproteinämie IV ist eine familiäre Hypertriglyceridämie und kommt am häufigsten vor. Männer sind öfter davon betroffen. Kennzeichen sind eine VLDL- und eine Triglyceriderhöhung im Plasma. Die Ursachen werden nur vermutet, allerdings tritt diese Störung oft mit anderen Krankheiten auf. Durchblutungsstörungen kommen vor, aber auch das Herzinfarktrisiko ist sehr hoch. Zur Behandlung ist meist eine Gewichtsreduktion und körperliche Betätigung nötig. Für die Entstehung sind auch leicht absorbierbare Kohlenhydrate verantwortlich. Durch erhöhte Kohlenhydratgaben erhöht sich der Serumtriglyceridspiegel. Saccharose zeigte im Vergleich zu Stärke einen stärkeren Anstieg des Serumtriglycerids an. [ELMADFA und LEITZMANN, 2004]

Vorsicht wird auch bei Fruktose geraten: Sie erhöht den Spiegel noch stärker als Glukose. Sie führt zu einer leichten Erhöhung der Triglyceridspiegel im Serum und zu einem Anstieg in der Leber durch die gesteigerte Pyruvatsynthese. [COX und NELSON, 2009]

Deswegen sind bei Hypertriglyceridämie Süßspeisen zu meiden. Viele Krankheiten wie Diabetes mellitus, Übergewicht, Alkoholismus, Gicht oder Hyperthyreose können

Hyperlipoproteinämien auslösen, die dem Typ IV sehr ähneln. [ELMADFA und LEITZMANN, 2004]

Die energiereduzierte oder Typ V Hyperlipoproteinämie ist eine Mischung aus Typ I und IV. Ursachen sind keine bekannt. Chylomikronen und VLDL sind erhöht, der Triglyceridspiegel steigt drastisch. Kolikartige Schmerzen und Pankreatitis zählen zu den Merkmalen, auch dass die meisten Patienten Übergewicht und Diabetes mellitus haben. Das Atheroskleroserisiko ist nicht relevant. Mit diätetischen Maßnahmen wie verringerte Fett- und Zuckerzufuhr können gute Erfolge erbracht werden. [ELMADFA und LEITZMANN, 2004]

Mit Arzneimitteln, sogenannten Statinen, kann ein erhöhter Cholesterinspiegel bei familiärer Hypercholesterinämie gesenkt werden. [COX und NELSON, 2009]

2.3. Einflussfaktoren auf den Cholesterinspiegel

2.3.1. Fette in der Ernährung

Hohe LDL- und Triglyceridkonzentrationen stehen in Zusammenhang mit Herz- und Kreislauferkrankungen. Ein hoher HDL- Spiegel senkt das Risiko hingegen. Der Quotient aus Gesamtcholesterin und HDL- Cholesterin soll unter 6,5 sein. Die Menge und die Zusammensetzung der Fette spielen eine große Rolle. Langkettige, gesättigte Fettsäuren heben den Cholesterinspiegel, ungesättigte senken ihn eher. Fettsäuren mit 12-16 Kohlenstoffatomen in der Seitenkette senken den Plasmacholesterinspiegel. [VAN EE, 2009] Der Fettgehalt in Lebensmitteln beeinflusst den Cholesterinspiegel sowie auch die Verhältnisse der Lipoproteine zueinander. Ein einfacher Schritt für ein günstiges Lipoproteinverhältnis ist eine vermehrte Aufnahme von ein- und mehrfach ungesättigten Fettsäuren. Dafür sollen gesättigte Fette und Transfette reduziert oder verringert werden. Wesentlich ist auch das Verhältnis der Fette untereinander. Empfohlen werden maximal 30% der Energie als Fett aufzunehmen (DACH 2000). Transfette sollen maximal 1% verzehrt werden. Gesättigte Fettsäuren sollen maximal 10% der Energie decken, mehrfach ungesättigte 7-10%. Die w6- Fettsäuren nehmen 2,5% ein, w3- Fettsäuren 0,5% des Tagesenergiebedarfs. [PAVLOVIC et al., 2007] Prinzipiell kann man sagen, dass Laurin-, Myristin-, Palmitinsäure und auch die trans-

Fettsäuren den Cholesterinspiegel erhöhen. Monoenfettsäuren senken zwar den LDL, aber beeinflussen den HDL in keiner Weise. Ölsäure wurde in den letzten Jahren als positiver Cholesterinsenker bekannt. Sie hat keinen negativen Effekt auf den Cholesterinspiegel, sondern beeinflusst das Gesamtcholesterin/ HDL- Verhältnis, die HDL- Konzentration und den Triglyceridwert positiv. Ölsäure kommt vor allem in Olivenöl, Rapsöl, Avocados und Nüssen vor. [BDEM, 2008]

In Tabelle 2 werden die allgemeinen Richtlinien für eine fettmodifizierte Kost zur Normalisierung des Cholesterinspiegels gezeigt.

Inhaltsstoffe	% der Nahrungsenergie
Kohlenhydrate	50–60
Protein	10–20
Fett	< 30
gesättigte Fettsäuren	7–10
einfach ungesättigte Fettsäuren	10–15
mehrfach ungesättigte Fettsäuren	7–10
Cholesterin	< 300 mg/d

Tabelle 2: Die fettmodifizierte Kost [ELMADFA und LEITZMANN, 2004]

Wie in Tabelle 2 zu erkennen ist, sollen die Kohlenhydrate den Großteil der Ernährung ausmachen. Es sollen vorwiegend komplexe Kohlenhydrate aufgenommen werden. Die Gesamtzufuhr von Fett sollte maximal 30 Energieprozent ausmachen.

Es wird empfohlen, maximal 300 mg/ d an Cholesterin zu verzehren. Das optimale Verhältnis der gesättigten und mehrfach ungesättigten Fettsäuren soll bei 10: 7 liegen. Die einfach ungesättigten Fette können laut DACH variieren. [PAVLOVIC et al., 2009] Tierische Fette können leicht durch pflanzliche Fette ausgetauscht werden, wodurch auch die Cholesterinaufnahme reduziert wird. [ELMADFA und LEITZMANN, 2004]

In einer aktuellen britischen Metaanalyse haben Wissenschaftler gezeigt, dass Hühnereier einen unbedeutenden Beitrag zur Cholesterinspiegelsteigerung leisten. Ein gesunder Lebensstil wie Nichtrauchen, Normalgewicht und Sport sind wesentlich sinnvoller, um einen erhöhten Cholesterinspiegel zu senken. Es werden die wertvollen Mineralstoffe und Proteine in Hühnereiern gelobt. [GRAY et al., 2009]

ω 6-Fettsäuren senken sämtliche Gehalte der Lipoproteine. Sie wirken auf das Gesamtcholesterin, auf das LDL- Cholesterin, aber sie wirken sich auch ungünstig auf den HDL-Wert aus. Der Hauptvertreter, die Linolsäure, wirkt noch effektiver als die Ölsäure. ω 3-Fettsäuren hingegen senken auch die Konzentrationen, aber erhöhen gleichzeitig den HDL- Spiegel. Hier spielt die Eicosapentaensäure eine große kardioprotektive Rolle. Auf den Triglyceridhaushalt wirken besonders die ω 3-Fettsäuren positiv, auf die anderen Cholesterinkonzentrationen wirken sie neutral bis negativ. EPA (C20:5) und DHA (C22:6) sind die wichtigsten Vertreter. Das Verhältnis der Linol- zu α -Linolensäure in der Nahrung soll bei maximal 5:1 liegen. Zufuhrmengen von circa 900 mg/ d an EPA oder DHA haben positive Auswirkungen auf Koronarkrankheiten. Bei einer Metaanalyse aus 60 kontrollierten Studien wurde durch den Verzehr einer Mischung aus gesättigten Fettsäuren eine Erhöhung des Gesamtcholesterins beobachtet. Die LDL- und die HDL- Fraktionen vermehrten sich, somit blieb das Verhältnis unverändert. Anhand von mehreren Empfehlungen ist allerdings schon länger bekannt, dass bei Hypercholesterinämie eine Reduktion von gesättigten Fettsäuren sehr angebracht ist. [BDEM, 2008]

2.3.2. Kohlenhydrate

Kohlenhydrate, vor allem komplexe, wirken ähnlich den Monoenfettsäuren auf die LDL- Rezeptoraktivität, was zur Folge hat, dass der LDL- Wert und das Gesamtcholesterin fallen. Eine erhöhte Ballaststoffzufuhr bewirkt durch die schnellere Darmpassage eine vermehrte Ausscheidung an Gallensäuren und eine Senkung des Cholesterinspiegels. [ELMADFA und LEITZMANN, 2004]

Ballaststoffe können den Serumcholesterinspiegel um 25% reduzieren. [LEITZMANN und WATZL, 1999]

Nach SINGH et al.1992 wurde durch eine Ernährungsumstellung bei Menschen mit erhöhtem Risiko für Herz und Kreislauferkrankungen folgende Daten erforscht: Innerhalb von 12 Wochen mit hoher täglicher Aufnahme von Obst und Gemüse (2,6 kg) wurde der LDL- Wert der Probanden um 33% gesenkt. Das Verhältnis Gesamtcholesterin/ HDL konnte um 21% reduziert werden. Bei einer täglichen Zufuhr

von 400g Obst und Gemüse war der LDL- Spiegel um 7,3% und das Gesamtcholesterin um 6,5% reduziert worden. Der HDL- Wert stieg um 5,6%. Die Kontrollgruppe aß im Vergleich eine fettreduzierte Kost. Die Studie hatte eine fettarme, besonders auf Gemüse und Obst basierende, Diät als Grundlage. [SINGH et al., 1992]

Nach JENKINS et al. 1997 erbrachte der Verzehr von Gemüse, Obst und Nüssen bei einer täglichen Aufnahme von insgesamt 2,6 kg eine Reduktion des LDL-Cholesterinspiegels um 33% innerhalb von 2 Wochen. Die Kontrollgruppe bekam Normalkost mit maximal 29% Fettanteil pro Tag. Der Cholesterinspiegel sank bei den Probanden um 21%. [JENKINS et al., 1997]

2.3.3. Andere Einflüsse

Bei einer Verzehrsstudie mit probiotischem Joghurt und konventionellem Joghurt als Kontrollgruppe wurden signifikant positive Veränderungen der durchschnittlichen Konzentrationen an Gesamt-, HDL- und LDL-Cholesterin, sowie der Verhältnisse Gesamt-/HDL- und LDL/HDL-Cholesterin verzeichnet. Das Gesamtcholesterin sank zwischen 6,2% und 14%, der LDL- Wert bis zu 14% und der HDL stieg um 9,5%, allerdings nur bei den Testpersonen, die das Probiotikum konsumierten. Das Verhältnis Gesamt-/ HDL- Cholesterin verbesserte sich bei der Actimel- Gruppe um 13,4%. Zwischen den beiden Joghurts wurde kein signifikanter Unterschied festgestellt. Nach längerem Verzehr fand man bei der Kontrollgruppe, die herkömmliches Joghurt aß, einen Anstieg des HDL- Werts um 9,5%. Erklärt wird das damit, dass natürliche Spingolipide der Milch bedeutender als Probiotika sind. [Fabian, 2005]

Anhand einer Studie der „Bergbauern- Milch“ und der „Bio- Alpenmilch“ von den Milchwerken Berchtesgadener Land lässt sich ein hoher Gehalt an ω 3- Fettsäuren und konjugierten Linolsäuren nachweisen. Im Juni 2006 veröffentlicht die Uni Kassel in Deutschland, dass ein Zusammenhang zwischen der Versorgung der Kühe mit Grünfütter, weniger Kraftfutter und einem niedrigen Maisanteil mit einem hohen Gehalt an ω 3-Fettsäuren und konjugierten Linolsäuren (CLA) besteht. Die traditionelle Haltung und Fütterung der Kühe wirkt sich positiv auf die Gesundheit der Tiere und auch der Menschen als Milchkonsumenten aus. Der Begriff „Alpenmilch“ ist aber nicht gleichzeitig ein Begriff für hohe Konzentrationen. Bei der Untersuchung verschiedener

Milchen wurden deutliche Unterschiede verzeichnet. [Milchwerke Berchtesgadener Land, 2006]

Konjugierte Linolsäuren haben eine positive Wirkung auf die Gefäßwand. Im Tiermodell hemmen sie sogar die Atheroskleroseentstehung. Diese zweifach ungesättigten Fettsäuren sind vor allem in Milch und Fleisch von Wiederkäuern enthalten, was einen positiven Effekt beim Menschen durch den Verzehr bewirkt. w3-Fettsäuren in Milch haben eine cholesterinsenkende Wirkung. [RINGSEIS und EDER, 2009]

Ernährung mit Soja hat einen positiven Nutzen auf das kardiovaskuläre System. Eine LDL- Senkung von 3- 5 % kann durch eine Aufnahme von 25 g isoflavonhaltigem Soja pro Tag erzielt werden. Auch eine Erhöhung des HDL von 3 % ist möglich. Die Dosis-Wirkungs- Beziehung ist gegeben, da mit einer höheren Zufuhr von Soja auch größere Erfolge verzeichnet werden können. Auch bei normalen Blutfettwerten haben Sojaprodukte einen positiven Effekt, da bei prämenopausalen Frauen aus Japan durch die tägliche Aufnahme von 400 ml Sojamilch eine Cholesterinsenkung von 5,3 % erzielt wurde. Eine Cholesterinsenkung von 3 % bringt eine Risikosenkung, an Koronarerkrankungen zu leiden von 10 % mit sich. [MESSINA et al., 2009] Ab 1995 wurden viele Metaanalysen durchgeführt, die zeigten, dass der LDL- Cholesterinspiegel durch Sojaprotein um 3- 5% verringert wurde. [ERBERSDOBLER, 2008]

Soja besteht aus 0,3% Sterolen, 0,1% Isoflavonen, 26% Ölsäure, 50% Linolsäure und 7% Linolensäure. Diese gute symbiotische Kombination kann den Cholesterinspiegel optimal senken. Sojaprodukte wirken auf die LDL- Absorption und -Resorption hemmend und manipulieren die Cholesterinsynthese. Sie können das LDL- Plasmacholesterin und das Gesamtcholesterin senken und arbeiten mit verschiedenen Moden. Die meisten Inhaltsstoffe in Soja arbeiten über mehrer Mechanismen. Die Isoflavone aus Soja, in erster Linie Genistein, wirken als Antioxidantien. Lecithin kann das LDL- Cholesterin signifikant reduzieren. In hyperlipidämischen Menschen und Tieren wurde Sojalecithin als Cholesterinsenker entdeckt, bei Gesunden wurde kein Effekt nachgewiesen. Das HDL- Cholesterin wurde zusätzlich mit Hilfe von Soja erhöht. Die Wirkung beruht darauf, dass die Cholesterinacetyltransferase ungesättigte Fettsäuren zu den High Density Lipoproteinen transportiert und Lecithin als Enzym

arbeitet. Sojalecithin ist wirkvoller als Hühnerlecithin, aufgrund der Anwesenheit von Linolsäure und Phosphatidylcholin. [VAN EE, 2009]

Das Isochinolinalkaloid aus der Berberitze hat einen glukose- und lipidsenkenden Effekt. Dieser Wirkstoff kommt vor allem in der Rinde der Berberitze, in den Orangenwurzeln und in anderen südostasiatischen Pflanzen vor. Bei gesunden Menschen wurde durch eine intravenöse Verabreichung von Berberin eine Erhöhung des Insulinspiegels beobachtet. Berberin wird zu 34% absorbiert, allerdings wird es nicht im Darm metabolisiert. Das Verhältnis Berberin zu dessen Metabolite betrug nach 24 Stunden 1:45. Die höchsten Gehalte waren im Herz, Pankreas und Thalamus vorhanden. Bei den Probanden mit Hyperlipidämie konnte das Cholesterin im Serum und auch die Cholesterinsynthese der Leber vermindert werden. Die Senkung des Cholesterinspiegels, des LDL und der Triglyceride und eine erhöhte HDL- Fraktion wurden mit Berberin bei in vivo- Versuchen erzielt. Bei in vitro- Versuchen diverser Zellen, unter anderem Hepatomzellen, wurde die Aktivität der LDL- Rezeptoren blockiert, was einen Abfall des Cholesterinspiegels zur Folge hatte. Erstaunlicherweise wurde die 3-Hydroxy-3methylglutaryl-CoA-Reduktase, kurz HMG- CoA- Reduktase, nicht beeinträchtigt. [SCHMANDKE, 2007]

Laut einer Studie mit dem Titel „Cholesterol lowering activity of mango ginger (Curcuma amada Roxb.) in induced hypercholesterolemic rats“ wurde die Wirkung der Ingwergewächse getestet und eine cholesterinsenkende Wirkung bei hypercholesterinämischen Ratten festgestellt. Der gelbe Farbstoff Curcumin wirkt cholesterinsenkend bei einer hoch cholesterinhaltigen Ernährung der Ratten. Im Serumcholesterin wurde eine Verminderung um 24 % erreicht, bei den LDL- und VLDL- Werten sogar eine Verringerung bis zu 50%. Bei normal ernährten Ratten zeigten sich keine Wirkungen des Curcumins auf die Blutfettwerte. Curcumin kommt in verschiedenen Gewürzmischungen wie zum Beispiel Curry vor. Der Gelbwurz hat viele verschiedene Funktionen. Besonders interessant sind die Hemmung der LDL- Peroxidation und die Prävention gegenüber von Atherosklerose. [SRINIVASAN et al., 2008]

Auch die Polymethoxyflavone (PMF) in Zitrusfrüchten haben einen positiven Effekt auf die Lipidzusammensetzung des Blutes. Sie kommen z.B. in Schalen von Mandarinen und Orangen vor. Bei gleichbleibendem HDL senken sie den VLDL, LDL und Triacylglycerinspiegel. Zusätzlich zu diesen blutlipidsenkenden Effekten wurden auch antikanzerogene Eigenschaften nachgewiesen. [SCHMANDKE, 2008]

Schon lange ist bekannt, dass körperliche Bewegung den HDL- Wert im Blut erhöht. Eine ausgewogene Ernährung mit ausreichend frischem Obst und auch mehrmals täglich frischem Gemüse wirkt sich positiv auf den Cholesterinspiegel aus. Nicht alle Patienten sprechen auf eine reduzierte nutritive Cholesterinaufnahme an. Trotzdem sollen extrem cholesterinhaltige Lebensmittel eingeschränkt werden. Dazu gehören Eier, Innereien und auch Schalen- und Krustentiere. Prinzipiell sollen tierische Lebensmittel reduziert werden, vor allem sehr fette Produkte wie Wurst und Speck.

Oft nützt eine konsequente Lebensumstellung sehr viel: Stressreduktion, eine fettarme vegetarische Ernährung, Sport und eine Gewichtsnormalisierung. Eine Karenz von Nikotin und Alkohol ist sehr hilfreich. [WÄCHTERSHÄUSER und STEIN, 2004]

Genetische Einflüsse, Hormone und körperliche Aktivitäten spielen zusätzlich eine Rolle hinsichtlich eines optimalen Cholesterinspiegels.

Besondere Einflüsse zeigt auch die Natur. Im Frühsommer sind die Cholesterinwerte am niedrigsten, dafür sind sie im Winter am höchsten. Sie schwanken um etwa 40 mg/dl.

Durch körperliche Bewegung sinkt der Triglyceridspiegel, der Cholesterinspiegel reagiert allerdings nicht. Das HDL- Cholesterin erhöht sich durch körperliche Anstrengung wobei das LDL erniedrigt wird. Bei Frauen wurden während des Zyklus unterschiedliche Cholesterinwerte gemessen. Durch eine Schwangerschaft erhöhen sich der Cholesterinspiegel und der Triglyceridwert. Verschiedene Medikamente, wie auch Kontrazeptiva können den Cholesterinspiegel und Triglyceride erhöhen, deswegen ist vor Einnahme zu beachten, ob Hyperlipoproteinämien vorliegen. [ELMADFA und LEITZMANN, 2004]

2.4. Phytosterine

Seit den 1950er Jahren ist die Wirkung der Pflanzensterine bekannt. Schon damals wurde der cholesterinsenkende Effekt erforscht. [HABERZETTL et al., 2002]

Die chemische Struktur der Hauptvertreter der Phytosterine:

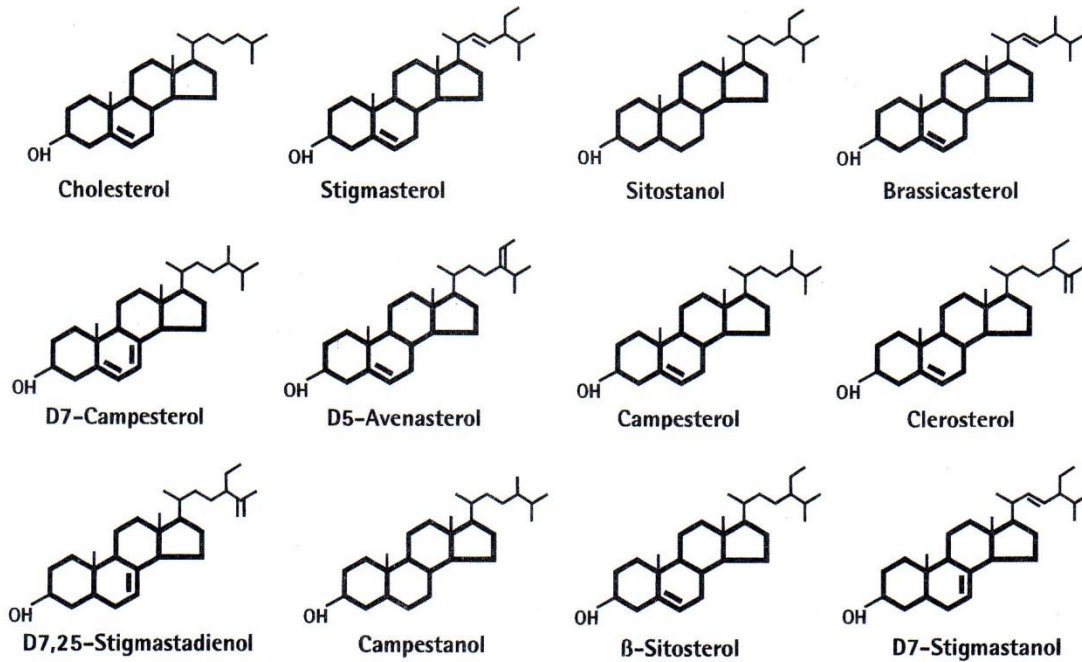


Abbildung 2: Hauptvertreter der Phytosterine [RAGOTZY, 2009]

2.4.1. Vorkommen

Phytosterine gehören zur Gruppe der sekundären Pflanzeninhaltsstoffe. Seit einigen Jahren sind Phytosterine und -stanole den Novel- Foods zugeordnet. Sie unterziehen sich auch der Novel- Food- Verordnung. Das Vorkommen der pflanzlichen Sterine beschränkt sich auf pflanzliche Produkte. Besonders hohe Gehälter findet man in Nüsse, Samen und natürlichen pflanzlichen Ölen. Sie kommen zum Beispiel in Mais, Weizen, Reis, Soja oder Roggen vor. [VAN EE, 2009] In pflanzlichen Zellmembranen sind sie essentiell. Sie liegen frei, mit Fettsäuren oder phenolischen Säuren verestert, oder an Zucker gekoppelt vor. Sie bestehen aus einer zusätzlichen Methyl- oder Ethylseitengruppe im Vergleich zu Cholesterin. Ihr Kohlenstoffgerüst hat somit 28 oder 29 Kohlenstoffatome. Mindestens 44 verschiedene Pflanzensterole konnten schon entschlüsselt werden. Als häufigste Vertreter der Phytosterine findet man β - Sitosterin, Campesterin und Sigmasterin. β - Sitosterin macht 65 % der Nahrungspflanzensterole aus, Campesterin mit 30 %. Sigmasterin macht hier nur noch 5 % aus. Der menschliche Körper kann sie nicht synthetisieren, deshalb ist er auf die exogene Zufuhr durch Nahrung angewiesen. Lebensnotwendig sind die Pflanzensterine allerdings nicht. Der Gehalt in Pflanzenölen beträgt 0,2- 1 %, der in Keimölen bis zu 2,6 %. Durch die Raffination vermindert sich die Konzentration beträchtlich wie man in Tabelle 3 erkennen kann. Ein Europäer verzehrt durchschnittlich 0,2- 0,4 g Pflanzensterine pro Tag, Vegetarier konsumieren im Mittel das Doppelte. Bei einem gesunden Menschen soll sich der Phytosteringehalt des Plasmaspiegels auf unter 1 mg/dl halten. Der Cholesterinspiegel soll unter 200 mg/dl sein. Die wirksame Dosis soll sich zwischen 1- 2 g/ d beschränken. [NIEMANN et al., 2007] [RECHKEMMER und WATZL; 2001]

2.4.2. Phytosteringehalte ausgewählter Lebensmittel

Lebensmittel	β -Sitosterin	Campesterin	Stigmasterin	5-Avenasterin	5-Stigmastanol
Öle					
Kokosöl	77	8	21	18	7
Leinöl	219	122	35	28	–
– raffiniert	180	100	29	23	–
Maiskeimöl	989	259	98	36	11
– raffiniert	690	158	76	22	6
Oliveöl	202	7	3	20	in Spuren
– raffiniert	153	6	2	15	in Spuren
Senföl	342	180	in Spuren	6	6
Sesamöl	1,735	661	245	265	41
– raffiniert	509	193	72	79	11
Sonnen- blumenöl	465	69	75	28	60
Walnußöl	155	10	in Spuren	10	in Spuren
Weizenkeimöl	1,320	433	in Spuren	118	59
– raffiniert	370	122	in Spuren	33	17
Margarine					
– mit viel Weizenkeimöl	392	130	65	k. A.	k. A.
– mit viel Sojaöl	277	99	54	k. A.	k. A.
Gemüse					
Grüner Spargel	14	3	5	k. A.	k. A.
Karotte	7	1	3	k. A.	k. A.
Kartoffel süß	8	3	1	k. A.	k. A.
Kopfsalat	21	2	11	k. A.	k. A.
Zwiebel	12	1	–	k. A.	k. A.
Zerealien					
Buchweizen	164	20	8	k. A.	k. A.
Hirse	97	35	36	k. A.	k. A.
Reiskleie	97	35	36	k. A.	k. A.
Leguminosen					
Bohnen allg.	91	3	31	k. A.	k. A.
Erdnüsse	142	24	23	k. A.	k. A.
Erbsen	106	10	10	k. A.	k. A.
Obst					
Ananas	4	1	–	k. A.	k. A.
Banane	11	2	3	k. A.	k. A.
Erdbeere	10	in Spuren	in Spuren	k. A.	k. A.
Feige	27	1	3	k. A.	k. A.
Grapefruit	13	2	2	k. A.	k. A.
Granatapfel	16	in Spuren	–	k. A.	k. A.
Nüsse					
Cashew	130	13	in Spuren	k. A.	k. A.
Kastanie	18	2	2	k. A.	k. A.
Mandel	122	5	3	k. A.	k. A.

k. A. = keine Angaben

Quelle: Weihs et al., 1978 [39]

Tabelle 3: Phytosteringehalte in mg/ 100 g Lebensmittel [HABERZETTL et al., 2002]

In Tabelle 3 werden verschiedene Lebensmittel und deren Phytosteringehalte aufgezeigt. Manche natürliche Lebensmittel haben sehr hohe Konzentrationen an Phytosterolen. Maiskeimöl, Weizenkeimöl und Sesamöl zeigen sehr hohe Phytosterinwerte, insbesondere an β - Sitosterin. Raffinierte Öle zeigen niedrigere Werte. Campesterin ist noch in höheren Mengen vorhanden, die anderen Phytosterine sind meist vernachlässigbar gering vorhanden.

2.4.3. Absorption und Wirkung

Trotz der ähnelnden Struktur ist die Absorption sehr verschieden von Cholesterin. Im Interstitium werden sie in freie Sterine und Fettsäuren aufgespalten. Es werden nur ca. 5- 10 % der Phytosterine im Darm aus der Nahrung aufgenommen. Erklärt ist diese schlechte Absorptionsrate bis dato nur durch die erhöhte Anzahl der C- Atome in der Seitenkette. Außerdem haben die Phytosterine eine höhere Eliminationsrate als Cholesterin und es liegen auch wenige Hinweise auf eine positive Beeinflussung der Permeabilität der Zellmembranen vor.

Phytosterine senken das Gesamtcholesterin und die LDL- Fraktion. [Berger et al., 2004] Der LDL- Cholesterinspiegel kann um 10- 15 % gesenkt werden. [WEINGÄRTNER et al., 2008] Erklärt wird das durch die Hemmung der intestinalen Cholesterinabsorption. Durch kompetitive Hemmung des Cholesterins aus der Nahrung wird automatisch weniger Cholesterin aufgenommen und vermehrt Phytosterine. Dadurch wird auch der Cholesterinspiegel positiv beeinflusst und somit verringert. Pflanzensterole sind hydrophober als Cholesterin, deswegen haben sie auch eine höhere Affinität zu den Mizellen und werden deshalb auch weniger resorbiert. Cholesterin und Phytosterine müssen allerdings gemeinsam konsumiert werden, damit hier eine effektive Senkung erreicht werden kann. Eine geringere Absorption der Phytosterine hat einen besseren inhibitorischen Effekt auf die Cholesterinaufnahme, weil durch die erhöhte Phytosterinkonzentration im Darmlumen die Cholesterinaufnahme in die Mizellen schwieriger ist. Durch die verringerte Cholesterinabsorption und eine verstärkte Ausscheidung wird die endogene Cholesterinsynthese erhöht. Dieses wird für die Gallensäureproduktion benötigt, weil auch der enterohepatische Kreislauf durch die Phytosterole beeinflusst ist. Phytosterine helfen deshalb bei der Therapie von Hypercholesterinämien. [RAGOTZY, 2009]

Phytosterinzufuhr bewirkt auch ein höheres HDL- LDL- Verhältnis. Üblicherweise werden maximal 3g/ d Phytosterine empfohlen, das sind circa 2 Esslöffel einer phytosterinangereicherten Margarine. [BfR, 2008] Eine erhöhte Zufuhr bringt keine Wirkungssteigerung mehr. [RECHKEMMER und WATZL, 2001]

Phytostanole:

Sie entstehen, wenn die Doppelbindung der Grundstruktur hydriert wird, sie sind also

gesättigte Sterine. Stanole und Sterine zeigen ähnliche Wirkung in Bezug auf den Cholesterinspiegel. [RAGOTZY, 2009] Die Stanole kommen zum Beispiel in dem Milchgetränk „Benecol“ von der Schweizer Firma Emmi vor. Das Produkt wird in Österreich nicht vermarktet.

Phytoöstrogene:

Sie weisen cholesterinsenkende Effekte auf. Phytoöstrogene kommen v.a. in Sojaprodukten vor. Zu dieser Gruppe zählen die Isoflavone. Andere Quellen sind auch ballaststoffreiche Lebensmittel wie Vollkorngetreide oder Hülsenfrüchte. Eine präventive antikanzerogene Wirkung konnte bei hormonabhängigen Tumoren wie zum Beispiel Brustkrebs oder Prostatakrebs gezeigt werden. Sie wirken wie die weiblichen Sexualhormone, nur in abgeschwächter Art. [HABERZETTL et al., 2002]

2.4.4. Behandlung von Stoffwechselstörungen durch den Konsum von phytosterinhaltigen Produkten

Schon seit fast 50 Jahren ist die cholesterinsenkende Wirkung der Phytosterine und -stanole bekannt und erwiesen. [HABERZETTL et al., 2002] Mit einer durchschnittlichen Aufnahme von 20 g phytosterinangereicherten Streichfett pro Tag wurde, wie verschiedene Studien zeigen, der Cholesterinspiegel um durchschnittlich 8-12 % gesenkt. Die Dosis von 1,6 g Pflanzensterine pro Tag wurde als optimal eingeschätzt. Es gab keine negative Beeinflussung auf den β -Carotinhaushalt. Bereits nach 4 Wochen konnten bereits Senkungen des Gesamtcholesterinspiegels um 8,4 % festgestellt werden. [FASCHING et al., 2001] [HALLIKAINEN et al., 2000]

Grundsätzlich ist aber anzumerken, dass eine Dosis unter 1g / d an Phytosterinen keinen Effekt bringt. Der Gesamtcholesterinspiegel und der LDL- Cholesterinspiegel werden durch phytosterinangereicherte Margarinen um etwa 10- 30 % gesenkt. [RECHKEMMER und WATZL; 2001]

In einer Metaanalyse in Finnland wurde untersucht, wie sich der Verzehr verschiedener fettreduzierter Milchprodukte mit Pflanzenstanolestern bei Patienten mit leichter bis moderater Hypercholesterinämie auswirkt. Es wurden parallel 4 Studien mit jeweils

verschiedenen phytosterinangereicherten Milchprodukten (Joghurt n= 60, Joghurtdrink1 n= 61, Joghurtdrink2 n= 19, Milch n= 59) mit Hilfe derselben Methodik durchgeführt. Über jeweils 5 Wochen wurden je 2 g Stanole anhand eines Produkts pro Tag verordnet. Mit diesen kombinierten Studien an 103 Testpersonen wurden sowohl das Serumgesamtcholesterin als auch das LDL- Cholesterin gesenkt. [SEPPO et al., 2007] Sterolangereicherte fettreduzierte Milch hat im Vergleich mit Joghurt- und Getreideprodukten die signifikant größte Senkung (bis 15,9 %) auf den LDL-Spiegel und auf das Serumgesamtcholesterin. Joghurt hat eine geringere Effizienz hinsichtlich der Senkung des Cholesterinspiegels. Am wenigsten erfolgreich, aber immerhin noch mit 5-6 % Verminderung des Cholesterinspiegels schneiden Brot und Getreideprodukte ab. [CLIFTON et al., 2004]

In epidemiologischen und experimentellen Studien wurden auch antikanzerogene Effekte nachgewiesen. Bei Darm-, Brust- und Prostatakrebs können Phytosterine schützen. Diese Wirkung ist wahrscheinlich durch den Einfluss auf die sekundären Stoffwechselprodukte wie sekundäre Gallensäuren oder Cholesterinabbauprodukte zurückzuführen. Primäre Gallensäuren werden durch die Phytosterine gebunden, diese werden somit vermindert in sekundäre umgewandelt, was wiederum die Zellproliferation im Dickdarm senkt und als Schutz des Colons vor Krebsentstehung gilt. [HABERZETTL et al., 2002]

2.5. Rechtliche Grundlagen

2.5.1. Die Richtlinien und gesetzlichen Vorlagen der EU

Cholesterinsenkende Lebensmittel mit Phytosterinzusatz gehören zu den Novel Food. Dementsprechend gelten auch die Gesetze dieser Kategorie. Novel Food wurde 1997 erstmals zugelassen.

Novel Food werden deklariert als Produkte, die vor dem Inkrafttreten der „Verordnung (EG) Nr. 258/97 über neuartige Lebensmittel und neuartige Lebensmittelzutaten“ (Novel Food-Verordnung) am 15. Mai 1997 in der Europäischen Gemeinschaft noch nicht in nennenswertem Umfang für den menschlichen Verzehr verwendet wurden. [Europa, 2008]

Sie werden in folgende Kategorien eingeteilt: [BfR-Novel Food, 2008]

Lebensmittel und Lebensmittelzutaten,

- mit neuer oder gezielt modifizierter primärer Molekularstruktur (zum Beispiel Fettersatzstoffe);
- die aus Mikroorganismen, Pilzen oder Algen bestehen oder aus diesen isoliert werden (zum Beispiel Öl aus Mikroalgen);
- die aus Pflanzen bestehen oder isoliert worden sind (zum Beispiel Phytosterole), und aus Tieren isolierte Lebensmittelzutaten. Lebensmittel und Lebensmittelzutaten, die mit herkömmlichen Vermehrungs- oder Zuchtmethoden gewonnen wurden und erfahrungsgemäß als unbedenklich gelten, gehören nicht zum Geltungsbereich der Verordnung.
- bei deren Herstellung ein nicht übliches Verfahren angewandt worden ist, wenn das Verfahren eine bedeutende Veränderung der Zusammensetzung oder Struktur bewirkt hat, die sich auf den Nährwert, den Stoffwechsel oder auf die Menge unerwünschter Stoffe im Lebensmittel auswirkt (zum Beispiel enzymatische Konversionsverfahren).

Sie müssen sich erst einer Untersuchung unterziehen bevor sie am Markt und für den Konsumenten zugelassen werden. Dazu gibt es auch die Verordnung des Europäischen Parlamentes und des Rates, wo die genauen Forderungen dargelegt werden. Im Internet ist dieses Amtsblatt mit der Benennung Regulation EC 258/97 abrufbar. [Europa, 2008] Seit Juni 2008 gibt es einen Novel Food Katalog, wo Ergebnisse der Arbeitsgruppe „Novel Food“ veröffentlicht werden. Hier werden im Zweifelsfall neuartige Lebensmittel eingestuft. Öffentlich einsehbar ist dieser Katalog auf der Homepage der Europäischen Kommission unter dem Link http://ec.europa.eu/food/food/biotechnology/novelfood/app_list_en.pdf. [Europa, 2009] Eine Empfehlung der Kommission vom 29. Juli 1997 zu den wissenschaftlichen Aspekten und zur Darbietung der für Anträge auf Genehmigung des Inverkehrbringens neuartiger Produkte ist unter dem Link <http://eur->

lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31997H0618:DE:HTML
nachlesbar. Sie beruht auf der Verordnung (EG) Nr. 258/97 des Europäischen Parlaments und des Rates.

53 Novel Food Produkte wurden zwischen Mai 1997 und Mai 2004 eingereicht, zwei davon wurden abgelehnt. Fortlaufend werden immer wieder neue Produkte zugelassen. Das letzte phytosterinangereicherte Produkt ist ein Reisgetränk vom 10.1.2008, das in Finnland zugelassen wurde. Phytosterinester werden erstmals im Juli 2000 zugelassen. [Europa, 2008] 10 phytosterinangereicherte Produkte wurden bis September 2009 beantragt, dazu gehören Produkte wie „Diminicol“ vom finnischen Hersteller Teriakia Ltd. und „Multibene“ von MB Multibene Health Oy Ltd. aus Finnland, jetzt unter dem Namen Pharmaconsult Oy bekannt. Coca Cola beantragte einen phytosterinangereicherten Saft, der bis dato nicht zugelassen wurde. [Europa, 2009] Gemäß Artikel 5 wurden seit 2004 von etwa 70 Erzeugern Anträge eingereicht. [NIEMANN et al., 2007]

2.5.2. Geschichte

Die Firma Unilever war eine der ersten, die am 28. Mai 1997 einen Antrag auf Streichfette mit Phytosterinzusatz beantragte. Am 24. Juli 2000 bekamen sie die Erlaubnis, die Produkte auf den Markt bringen zu dürfen.

Im März 2004 werden die verschiedenen Produktgruppen mit Phytosterolen und Phytostanolen erlaubt. Darunter fallen Streichfette, Salatdressings, Milchmischgetränke, Milchprodukte, Sojagetränke, und Käseprodukte. Auch Gewürzsaucen und Joghurtprodukte gehören dazu. Diese sind in den Nummern 333 bis 336 nachlesbar.

Anhand von verschiedenen Beispielen kann man den Boom dieser Produkte verfolgen: Die Firma Archer Daniels Midland Company (ADM) hat im November 2001 in den Niederlanden diesen Antrag eingebracht, der daraufhin zugelassen wurde.

Am 24. September 2001 hat die Firma Pharmaconsult Oy Ltd (vormals MultiBene Health Oy Ltd) einen neuen Antrag in Finnland eingereicht.

Am 6. August 2002 hat die Firma Unilever in Großbritannien eine Zulassung beantragt, am 15. Mai 2001 die Firma Teriakia Ltd in Finnland. Seit dem probieren es immer

wieder neue Firmen um Zulassung. Die Firma Novartis (jetzt Forbes Medi-Tech Inc.) hat 2000 in Belgien einen Antrag auf Inverkehrbringen von Getränken auf Milchbasis mit Phytosterinzusatz als neuartige Lebensmittel gestellt. Roggenbrot mit Phytosterinzusatz wurde 2000 von der Firma Karl Fazer Ltd. in Finnland beantragt. 2005 hat die Firma Enzymotec in Holland einen Antrag auf die Zulassung von phytosterinangereicherten Fetten eingereicht. Dieser wurde 2007 erlaubt, allerdings mit der Bedingung, dass Gewürzsaucen und Dressings in kleinen Portionen abgepackt werden, um eine Überdosierung zu vermeiden. Im Jänner 2008 wurden Reisgetränke in der EU zugelassen. Am 12. Oktober 2004 reichte die Firma Teriaka Ltd. Paulig Group diesen Antrag ein. [BMELV- Verbraucherschutz, 2008]

2.5.3. Antragsverfahren

Durch die genaue Prüfung dieser Zulassungen und Produkte dauern solche Verfahren oft Jahre. Zuerst muss der Antrag bei der zuständigen Behörde eingereicht werden, danach wird er einer Erstprüfung nach den Anforderungen der Novel Food Regulation (EC) 258/97 unterzogen. Dem Antrag müssen Vorschläge für eine Etikettierung der Lebensmittelzutat und für die Aufmachung des Produkts sowie die Zusammenfassung des Antrags beigelegt werden. Wenn das Produkt für den menschlichen Verzehr als sicher bewertet wird, wird dieser erste Bewertungsbericht in die Mitgliedstaaten der EU zur Prüfung und Stellungnahme weitergeleitet. Innerhalb einer Frist von 60 Tagen darf mit einer Begründung Einspruch erhoben werden. Wird ein Einspruch erhoben oder entscheidet der Mitgliedstaat, der auch die Erstprüfung durchgeführt hat, dass eine zusätzliche Untersuchung erforderlich ist, wird gemeinschaftlich über die Zulassung entschieden. Eine ausreichende Etikettierung von Lebensmitteln und Lebensmittelzutaten mit Phytosterin-, Phytosterinester-, Phytostanol- und/oder Phytostanolesterzusatz stellt sicher, dass die Verbraucher die erforderlichen Informationen erhalten, um eine übermäßige Aufnahme zusätzlicher Phytosterine zu vermeiden. Die Kommission erlässt dann die Entscheidungen. Zu ihrer Unterstützung arbeitet der Ständige Ausschuss für die Lebensmittelkette und Tiergesundheit mit. Die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit EBLs wird über Auswirkungen der gesundheitlichen Öffentlichkeit befragt. Das SCF gibt mit seiner Stellungnahme die

empfohlene Zufuhr von Phytosterolen mit 3g /d an. Der Anhang hält fest, dass eine Portionsgröße maximal 3g Phytosterine pro Tag erreichen darf. [BfR, 2008]

2.5.4. Das Notifizierungsverfahren für gleichwertige Lebensmittel

Zulassungen sind einfacher, wenn die Inhaltsstoffe mit einem natürlichen Produkt verglichen werden können. Die neuartigen Produkte müssen vergleichsweise schon natürlich vorkommen. Beachtet werden die Zusammensetzung, der Nährwert, der Metabolismus, der Nutzen daraus und auch die unerwünschten Wirkungen. Auf diese Weise hat die Firma Nöm AG 2005 Milchprodukte mit Phytosterinzusatz bewilligt bekommen. 2008 gibt es solche im österreichischen Lebensmittelhandel. Im September 2006 wurde noch ein milchhaltiges Lebensmittel zugelassen. Bei Produkten, die neuwertig sind, und bei denen die primäre Molekularstruktur verändert worden ist, gilt das Notifizierungsverfahren allerdings nicht. Hier muss auf das umfangreichere Genehmigungsverfahren zurückgegriffen werden. Im Rahmen dieser Zulassung muss der Antragsteller einen Nachweis bei der Europäischen Kommission einbringen, der die Gleichwertigkeit der Lebensmittelzutat oder des Produkts zeigt. Eine Liste der Notifizierungen ist im Internet einzusehen.

Wiederum gibt es noch ausständige Bescheide. Zum Beispiel hat die Firma Valio Ltd. aus Finnland bereits 2001 einen Antrag auf Frankfurter Würstchen und Frischkäse mit Phytosterolzusatz eingereicht. Dieser ist aber bis jetzt (Stand: 8.12.2008) noch nicht fertig bearbeitet. [BfR, 2008]

2.5.5. Kennzeichnung

Das Bundesinstitut für Risikobewertung in Deutschland geht davon aus, dass phytosterinangereicherte Produkte von „mündigen Verbrauchern“ konsumiert werden. Dieser ist ein durchschnittlicher Verbraucher, der gut informiert, vernünftig und aufmerksam ist. Die Europäische Kommission hat die Verordnung 608/2004/EG ins Leben gerufen, damit mit der darin verpflichtenden Kennzeichnungspflicht alle mündigen Verbraucher in der Lage sind, ihre Kaufentscheidung selbst leiten zu können und dennoch auch den bestimmungsmäßigen Gebrauch zu ermitteln. [NIEMANN et al., 2007]

Eine Kennzeichnungspflicht besteht seit 2004. Die Verordnung (EG) Nr. 608/ 2004 vom

31. März 2004 über die Etikettierung ist folgend festgelegt:

Es muss klar hervorgehen, dass das Produkt cholesterinsenkend und mit Pflanzensterin oder -stanolzusatz ist, so dass die Zweckbestimmung deutlich erkennbar ist.

Außerdem muss ein Warnhinweis auf die Verpackung gedruckt sein, dass Kinder unter 5 Jahren, Schwangere oder Stillende solche angereicherten Lebensmittel nicht verzehren sollen, da die Vitaminaufnahme bestimmter Vitamine verschlechtert wird.

Der Konsument soll deshalb auf eine ausgewogene Ernährung mit vermehrt Obst und Gemüse achten.

Medikamentös behandelte Konsumenten sollen die Produkte nur mit Absprache eines Arztes konsumieren.

Es soll nicht mehr als 3g / d Phytosterine verzehrt werden, dies ist meist in Form einer Packungseinheit oder Portion definiert.

Der Begriff „Phyto“ wird zum besseren Verständnis als „Pflanzen“ verwendet. Die Mengenangabe des Zusatzes muss im Zutatenverzeichnis angeführt werden.

Die Kennzeichnung wurde allerdings vom BfR stark bemängelt, da durch winzige Aufschriften die Hinweise oft übersehen oder kaum bemerkbar seien.

Die angereicherten Lebensmittel sollen nicht Käufer anziehen, die ihren Cholesterinspiegel senken möchten, sondern diejenigen, die auch nachweislich einen erhöhten Cholesterinspiegel haben. Nach dem Artikel 14 der europäischen Basisverordnung des Lebensmittelrechts dürfen Lebensmittel, die einen gesundheitlichen Schaden beim Menschen anrichten können, nicht in Verkehr gebracht werden. Allerdings übernimmt der Gesetzgeber nur dann die Verantwortung eines ungefährlichen Produktes, wenn es auch zweckmäßig und bestimmungsgemäß konsumiert wird. Diese Problemstellung ist einzigartig in einer noch nicht gekannten Bedeutung. Der mündige Verbraucher hat somit die Pflicht sich über derlei Produkte zu informieren, bevor er sie unwissentlich konsumiert.

Um diese Gefahr eruieren zu können, hat das BfR mit den Verbraucherzentralen in Deutschland eine Umfrage bei über 1000 Käufern von pflanzensterinhaltigen Produkten gemacht und entdeckt, dass fast die Hälfte der Benutzer keinen erhöhten Cholesterinspiegel hat. Für 55% ist der erhöhte Cholesterinspiegel der Verzehrgrund,

allerdings wissen nur 48% sicher, dass sie auch an einem leiden. Die Gefahr der Überdosierung sei deswegen ein Thema, weil in Deutschland alleine schon sieben Produktkategorien von phytosterinangereicherten Produkten zum Zeitpunkt der Befragung existierten. Der Konsum von Margarine, Brot und Käse gemeinsam kann zu einem Risiko werden, da zu viele Phytosterine pro Tag konsumiert werden. Immerhin verzehren 11% der befragten deutschen Konsumenten mehrere Produkte gemeinsam. Zu 20% verzehrt die gesamte Familie die Produkte mit. Somit können auch Kinder gefährdet sein und Menschen, die keinen erhöhten Cholesterinspiegel haben. Nur 27% wissen, dass nicht alle Menschen solche Produkte essen sollen und 4% haben die richtige Maximalzufuhr gekannt. Mit dem Arzt haben nur 21% der Befragten geredet. Deswegen fordert das BfR auch strengere Warnhinweise auf den Verpackungen und ein eigenes Regal in den Märkten wie bei den diätetischen Lebensmitteln. Außerdem sollen keine weiteren Produkte mehr zugelassen werden und Phytosterine nur noch für geeignete Produktkategorien angereichert werden. Die Attraktivität von Süßigkeiten und Getränken sei zu gefährlich, übermäßig verzehrt zu werden, vor allem von Kindern. [NIEMANN et al., 2007]

2.5.6. Zulassungsanträge am österreichischen Markt

Produkte mit Pflanzensterinzusatz müssen nach der Novel- Food- Verordnung zugelassen werden. Diese Novel- Food- Verordnung 258/97/EG wurde am 20.4.2004 erlassen und lässt zwei Möglichkeiten für ein Verfahren zu. Entweder es muss direkt über die Verordnung 258/97 angesucht werden oder es kann auch ein abgekürztes Verfahren (Notifizierungsverfahren) gewählt werden, wenn die Produkte mit einem natürlichen Lebensmittel verglichen werden können. [BfR, 2008]

Nur „Benecol“- Produkte der finnischen Firma „Raisio“ und mittlerweile auch der schweizer Firma „Emmi“ sind hier ausgenommen, da sie schon vor dem Inkrafttreten der Verordnung im Mai 1997 auf dem Markt waren. Allerdings sind diese Lebensmittel nicht in Österreich auf dem Markt.

Becel pro aktiv Margarine ist seit August 2000 auf dem Markt, die Becel- Milch seit April 2004, Becel Joghurt drinks seit Juni 2005. Sie alle fallen damit in die Novel- Food- Verordnung.

Als österreichischen Vertreter findet man bei den Zulassungsanträgen die Firma NÖM AG, die nach Artikel 5 der Verordnung 258/97/EG am 9.9.2005 Phytosterolester in Milchprodukten beantragt hatte. Am 19.9.2006 forderte dieser Betrieb Phytosterolester in Milchprodukten an. Der Milchdrink „Danacol“ der Firma Danone existiert als neuestes phytosterinangereichertes Produkt seit Herbst 2008 am österreichischen Markt. Seit den 1950er Jahren gibt es erste Forschungen bezüglich Phytosterinen und deren cholesterinsenkende Wirkung. In den 1990er Jahren wurde vermehrt mit Studien begonnen, vor allem von der Firma Unilever, die auch bis heute immer wieder neue Technologien entwickeln. [Becel pro aktiv, 2009]

Produkt	Firma	Anträge
Becel pro Aktive	Unilever	August 2000
Becel- Milch	Unilever	April 2004
Becel Joghurt drinks	Unilever	Juni 2005
Milchprodukte	NÖM	September 2006
Danacol	Danone	Herbst 2008

Tabelle 4: Produkte mit Pflanzensterinzusatz am österreichischen Markt

2.6. Internationaler Vergleich

Die Becel- Margarine „Pro aktiv“ ist in über 30 Ländern erhältlich. Sie ist in Guidelines enthalten wie in World Heart Federation, International Atherosclerosis Society, American Heart Association, Heart Foundation Australia, National Cholesterol Education Programm UK, Finnish Medical Society, Spanish Atherosclerosis Society, Dutch Heart Foundation.

1999 wurde Becel pro aktiv in der Schweiz zugelassen durch die BAG, dem Bundesamt für Gesundheit. 2000 und 2004 wurden diese Produkte in der Europäischen Union erlaubt, in der US Food and Drug Administration FDA, erhielten sie 1999 den „Generally Guard as safe“- Status (GRAS), 2000 den Health Claim „Relationship between Plant Sterol or Stanol Ester intake and reduced risk of Heart Disease“. [Becel, 2008]

2.6.1. Österreich

In Österreich arbeitet die AGES die Erstanträge aus und ist auch für Kontrollen zuständig. [AGES, 2009]

2.6.2. Großbritannien

In Großbritannien ist das ACNFP (The Advisory Committee on Novel Foods and Processes) für Novel Foods verantwortlich. Sie beurteilen auch die Sicherheit und damit die Zulassung von phytosterinangereicherten Lebensmitteln. Seit Oktober 2004 läuft der Antrag von Coca Cola Services S.A., angereicherte Fruchtsäfte und Tomatensaft auf dem Markt zuzulassen. Das ACNFP hat bereits seine positive Äußerung über diese Produkte abgegeben. Jetzt liegt es in der Hand der Europäischen Kommission, die Zulassung zu bestimmen. Weitere Verfahren unter: <http://www.acnfp.gov.uk/assess/> [ACNFP, 2009]

2.6.3. Deutschland

In Deutschland ist ein Antrag beim Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) einzureichen. Auch die Erstprüfung wird vom BVL, auch unter Beteiligung des Bundesinstituts für Risikobewertung (BfR), durchgeführt. [BMELV, 2009]

2.6.4. Die Schweiz

In der Schweiz gilt das Schweizerische Lebensmittelbuch (SLMB). Es ist eine amtliche Empfehlung des Bundesrates, die er auch teilweise verbindlich erklären kann, wie Lebensmittel, Zusatzstoffe und Gebrauchsgegenstände zu untersuchen und zu beurteilen sind. [BAG, 2009]

2.7. Risiken

Neuartige Lebensmittel und Lebensmittelzutaten müssen sich einer einzigen Sicherheitsbeurteilung unterwerfen. Aufgrund der Schwierigkeit der toxikologischen Bewertung müssen oft alternative Ansätze für die Verträglichkeit von neuartigen

Lebensmitteln gefunden werden. [Europa, 2008] Die Wirkdosis der phytosterinangereicherten Produkte entspricht dem Fünffachen des normalen Verzehrs von Phytosterinen. Deshalb soll sich der Verbraucher auch an die empfohlenen Angaben halten. Wissenschaftliche Untersuchungen zeigen, dass der Verzehr von Phytosterinen die Aufnahme von fettlöslichen Vitaminen und Carotinoiden reduziert. Das ist auch der Grund, warum diese cholesterinsenkenden Lebensmittel nicht für Risikogruppen empfohlen werden, wie zum Beispiel Schwangere, Stillende, Kinder, da diese einen erhöhten Vitaminbedarf haben und sie ansonsten Schäden davontragen könnten. Eine tägliche Aufnahme von 1,6 g wirkt sich positiv auf den Cholesterinspiegel aus, aber hat keinen negativen Einfluss auf die β -Carotinwerte. [HABERZETTL et al., 2002]

Neben der Senkung des Cholesterinspiegels bewirkt die zusätzliche Aufnahme der Phytosterine auch einen leichten je nach Dosis abhängigen Anstieg des Pflanzensterinspiegels im Blutplasma.

Erst im September 2008 brachte das Bundesinstitut für Risikobewertung eine neuerliche Stellungnahme bezüglich des Verzehrs cholesterinsenkender Produkte heraus. Die meisten Konsumenten haben keinen wesentlich erhöhten Cholesterinspiegel. Es werde strengere Warnhinweise auf den Produkten verlangen, damit auch wirklich nur Menschen mit Hypercholesterinämie diese Produkte konsumieren. Das Institut rät auch zu keiner neuerlichen Zulassung am Markt. Aufgrund von Tierversuchen wurde gezeigt, dass durch große Mengen von Phytosterinen im Futter auch deutliche Anzeichen von Gefäßschäden auftreten können. Ein direkter Zusammenhang der Dosis-Wirkungsbeziehung beim Menschen ist aber nicht nachweisbar, da die Befunde nicht auf den Menschen übertragen werden können. In den Fütterungsversuchen an Mäusen wurden auch kontraverse Unterschiede zwischen Labormäusen und Wildtyp- Mäusen erforscht. Bei den Labormäusen werden oft die Rezeptoren des Cholesterintransportes gentechnisch ausgeschaltet. [BfR, 2008]

Die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit ESFA hat die maximale Zufuhr von 3 g Phytosterinen pro Tag empfohlen, da nicht sichergestellt sei, ob eine erhöhte Aufnahme nicht auch unerwünschte Wirkungen zur Folge habe.

Auch über mögliche negative Auswirkungen wird berichtet. Im Speziellen wurden bei Patienten mit koronaren Herzkrankheiten, die über einen Zeitraum von circa 2 Jahren

vermehrt Pflanzensterine konsumierten, eine erhöhte Verkalkung der Herzgefäße festgestellt. Auch wurden Studien erwähnt, die einen Zusammenhang zwischen erhöhten Phytosterin-Plasmawerten und kardiovaskulärer Erkrankungen aufzeigen. Ob die Phytosterine zu einer Prävention von derartigen Erkrankungen geeignet sind, ist noch immer nicht geklärt. [WEINGARTNER et al., 2008]

Eine Risikogrenze kann noch nicht definiert werden. Auch der genaue Wirkmechanismus von Phytosterinen auf die Arterien ist noch nicht gegeben. Dies ist auch der Grund, warum nur Menschen mit erhöhtem Cholesterinspiegel diese Produkte verzehren sollen. Bereits 2004 machte das BfR Aussagen über ein etwaiges Risiko im Zusammenhang von Gefäßschäden und übermäßiger Phytosterinzufuhr. Widersprüchliche epidemiologische Studien zeigen zwar einen Zusammenhang auf, aber lassen nicht auf einen pathologischen Befund urteilen. [BfR, 2008]

Auch die Schweizer Milchproduzenten brachten im Juni 2008 einen Artikel heraus mit dem Titel „Sind Nahrungsmittel mit Pflanzensterolen ein Gesundheitsrisiko?“. Auch hier wird auf die Studie berufen, dass Phytosterole im Verdacht stehen, Durchblutungsstörungen im Gehirn zu beeinträchtigen und Atherosklerose zu fördern. Sie kritisieren vor allem die fehlenden klinischen Studien. Es soll auch in Betracht gezogen werden, dass nicht alles, was den Cholesterinspiegel senkt, auch gesund sein muss. Menschen mit einem angeborenen Gendefekt können Phytosterole vermehrt aufnehmen (15-60%), speichern und eingeschränkt ausscheiden. Die Betroffenen haben einen 10 bis 100-fach erhöhten Pflanzensterinspiegel. Sie leiden an einer Phytosterolämie. Das Risiko für Herz- und Koronardefekte ist stark erhöht und in den Ablagerungen werden erhöhte Konzentrationen von Phytosterinen gefunden. Außerdem leiden sie an Sehnen- und Hautgeschwülsten. Speziell bei diesen Betroffenen ist ein Konsum von phytosterinangereicherten Produkten strengstens abzuraten. [WEINGARTNER et al., 2008]

2.8. Wo ist die Grenze eines behandlungsbedürftigen Cholesterinspiegels?

Es wird oft der Risikowert von 200 mg/ dl Cholesterin im Blut angegeben. Dennoch

lässt sich aus diesem Wert alleine nicht das Risiko einer Herz- Kreislauferkrankung eruieren.

Die Deutsche Gesellschaft zur Bekämpfung von Fettstoffwechselstörungen und ihren Folgeerkrankungen (DGFF, LipidLiga) hat dazu eine Stellungnahme veröffentlicht. Bedeutend ist die Summe aller Befunde, um ein Gesamtrisiko einschätzen zu können. Dazu gehört zum Beispiel ein erhöhter Cholesterinwert, Übergewicht, Rauchen, erhöhter Alkoholkonsum, vorliegende Krankheiten oder hormonelle Veränderungen. Dieses Gesamtrisiko gibt Auskunft über eine notwendige Behandlungsmaßnahme. Vor einem unkontrollierten Konsum von phytosterinangereicherten Lebensmitteln ohne Absprache mit einem Arzt ist abzuraten.

Bei genetisch bedingten Fettstoffwechselstörungen ist eine medikamentöse Behandlung notwendig.

Der entscheidende Faktor für Krankheiten ist der LDL- Wert. Ist der LDL- Wert der einzige Risikofaktor, darf er bis zu 160 mg/ dl erreichen. Bei zwei oder schon mehrere dazukommenden Risikofaktoren soll er höchstens 130 mg/ dl ausmachen. Bei Patienten, die einen Herzinfarkt erlitten oder eine bestehende Gefäßerkrankung haben, sollte ein LDL- Wert von 100 mg / dl nicht überschritten werden. [DGFF, 2008]

2.9. EFSA- Gutachten

Die EFSA hat diverse Artikel veröffentlicht, wo es um Phytosterine ging.

1. Gutachten des Wissenschaftlichen Gremiums für diätetische Produkte, Ernährung und Allergien (NDA) auf Ersuchen der Kommission über zwei wissenschaftliche Veröffentlichungen zu Aspekten von Phytosterol-Serumspiegeln

Angenommen wurde es am 21.4.2005. Die erste Veröffentlichung behandelt das Thema von zusätzlicher Medikamenteneinnahme von Simvastatin bei Konsum von Pflanzensterolen. Es wurde beschlossen, dass eine zusätzliche Cholesterinsenkung erzielt werden kann. Der zweite Punkt beschäftigt sich mit dem erhöhten Risiko von Herzerkrankungen bei hohem Phytosterol- Serumspiegel. Hier waren die Daten allerdings nicht ausreichend, um einen eindeutigen Zusammenhang feststellen zu

können.

Das Gremium beschloss hiermit auch, dass das SCF- Gutachten rechtmäßig behandelt wurde und somit keine Aktualisierung stattfand. Veröffentlicht und auch zuletzt aktualisiert wurde dieses Gutachten am 6.6.2005. [ESFA, 2005]

2. Gutachten des Wissenschaftlichen Gremiums für diätetische Produkte, Ernährung und Allergien (NDA) auf Anfrage der Kommission zu einem neuartigen Lebensmittelprodukt der Forbes Medi-Tech zwecks Genehmigung von pflanzensterolhaltigen Getränken auf Milchbasis

Das Gremium war beauftragt, das Produkt Reducol™ zu testen. Es ist ein Getränk auf Milchbasis, angereichert mit einer Mischung aus Stanolen und Sterolen pflanzlicher Herkunft, um die LDL- und Gesamtcholesterinwerte im Blutplasma zu reduzieren. Dieser Antrag wurde am 25.11. 2003 angenommen. Die ESFA kam in Zusammenarbeit mit dem SCF zu dem Schluss, dass das Produkt Reducol™ auf den Markt zugelassen werden kann, wenn es folgende Kriterien erfüllt: Die Produktaufnahme darf eine maximale Tageszufuhr von 3g Phytosterole/d nicht überschreiten und die vorgegebenen Richtlinien und der Reinheitsgrad muss an die früheren Empfehlungen der SCF angepasst sein. Beta-Sitostanol und Campestanol dürfen sogar höher dosiert sein, bis zu 35 % und 15 %. Sie wurden bereits toxikologisch genügend getestet. Veröffentlicht wurde dieses Gutachten am 9.3.2004, nochmals überarbeitet am 31.1.2007. [ESFA, 2007]

3. Wissenschaftliches Gutachten über zugesetzte Phytosterole für Reisgetränke des Gremiums für diätetische Produkte, Ernährung und Allergien (NDA)

Die NDA steht für „Scientific Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies“. Angenommen wurde dieser Antrag am 15.2.2006, veröffentlicht bereits am 16.3.2006 und aktualisiert am 31.1.2007.

Die Firma Teriaka Ltd. in Finnland reichte eine Zulassung nach dem Artikel 4 der Novel Foods Verordnung (EC) Nr. 258/97 für ein Reisgetränk mit dem Phytosterol Diminicol ein. Diminicol ist als Fettzusatz in Margarinen, Milchmischgetränken, Joghurt- und joghurtähnlichen Produkten und Käse laut der Kommission 2004/336/EC erlaubt.

Das Novel Food Board (NFB, Finnland) ließ es am finnischen Markt zu, da es wie bereits schon angereicherte Sojagetränke als sicher eingestuft werden kann. Im Gegensatz dazu lehnten die Europäische Kommission und einige Mitgliedstaaten die Einführung des Produktes ab, da sie befürchteten, ein weiteres Produkt führe zu einer Überkonsumation an Phytosterinen (mehr als 3g Phytosterine pro Tag).

In Abstimmung der NDA mit dem SCF, kamen sie zu der Entscheidung, dass die neuen Reisgetränke als sicher eingestuft werden können und ein Überkonsum von Phytosterolen unwahrscheinlich ist. Trotz der Bedenken sind noch keine quantitativen Daten vorhanden, um eine Überdosierung wirklich einschätzen zu können. [ESFA, 2007]

4. Pflanzenstanolester und Blutcholesterin - Wissenschaftliche Absicherung einer gesundheitsbezogenen Angabe im Zusammenhang mit Pflanzenstanolestern und einem niedrigen/verringerten Blutcholesterin-Wert sowie einem verringerten Risiko von (koronaren) Herzerkrankungen im Sinne von Artikel 14 der Verordnung (EG) Nr. 1924/2006

McNeil Nutritionals (Großbritannien) reichte einen Antrag auf die Sicherheit über „Pflanzenstanolestern und einem niedrigen/verringerten Blutcholesterin-Wert sowie einem verringerten Risiko von koronaren Herzerkrankungen“ ein. Der Antrag wurde am 2.10.2008 angenommen und schon am 31.10. 2008 veröffentlicht. Das Gremium schlug eine gesundheitsbezogene Angabe als Antrag vor. Diese Pflanzenstanolester, die eine Mischung von Sitostanol und Campestanol sind, wurden charakterisiert und zugelassen. Auch für die Gesundheit des Menschen seien die Produkte fördernd, da sie den LDL-Cholesterinspiegel senken. Aufgrund einer Metaanalyse des Antragstellers konnte eine Einnahme von 2 g Stanolen pro Tag in den geeigneten Lebensmitteln auf eine Cholesterinsenkung von 10 % des LDL hindeuten. Das Gremium entschied sich für den folgenden Wortlaut: „Pflanzenstanolester senken/verringern den Cholesterinspiegel im Blut. Die Senkung des Blutcholesterinspiegels kann das Risiko einer koronaren Herzerkrankung verringern.“

Allerdings möchte es ausdrücklich darauf hinweisen, dass nur Menschen mit erhöhtem Cholesterin derartige Produkte und unter medizinischer Aufsicht verzehren sollten.

[ESFA, 2008]

5.Plant Stanols and Plant Sterols and Blood LDL-Cholesterol - Scientific Opinion of the Panel on Dietetic Products Nutrition and Allergies on a request from the European Commission and a similar request from France in relation to the authorization procedure for health claims on plant stanols and plant sterols and lowering/reducing blood LDL-cholesterol pursuant to Article 14 of Regulation (EC) No 1924/2006

Der Ausschuss bestätigte im Juli 2009 anhand verschiedener Studien und Metaanalysen, dass eine Dosis von 1,5 – 1,9 g und 2 – 2,4 g Pflanzensterine bzw. Pflanzenstanole eine durchschnittliche Reduktion von 8,5 % bis 8,9 % auf den LDL- Cholesterin ausübt. Eine Aufnahme von 1,5 – 2,4 g Phytosterine /d kann eine Cholesterinsenkung von 7 bis 10,5% bewirken, was sich folglich positiv auf Herz- und Kreislauferkrankungen auswirkt. 2 bis 3 Wochen Diät sind nötig, um einen solchen Effekt nachweisen zu können. Die cholesterinsenkende Wirkung konnte bis 85 Wochen aufgezeichnet werden. Für Margarinen, Milch, Joghurts, Aufstriche, Mayonnaisen und Salatdressings wird die Phytosterinanreicherung empfohlen. Bei anderen Produkten konnten keine klare Aussagen verfasst werden. [ESFA, 2009]

6.Danacol® and blood cholesterol Scientific substantiation of a health claim related to a low fat fermented milk product (Danacol®) enriched with plant sterols/stanols and lowering/reducing blood cholesterol and reduced risk of (coronary) heart disease pursuant to Article 14 of Regulation (EC) No 1924/2006

Bei einer täglichen Aufnahme von 1,9g Phytosterine aus dem Produkt „Danacol“ wurde eine signifikante Reduktion des LDL- Cholesterins festgestellt. Anhand von 23 Publikationen, 19 Humanstudien und 3 Metaanalysen wurde beschlossen, dass diese cholesterinsenkenden Produkte einen positiven Nutzen auf die Gesundheit haben. Allerdings müssen auf den Verpackungen die vorgeschriebenen Hinweise zu finden sein. [ESFA, 2009]

3. Material und Methoden

Im Sommer 2008 wurde ein Fragebogen mit 16 Fragen erstellt und in Oberösterreich, im Bezirk Vöcklabruck direkt an Konsumenten verteilt, die schon mindestens einmal phytosterinhaltige Produkte gekauft haben. Der Fragebogen befindet sich im Anhang und wurde in Anlehnung des Fragebogens des Bundesinstituts für Risikobewertung 2008 in Deutschland erarbeitet. Die Kaufmotive, das Verständnis der Kennzeichnung und das aktuelle Wissen der Konsumenten sollten damit evaluiert werden. Als Stichprobe wurden 121 Personen befragt, 21 wurden wegen Nichteignung aussortiert, da die Einschlusskriterien nicht erfüllt waren. Die Fragebögen wurden mit einem dreistelligen Code versehen. Die Fragebögen wurden direkt an Käufer ausgeteilt, die diese gleich beantworteten. Das Interview ist auf 10 Minuten ausgelegt.

Aufbau des Fragebogens:

- Kauf- und Verzehrsmotive anhand offener Fragen
- Ermittlung der Käuferschicht, Risikogruppen und Zielgruppengenauigkeit
- Produktsortiment und Konsumhäufigkeiten
- Wiedergabequoten der Verpackungshinweise
- Soziodemografische Angaben der befragten Personen

Durch geschlossene Fragen soll herausgefunden werden, ob sich manche Konsumenten widersprechen oder doch noch ergänzende Angaben liefern. Manche Unklarheiten können mit geschlossenen Fragen ausgelöscht werden.

Fragebogen:

Bei den allgemeinen Daten wurden soziodemographische Daten wie Schulabschluss, das Alter des Befragten und die Haushaltsgröße ermittelt. Das Alter wurde für die Interpretation der Daten dann in die DACH- Altersgruppen eingeteilt.

Ein Teil des Fragebogens widmet sich den Kaufmotiven von phytosterinangereicherten Produkten. Wesentlich ist auch der Frageteil, ob jemand in der Familie an einem erhöhten Cholesterinspiegel leidet und ob dieser Medikamente dagegen in Absprache mit dem Arzt einnimmt. Die in Österreich erhältlichen Produkte wurden in einer Tabelle aufgelistet und es wurde nach ihrer Verzehrshäufigkeit gefragt. Am Ende wurden nach

der Maximalverzehrsmenge und Risikogruppen gefragt, um die Wahrnehmung des Risikos der Verbraucher abzuschätzen.

Die Benutzer der phytosterinangereicherten Margarine sind in dieser Methode nicht ident mit den befragten Konsumenten, aber ein kleiner repräsentativer Anteil der Benutzer kann dargestellt werden. Für die Datenerhebung wurden 100 Käufer befragt, die nicht nur in einem bestimmten Geschäft kaufen, unterschiedliche Wohnorte, Altersunterschiede und nicht miteinander bekannt sind. Die Interviews wurden im Sommer 2008 in folgenden Geschäften durchgeführt:

Billa (4840 Vöcklabruck),

Billa (4844 Regau),

Spar (4840 Vöcklabruck),

Eurospar (4800 Attnang- Puchheim),

Hofer (4844 Regau),

Hofer (4840 Vöcklabruck);

Die Befragten wussten, dass sie anonym bleiben. Auf die Geschlechterverteilung wurde kein Bezug genommen.

Datenanalyse:

Für die Auswertung wurde SPSS 15.0 für Windows zu Hilfe genommen. Ausgewertet wurde mit deskriptiver Analyse. Grafisch dargestellt wurde anhand von Open Office org 2.0.

Die Marktanalyse erfolgte in verschiedenen Supermarktketten in Österreich: Billa, Spar, Zielpunkt, Hofer, Unimarkt, Merkur, Lidl. Befragt wurden auch die Backshops in Wien, ob sie Brotbackwaren mit Phytosterinzusatz im Sortiment haben. Nachgefragt wurde bei Anker, Der Mann und Ströck. Drogerien und Apotheken wurden vernachlässigt, da sie medizinische Produkte im Sortiment haben.

Bei den Lebensmitteln am österreichischen Markt wurde auf die Deklaration, den Preis, die Menge und die ernährungsphysiologischen Daten geachtet. Sie werden bei der Analyse aufgelistet, bewertet und verglichen.

4. Ergebnisse und Diskussion

4.1. Marktanalyse

Bei den Backshops gibt es bis dato keine Produkte. Zugelassen sind phytosterinangereicherte Produkte in mehreren Bereichen. In Österreich wurden nur einige Milchprodukte gefunden.

Folgende Produkte wurden am österreichischen Markt gefunden (Stand Mai 2008):

Unilever: Becel	pro aktiv Diät- Joghurtdrink (Erdbeergeschmack und original)
	pro aktiv Diät- Halbfettmargarine 40% Fett
	pro aktiv Diätgetränk (99% fettarme Haltbarmilch)

Bis Oktober 2009 waren im Sortiment:

Walter Rau: Vollfit	Margarine (nur bei Hofer)
Nöm: Vollfit	Vivachol- Joghurtdrink (erhältlich nur bei Hofer)

Seit Oktober 2009 neu im Sortiment:

Danone:	Danacol (Joghurtdrink Erdbeergeschmack und original)
---------	---

4.1.1. Becel- Produkte: Produktmonographie



Diät-Halbfettmargarine mit Pflanzensterinen: reich an mehrfach ungesättigten Omega-6 und Omega-3 Fettsäuren, wenig gesättigte Fettsäuren. Ideal für Menschen, die ihren überhöhten Cholesterinspiegel aktiv senken wollen. Enthält Folsäure, Vitamin B6 und B12.

Kalorienreduziert, fettmodifiziert, cholesterinfrei, streng natriumarm, frei von: Milcheiweiß, Milchzucker (Laktose), Eibestandteilen, Gluten und Konservierungsstoffen.

BECEL pro-active Diät-Halbfettmargarine mit Pflanzensterinen 40 % Fett

100 g enthalten:

Energie	1.480 kJ / 360 kcal
Eiweiß	0 g
Kohlenhydrate	0 g
Fett (ohne 7,5 g Sterine)**	40 g
davon:	
SAFA	9 g
MUFA	11 g
PUFA	20 g
davon Omega-3	3 g
Omega-6	17 g
Cholesterin	0 mg
Vitamin E	37,5 mg = 375 %*
Vitamin A	800 µg = 100 %*
Vitamin D	7,5 µg = 150 %*
Folsäure	1000 µg = 500 %*
Vitamin B6	5 mg = 250 %*
Vitamin B12	5 µg = 500 %*

*der empfohlenen Tagesmenge (lt. NährwertkennzeichnungsVO)

**Sterine haben keinen Brennwert



Diät-Milchmisch-erzeugnis mit Pflanzensterinzusatz 1,6 % Fett im Milchanteil.

Fettarmer Joghurt mit probiotischer Kultur Bifidobacterium Lactis Bb 12.

BECEL pro-active Diät-Joghurtdrink Original

100 g enthalten:

Energie	373 kJ / 89 kcal
Eiweiß	2,6 g
Kohlenhydrate	13 g
Fett	2,9 g
davon:	
SAFA	1,1 g
MUFA	0,8 g
PUFA	1,0 g
Pflanzensterine	2 g*

*Sterine haben keinen Brönnwert

Becel pro-active ist exklusiv bestimmt für Personen mit überhöhtem Cholesterinspiegel. Es ist nachgewiesen, dass bereits durch die tägliche Aufnahme eines Becel pro-active Joghurt drinks (enthält 2 g Pflanzensterine) die optimale Menge zu sich genommen wird, um das LDL-Cholesterin aktiv zu senken.

Abbildung 3: Becel pro aktiv- Margarine und Drink [Becel pro aktiv, 2009]

4.1.2. Becel pro aktiv Margarine

Sie ist ein Halbfettdiätmargarine mit 40 % Fett und enthält 8% Phytosterine. Sie ist mit einem großen Anteil an mehrfach ungesättigten Fettsäuren ausgestattet. Auch die Konzentration von Omega 3- und Omega 6- Fettsäuren ist ausgeglichen. Das Produkt ist rein pflanzlich, somit frei von allen Milchbestandteilen und für Allergiker geeignet. Sie enthält viel Vitamin E, wenig Natrium und keine gehärteten Fette. Für Becel pro aktiv werden veresterte Phytosterine verarbeitet.

Preis: 3,19 € pro Packung (250g)

Wenn man diesen Preis mit dem der herkömmlichen Margarine von Becel vergleicht, die auch fettreduziert ist, dann kostet die Becel pro aktiv um 1,39€ mehr.

4.1.3. Becel pro aktiv Drink

Dieses Getränk hat nur 1,8% Fett, auf 100 g 89 kcal. Es ist anzunehmen, dass der Drink nicht statt etwas anderes gegessen oder getrunken wird. Empfohlen wird ein Fläschchen am Tag. Problematisch ist der erhöhte Zuckergehalt, die Kohlenhydrate machen hier 13 g aus. Der Drink enthält 13 g Zucker und ist sehr süß.

Preis: 2,79 € pro Packungseinheit, das entspricht 4 Fläschchen mit je 100g.

BECEL pro-activ Diät-Joghurtdrink Erdbeere

100 g enthalten:

Energie	373 kJ / 89 kcal
Eiweiß	2,6 g
Kohlenhydrate	13 g
Fett	2,9 g
davon:	
SAFA	1,1 g
MUFA	0,8 g
PUFA	1,0 g
Pflanzensterine	2 g*

*Sterine haben keinen Brennwert



Diät-Milchmisch-
erzeugnis mit
Pflanzensterin-
zusatz 1,6 % Fett
im Milchanteil.

Fettarmer Joghurt
mit probiotischer
Kultur Bifidobacterium
Lactis Bb 12.

Becel pro-activ ist exklusiv bestimmt für Personen mit überhöhtem Cholesterinspiegel. Es ist nachgewiesen, dass bereits durch die tägliche Aufnahme eines Becel pro-activ Joghurt drinks (enthält 2 g Pflanzensterine) die optimale Menge zu sich genommen wird, um das LDL-Cholesterin aktiv zu senken.

BECEL pro-activ Diätgetränk aus 99 % Fettarmer Milch mit Pflanzensterinzusatz

100 ml enthalten:

Energie	202 kJ / 48 kcal
Eiweiß	3,2 g
Kohlenhydrate	4,8 g
Fett	1,8 g
davon:	
SAFA	1,2 g
MUFA	0,5 g
PUFA	0,1 g
Pflanzensterine	0,3 g*

*Sterine haben keinen Brennwert



Fettreduzierte
Haltbar-Milch,
angereichert mit
Pflanzensterinen.

Becel pro-activ ist exklusiv bestimmt für Personen mit überhöhtem Cholesterinspiegel.

Abbildung 4: Becel pro aktiv- Getränk [Becel, 2009]

4.1.4. Becel pro aktiv Diätgetränk

Der Begriff „Milch“ ist für dieses Produkt nicht sehr passend, da es sehr verfremdet wurde. Der Preis steht in keiner Korrelation mit der Wirkung. Um eine tägliche Zufuhr und somit eine cholesterinsenkende Wirkung zu erzielen, müsste man einen halben Liter trinken! Dann erreicht man die durchschnittliche wirkungsvolle Zufuhr von ungefähr 1,3 g Phytosterinen. Die Mindesthaltbardauer ist sehr hoch (2 Monate), weil es ultrahocherhitzt wurde.

Preis: 2,19 € für 1 Liter

4.1.5. Danone- Drink

Seit Herbst 2008 ist ein neues Produkt der Firma Danone erhältlich. „Danacol“ ist ein phytosterinangereichertes milchhaltiges Getränk, das laut Hersteller einmal am Tag in Form eines Fläschchens verzehrt werden soll.

Preis: 2,99 € pro Packungseinheit (4 Fläschchen à 100 ml)

Positiv ist hier die beiliegende Broschüre und der Flyer, auf dem ausdrücklich eine gesunde Ernährung, Sport und ein Normalgewicht empfohlen werden. In der Broschüre sind praktische sinnvolle Tipps, wie ohne den Verzehr von künstlich angereicherten Produkten der Cholesterinspiegel gesenkt werden kann. Ernährungstipps, wie die Empfehlung, Nüsse und Fisch regelmäßig zu konsumieren, sind lobenswert. Dieses Getränk hat nur 37 kcal pro 100 ml. Der Fettanteil beträgt nur 0,6 %. Geschmacklich schmeckt das Produkt wie ein konventionelles Joghurt, da es keinen Zucker beigesetzt hat.



Tab. 3: Mittlerer Nährstoffgehalt pro 100 g (1 Fläschchen)

Risikokategorie	Classic	Erdbeere
Brennwert (kcal)	37	37
(kJ)	157	157
Eiweiß (g)	3,5	3,5
Kohlenhydrate (g)	4,4	4,4
davon Zucker (g)	4,1	4,2
Fett (g)	0,6	0,6
davon gesättigte Fettsäuren (g)	0,6	0,6
Ballaststoffe (g)	0,7	0,7
Natrium (g)	0,05	0,04
Calcium (mg)	123	124

Abbildung 5: Danacol [Danone, 2009]



Ihr Frühstück – die richtige Energie für den Tag

Starten Sie den Tag mit vielen **cholesterinsenkenden Ballaststoffen**. Um den erhöhten Cholesterinspiegel aktiv zu senken: **täglich ein Fläschchen Danacol.**

EINE GUTE WAHL

- ✓ Vollkornbrot mit fettarmem Topfen oder Frischkäse
- ✓ Vollkornmüsli mit frischem Obst und fettarmer Milch
- ✓ Dazu: ein Fläschchen Danacol®

WENIGER GEEIGNET

- ✗ Croissants
- ✗ Toastbrot mit Butter
- ✗ Omelett mit Speck
- ✗ Frühstückseier
- ✗ Kein Frühstück

Ihr Mittag- und Abendessen – Hauptsache vielfältig

Machen Sie **pflanzliche Beilagen**, also Gemüse, Kartoffeln und Salat zum Mittelpunkt Ihrer Hauptmahlzeit, denn diese sind 100% cholesterinfrei.

EINE GUTE WAHL

- ✓ Vollkornbrot und -nudeln
- ✓ Alle Hülsenfrüchte und Kartoffeln
- ✓ Alle Gemüsesorten und Obstarten
- ✓ Fettreduzierte Käsesorten (unter 30% Fett i.T.) und fettarme Wurstsorten wie Geflügelwurst
- ✓ Nicht beim Frühstück getrunken? Dann jetzt ein Fläschchen Danacol® zum Nachtisch

WENIGER GEEIGNET

- ✗ Stark fetthaltiges Fleisch, wie Gänse- oder Entenfleisch
- ✗ Fettreiche Wurstsorten, wie z.B. Salami
- ✗ Frittierte Gerichte
- ✗ Innereien (Leber) oder Shrimps
- ✗ Alle Produkte auf Basis tierischer Fette

Ihr Snack – die kleine Belohnung zwischendurch

Frisches Obst statt Chips und Schokolade!

EINE GUTE WAHL

- ✓ Portion frisches Obst der Saison (ungeschnitten eine Handvoll)
- ✓ Müsliriegel ohne Zuckerzusatz
- ✓ Tiefkühlgemüse ohne Fett
- ✓ 200 ml Gemüsesaft

WENIGER GEEIGNET

- ✗ Fertiggerichte mit hohem Anteil an gesättigten Fettsäuren oder Transfetten (Stichwort: „pflanzliche Fette, z.T. gehärtet“ in der Zutatenliste)
- ✗ Frittierte Speisen
- ✗ Fett- und eireiche Backwaren wie Cremetorten oder Blätterteig



Abbildung 6: Danacol- Ernährungstipps [Danone, 2009]

Danone hat 2007 eine Studie für das Getränk „Danacol“ durchgeführt, bei der die Wirkungen von Phytosterinen in Halbfettprodukten untersucht wurden, da die Vorgänger meist Vollfettgetränke herstellen. Es wurden 2 Portionen von fermentierter phytosterolangereicherter Halbfettmilch über einen Zeitraum von 6 Wochen täglich serviert. Eine Portion erhielt 0,8 g Phytosterine. Es resultierte eine Plasma- LDL-Cholesterinsenkung um 9,5% nach 3 Wochen resultierte daraus. Nach 6 Wochen waren es noch 7,8% Reduktion.[HANSEL et al., 2007]

4.1.6. Vollfit Vivachol Milchmischgetränke

Preis: ca. 1,79 € pro Packungseinheit.

Im Verkauf stehen 4 Fläschchen à 100g als Verkaufseinheit.

Allerdings gibt es bei Hofer keine derartigen Produkte mehr. Die Firma NÖM AG bezieht sich auf die schwachen Umsätze in Österreich. Laut ihrer Auskunft laufen diese Produkte in Spanien und Italien sehr gut.

4.1.7. Vollfit Vivachol Margarine mit Phytosterinzusatz

Allerdings seit Herbst 2008 nicht mehr in den Regalen bei Hofer erhältlich.

Der Hersteller ist Walter Rau Lebensmittelwerke in Deutschland.

Dieser Betrieb ist relativ groß und stellt auch mehrere Produkte mit Phytosterinzusatz her. Die Margarine ist noch bis Februar 2009 in Oberösterreich zu finden.

Warnhinweise und Nährwertinformation ist wie bei der Becel- Margarine sehr klein und schwer leserlich. Die gesetzlich vorgeschriebenen Daten sind aber vorhanden. Von der Zusammensetzung her entspricht diese Margarine auch der von Becel.

Preis: ca. 1,80 € für 250g

4.1.8. Packungshinweise

Bei dem Produkt „Danacol“ findet man auf den ersten Blick keine verpflichtenden Warnhinweise. Stattdessen wird mit dem Slogan „ Senkt Ihren Cholesterin natürlich“ noch zusätzlich Werbung gemacht. Bei sämtlichen Becel- Produkten sind auf der Verpackung deutlich die Warnhinweise zu sehen: „Soll nur mit der Absprache eines Arztes verzehrt werden“, und „Nur für Menschen mit erhöhtem Cholesterinspiegel“, „Nicht für Schwangere und stillende Mütter“. Allerdings ist die Schriftgröße sehr klein, daher für viele Menschen recht undeutlich zu lesen. Die vollbedruckte Verpackung ist zwar sehr ansprechend für den Kunden, allerdings zu unübersichtlich. Vor allem bei der Becel- Milch kann man die Hinweise sehr schwer erkennen. Sie befinden sich außerdem auf der Packungsseite und sind sehr unscheinbar.

Bei den Vollfit- Produkten ist keinerlei Warnhinweise zu erkennen. Sogar die „cholesterinsenkende Wirkung“ ist fast schon zu klein, um zu erkennen, um welches Produkt es sich handelt. An der Seite sind in sehr kleiner Schrift nähere Produktinformationen beschrieben. Zusammenfassend sind die gesetzlich vorgeschriebenen Hinweise bei den Becel- Produkten und Danacol vorhanden: Dazu gehören die empfohlene Zufuhr pro Tag, die Empfehlung des Arztes, die Ausnahme von Kindern und Stillenden und der ausnahmslose Verzehr bei Hypercholesterinämie. Bei den Vollfit- Produkten fehlen die Packungshinweise gänzlich.

4.2. Beurteilung der Fragebogenerhebung

4.2.1. Sozioökonomische Daten

Schulabschluss:

Höchste abgeschlossene Schule		Prozent
Gültig	Volksschule	1,0
	Hauptschule	29,0
	Sonderschule	1,0
	Polytechnische Schule	12,0
	Matura	29,0
	Mittelschule ohne Matura	15,0
	Fachhochschule	4,0
	Hochschule	8,0
	Gesamt	99,0
Fehlend	System	1,0
Gesamt		100,0

Tabelle 5: Ausbildungsgrad der Befragten

29% der Befragten absolvierten eine höhere Schule mit Matura, 29% nur die Hauptschule. 8% haben einen Hochschulabschluss. Eine eindeutige Zuordnung über den Zusammenhang der Bildung und des Verzehrs von phytosterinangereicherten Produkten kann nicht gegeben werden, da sich die Befragten zwischen Matura und Hauptschule zum Großteil einpendeln. Von den Befragten, die mindestens Matura erreicht haben, wissen nur 9 Personen, dass die Produkte nicht für Jeden geeignet sind. Davon gaben 4 Menschen an, dass sie ihren Cholesterinspiegel senken möchten und darum, die Produkte kaufen. Ein Zusammenhang mit dem Ausbildungsgrad über die Kenntnis der Produkte ist nicht sichtbar.

Haushaltsgröße:

n=100

		Prozent
Gültig	Eiipersonenhausalt	9,0
	Zweipersonenhausalt	37,0
	Dreipersonenhausalt	24,0
	Vierpersonenhaushalt	21,0
	Fünfpersonenhausalt	5,0
	Sechspersonenhausalt	2,0
	Achtpersonenhausalt	1,0
	Gesamt	99,0
Fehlend	System	1,0
Gesamt		100,0

Tabelle 6: Haushaltsgröße

Die meisten Befragten leben in einem Zweipersonenhausalt (37%). 24% leben in Dreipersonenhausalten und 21% zu viert. Hier besteht das Risiko, dass Kinder mit im Haushalt leben und mit den Produkten mitversorgt werden.

Altersgruppen:

Jahre		Häufigkeit	Prozent
Alter	Zwischen 16 und 19	5	5,0
	Zwischen 20 und 51	63	63,0
	Älter als 51	32	32,0
	Gesamt	100	100,0

Tabelle 7: Alter der befragten Teilnehmer

63% der Konsumenten in der Befragung sind zwischen 20 und 51 Jahren alt. Diese Altersgruppe ist die der potentiellen Eltern von minderjährigen Kindern, die als Risikogruppe zu betrachten ist. 5% sind Jugendliche zwischen 16 und 19 Jahren. Vor allem ältere Menschen sind die erwartenden Verbraucher. 32% sind älter als 51 Jahre. Wenn man die Zahlen mit den Ergebnissen des BfR vergleicht, stößt man auf den Zusammenhang, dass ältere Leute ein erhöhtes Risiko für Herz- und Kreislauferkrankungen haben und deshalb vermehrt zu phytosterinangereicherten Produkten greifen. 48% der Verzehrer sind zwischen 45 und 65 Jahren. Pensionisten sind mit 34% vorhanden. [BfR, 2008]

Ob die Produkte durch konventionelle ersetzt werden, geht aus der Untersuchung nicht hervor.

4.2.2. Verzehrsbezogene Daten

Konsumenten im Haushalt: Wer verzehrt in Ihrem Haushalt Lebensmittel mit Phytosterinen?

Wer verzehrt?		Gültige Prozente
Gültig	ich selbst	31,0
	mein Partner	13,0
	Familie	25,0
	selbst und Partner	21,0
	Sonstiges	10,0
	Gesamt	100,0

Tabelle 8: Verzehrgruppe im Haushalt

Auf die Frage, wer der tatsächliche Konsument der Phytosterine im Haushalt ist, antworteten ein Drittel, dass sie die phytosterinangereicherten Produkte selbst verzehren. 25 % gaben an, dass die ganze Familie diese Lebensmittel esse. Das sind ein Viertel der Haushalte, wo Kinder die Produkte nutzen können. Von den Befragten leben 12 minderjährige Kinder im Haushalt. Ein Fünftel der Verbraucher fällt auf die Befragten und deren Partner. 12 Befragte, die angaben, dass die gesamte Familie die Produkte konsumiert, haben mindestens Matura oder einen Hochschulabschluss. Zwischen dem Wissen und der Schulbildung der Konsumenten besteht kein Zusammenhang.

Einkäufer: Wer macht den Einkauf im Haushalt?

Einkauf		Häufigkeit	Gültige Prozente
Gültig	Selber	73	74,5
	Sonstige	25	25,5
	Gesamt	98	100,0
Fehlend	System	2	
Gesamt		100	

Tabelle 9: Einkäufer im Haushalt

Dreiviertel der Befragten (74,5%) antworteten, dass sie selber einkaufen. Bei einem Viertel der Befragten kaufen andere Haushaltsmitglieder ein, wo Einkäufer und Konsument nicht ident sein müssen.

Grund der Kaufentscheidung:

n= 100



Abbildung 7: Kaufentscheidung

Bei der Hälfte der Menschen (54,5%) ist der Einkaufsgrund der Gesundheitsfaktor. 10% essen die Produkte, weil sie energie- und fettarm sind. Nur ein Viertel (24,2%) gaben an, ihren Cholesterinspiegel damit senken zu wollen und entsprechen der Zielgruppe. 6 % sagten, die Produkte nur wegen der Werbung gekauft zu haben. Mehr als die Hälfte der Befragten erwartet einen Gesundheitsnutzen durch den Verzehr der Produkte. Für die Konsumenten geht die Zweckbestimmung der Produkte, um einen erhöhten Cholesterinspiegel zu senken, nicht klar hervor. Mitverzehrende Personen im Haushalt, vor allem Kinder, bekommen diese Wahrnehmung von den Eltern mit. Durch den regelmäßigen Verzehr wird die Aufnahme von Carotinoiden verringert. Die Entstehung von Atherosklerose ist als kritisch zu betrachten. Deshalb sollten Kinder keine phytosterinangereicherten Produkte verzehren.

Verzehrsempfehlung:

n=100

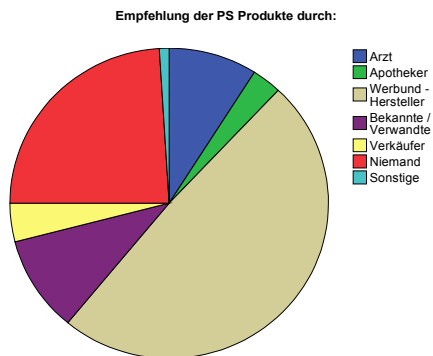


Abbildung 8: Verzehrsempfehlung

Eine Empfehlung zum Kauf dieser Produkte gab es hauptsächlich über die Werbung. Fast die Hälfte der Befragten (49%) kaufen phytosterinangereicherte Produkte aufgrund der positiven Werbung der Hersteller. Vom Arzt bekommen nur 9 % der Befragten Bescheid, trotz der gesetzlichen Hinweise auf den Verpackungen die Empfehlung, diese Produkte regelmäßig zu verzehren. Ein Viertel der Befragten (24%) nannten keine Empfehlung. 10% kaufen die Produkte aufgrund Empfehlungen von Bekannten. Die Werbung scheint der Hauptindikator zum Kauf der Produkte zu sein. Die Absprache mit Arzt oder Apotheker spielt für die Nutzer eine geringe Rolle.

Erhöhter Cholesterinspiegel bei den Befragten:

n=100

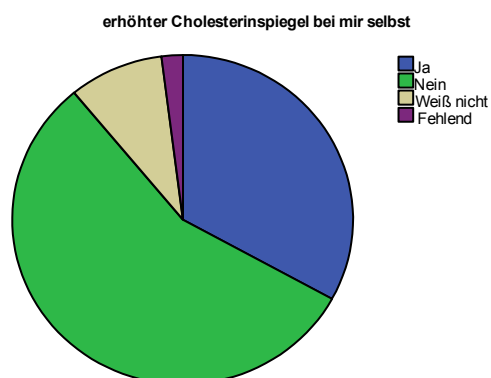


Abbildung 9: Cholesterinspiegel bei den Befragten

Mehr als die Hälfte (56%) der Befragten haben keinen erhöhten Cholesterinspiegel, nur ein Drittel (33%) leiden an Hypercholesterinämie. 9% wissen es nicht. Daraus kann geschlossen werden, dass der Großteil der Käufer nicht zur Zielgruppe zählt. Mehr als die Hälfte der Nutzer erhoffen sich einen Gesundheitsnutzen aus den Produkten. Der Aufdruck „für Verbraucher, die ihren Cholesterinspiegel senken möchten“ wird von den meisten befragten Konsumenten als „Gesundheit fördern“ verstanden und scheint zu unklar oder zu undeutlich zu sein.

Erhöhter Cholesterinspiegel bei anderen Haushaltsmitgliedern: Erhöhter Cholesterinspiegel bei Anderen

		Häufigkeit	Gültige Prozente
Gültig	ja	26	33,8
	nein	23	29,9
	Weiß nicht	28	36,4
	Gesamt	77	100,0
Fehlend	System	23	
Gesamt		100	

Tabelle 10: Cholesterinspiegel bei Familienmitgliedern

28% haben keine Ahnung über den Cholesterinspiegel ihrer Haushaltsmitglieder, 26% glauben, dass sie einen erhöhten haben. 23% beantworten diese Frage nicht. Bei rund einem Viertel der Haushalte haben die Mitglieder einen erhöhten Cholesterinspiegel. 13% der Partner und 25% der gesamten Familie verzehren die Produkte. Somit werden entweder nicht alle hypercholesterinämischen Partner versorgt oder Kinder mitversorgt.

Medikamenteneinnahme:

n=100

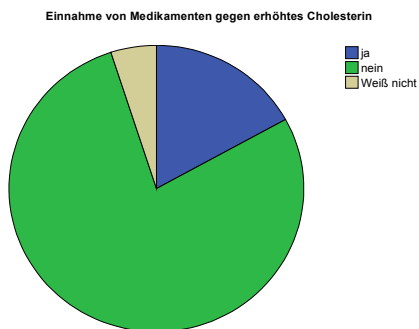


Abbildung 10: Cholesterinsenkende Medikamenteneinnahme

17% nehmen cholesterinsenkende Medikamente ein. Menschen mit cholesterinsenkenden Medikamenten sollen die Produkte nur unter ärztlicher Kontrolle zu sich nehmen.

Absprache mit dem Arzt:

n=100



Abbildung 11: Arztabsprache des Konsums

8% reden mit ihrem Arzt über den Verzehr von phytosterinangereicherten Produkten. 17% nehmen hingegen Medikamente ein. 86% der Konsumenten verzehren phytosterinangereicherte Lebensmittel ohne der empfohlenen Absprache mit dem Arzt. 6% gaben nichts an.

Konsum und Konsumhäufigkeiten diverser Produkte:

n=100

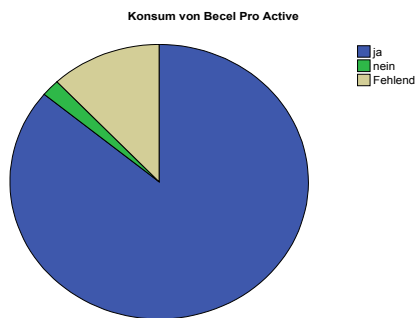


Abbildung 12: Konsum von Becel pro aktiv- Margarine

86% verzehren die Becel pro aktiv- Margarine, 2% essen keine. 12% nannten nichts.

Ein enormer Anteil kennt die Becel pro aktiv- Margarine und verzehrt diese.

Häufigkeit des Konsums von Becel Pro Aktiv:

		Häufigkeit	Gültige Prozente
Gültig	täglich	65	78,3
	1x/Woche	14	16,9
	selten	4	4,8
	Gesamt	83	100,0
Fehlend	System	17	
Gesamt		100	

Tabelle 11: Häufigkeit des Verzehrs der Becel Pro Aktiv- Margarine

Becel pro aktiv- Margarine wird am häufigsten konsumiert (83% der Befragten). 65% konsumieren das Produkt täglich, 17% einmal pro Woche. Die Hälfte der Befragten kauft die Produkte aufgrund der Werbung. Es kann darauf geschlossen werden, dass die Becel Pro aktiv- Margarine gut beworben wird und deshalb das beliebteste Produkt ist. Außerdem war sie nach der Einführung im Jahr 2000 als erstes und jahrelang einziges Produkt bekannt. Da der österreichische Markt im Vergleich zu Deutschland oder anderen europäischen Ländern sehr klein ist, ist der Konsum der Margarine nicht anders zu erwarten. Sie wird meist täglich verzehrt (78%).

Konsum von Becel Drink:

		Prozente
Gültig	ja	18,0
	nein	15,0
	Weiß nicht	1,0
	Gesamt	34,0
Fehlend	System	66,0
Gesamt		100,0

Tabelle 12: Konsum Becel- Drink

18% greifen zum Becel- Drink. 15% konsumieren es nicht. 66% nannten keine Antwort.

Häufigkeit:

n=100



Abbildung 13: Häufigkeit Becel- Drink

5 Personen konsumieren den Becel- Drink täglich, 5 Befragte trinken ihn einmal pro Woche. 4 Konsumenten trinken ihn selten. Bei ausschließlicher Zufuhr des Drinks ohne der Margarine sind 5 Verbraucher sehr gering. Eine unregelmäßige Zufuhr trägt nicht zur Cholesterinsenkung bei. Als Ergänzung zur Margarine ist Vorsicht vor einem zu hohen Verzehr geboten.

Konsum von Vollfit:

		Prozent
Gültig	ja	11,0
	nein	12,0
	Gesamt	23,0
Fehlend	System	77,0
Gesamt		100,0

Tabelle 13: Konsum von Vollfit

11% konsumieren den Vollvit- Drink, 12 % nicht. 77% machten keine Angabe.

Häufigkeit des Konsums von Vollfit:

		Häufigkeit	Gültige Prozente
Gültig	täglich	1	7,7
	1x/Woche	4	30,8
	selten	8	61,5
	Gesamt	13	100,0
Fehlend	System	87	
Gesamt		100	

Tabelle 14: Häufigkeit Vollfit

Nur 1 Person aus 100 Befragten gab an, den Drink täglich zu konsumieren. 4 Personen trinken ihn einmal pro Woche und 8 Personen selten. Der Drink kommt äußerst selten in der Beantwortung vor und nimmt keinen großen Stellenwert ein.

Verzehrsgünde:

n=100



Abbildung 14: Verzehrsgrund Cholesterinspiegel bei den Befragten

Zwei Drittel der Befragten (66%) haben selbst keinen erhöhten Cholesterinspiegel. 34% leiden an Hypercholesterinämie.

Häufigkeiten von Verzehrsgründe beim Befragten:

		Antworten		Prozent der Fälle N
		N	Prozent	
Verzehrs- grund	Cholesterin zu hoch- selber	34	27,0%	36,6%
	ungesunder Le- bensstil- selber	11	8,7%	11,8%
	Gesundheit erhal- ten- selber	62	49,2%	66,7%
	abnehmen- selber	17	13,5%	18,3%
	Sonstiges- selber	2	1,6%	2,2%
Gesamt		126	100,0%	135,5%

Tabelle 15: Verzehrsgründe bei den Befragten

Bei den Mehrfachantworten wurden 126 Antworten von den 100 Befragten gegeben. 36,6% der Antworten der Verzehrsgründe bezieht sich auf einen erhöhten Cholesterinspiegel. 11,8% wollen einen ungesunden Lebensstil ausgleichen, 66,7% wollen ihre Gesundheit erhalten. 18,3% achten auf eine geringe Kalorienzufuhr und 2,2% nannten Sonstiges.

Häufigkeiten von Verzehrsgrund der anderen Haushaltsmitglieder:

		Antworten		Prozent der Fälle N
		N	Prozent	
Verzehrsgrund	Cholesterin zu hoch	15	17,2%	21,4%
	Gesundheit erhalten	53	60,9%	75,7%
	ungesunder Lebens- stil	8	9,2%	11,4%
	abnehmen	8	9,2%	11,4%
	Sonstiges	3	3,4%	4,3%
Gesamt		87	100,0%	124,3%

Tabelle 16: Verzehrsgründe bei Haushaltsmitgliedern

21,4% der Haushaltsmitglieder wollen ihren Cholesterinspiegel senken. Drei Viertel wollen die Gesundheit erhalten. 11,4% gleichen mit den phytosterinangereicherten Produkten ihren ungesunden Lebensstil aus. Der Gesundheitsgedanke scheint bei den Haushaltsmitgliedern stärker ausgeprägt zu sein als bei den Befragten. Die Information

auf den Verpackungen scheinen nicht ausreichend sein, da damit das Gesundheitsbewusstsein aktiviert wird.

Ernährungswissen:

Kann von einem phytosterinangereicherten Produkt dieselbe Menge verzehrt werden wie von einem Konventionellen?

Mengenvergleich:

		Häufigkeit	Gültige Prozente
Gültig	ja	34	34,3
	nein	21	21,2
	Weiß nicht	43	43,4
	Gesamt	99	100,0
Fehlend	System	1	
Gesamt		100	

Tabelle 17: Mengenunterschiede

Auf die Frage, ob die Konsumenten wissen, ob sie von einer angereicherten Margarine genauso viel essen sollen wie von einer herkömmlichen Margarine, antworteten 34% mit „Ja“. Nur 21% tippten auf „Nein“. 1% wusste, dass bei phytosterinangereicherten Produkten eine Maximalzufuhr von 5g/ d empfohlen wird. 43% wussten es gar nicht.

Wie hoch soll die Verzehrsmenge von Phytosterinen sein? Maximale Verzehrsmenge:

		Häufigkeit	Prozent
Gültig	1g	4	4,0
	3g	36	36,0
	5g	5	5,0
	Sonstige	1	1,0
	weiß nicht	54	54,0
	Gesamt	100	100,0

Tabelle 18: Maximale Verzehrsmenge

Mehr als die Hälfte der Befragten (54%) haben keine Ahnung über die maximale empfohlene Menge an Phytosterinen. 36% wissen die empfohlene Menge von 3g pro Tag. 5% glauben, dass die Maximalmenge bei 5 g liegt.

Durch ein ständig wachsendes Angebot der phytosterinangereicherten Lebensmittel in der EU muss das Risiko einer Überdosierung beachtet werden. Die Studie des BfR hatte ähnliche Resultate: Nur 1% wusste, welche Verzehrsmenge zu beachten ist, dass 3 g pro Tag nicht überschritten werden sollen und dass die Produkte nicht für Jeden geeignet sind. [BfR, 2008]

Eignung der Produkte: Sind die Produkte für jeden geeignet?

	Prozent
Gültig ja	34,0
nein	23,0
Weiß nicht	43,0
Gesamt	100,0

Tabelle 19: Eignung

34% der Befragten glauben, dass der Verzehr der phytosterinangereicherten Produkte für jeden geeignet sind. 23% denken, dass es Personengruppen gibt, die ausgenommen sind. Die Wiedergabequoten der Packungshinweise sind auch hier sehr gering.

Häufigkeiten von Ungeeignung für bestimmte Personengruppen:

		Antworten		Prozent der Fälle N
		N	Prozent	
Ungeeignet für	Produkte sind ungeeignet für Schwangere	13	24,5%	43,3%
	Produkte sind ungeeignet für Stillende	13	24,5%	43,3%
	Produkte sind ungeeignet für Kinder	10	18,9%	33,3%
	Produkte sind ungeeignet für Senioren	2	3,8%	6,7%
	Produkte sind ungeeignet für Medikamente	5	9,4%	16,7%
	Produkte sind ungeeignet für Diabetiker	5	9,4%	16,7%
	Produkte sind ungeeignet für Sonstiges	5	9,4%	16,7%
Gesamt		53	100,0%	176,7%

Tabelle 20: Nichteignung

Fast die Hälfte der Konsumenten (43,3%) glauben, dass die Produkte nicht für

Schwangere und Stillende geeignet sind. 33,3% sagen, dass Kinder die Produkte nicht verzehren sollen. Kinder, Schwangere und Stillende gehören zu den Risikogruppen, die ausdrücklich auf den Anwendungshinweisen stehen. 12 Kinder wurden in der Fragebogenanalyse angeführt. Laut Studie des BfR ist ein Drittel der Befragten der Meinung, dass die Produkte für Kinder nicht geeignet sind. 5% gaben an, dass Schwangere und Stillende die Produkte nicht verzehren sollen [BfR, 2008].

Erhöhter Cholesterinspiegel in Abhängigkeit vom Alter:

		erhöhter Cholesterinspiegel beim Befragten		
		ja	nein	Weiß nicht
Alter (Jahre)	zwischen 16 und 19	2	3	0
	zwischen 20 und 51	17	41	4
	älter als 52	14	12	5
Gesamt		33	56	9

Tabelle 21: Cholesterinspiegel und Alter

Nur 33% der Befragten antworteten mit „Ja“ auf die Frage, ob sie selbst einen erhöhten Cholesterinspiegel haben. 17% sind zwischen 20 und 51 Jahren alt, 14 % sind über 52. 56% der Befragten haben keinen erhöhten Cholesterinspiegel, 41% sind zwischen 20 und 51 Jahren alt.

Kaufentscheidung beim Befragten im Vergleich:

		Selbstverzehr				
		Cholesterin zu hoch	Gesundheit erhalten	ungesunder Lebensstil	abnehmen	sonstige s
Warum kaufen Sie die Produkte?	wenig Fett/Energie		6		5	
	gesund	11	42	8	9	1
	weiß nicht					1
	Interesse		1			
	Cholesterin zu hoch	17	10	2	2	
	Werbung	3	2	1	1	
sonstige		2	1			

Tabelle 22: Kaufentscheidung

Beim Vergleich zweier ähnlicher Fragen, einmal offen zu beantworten und einmal mit vorgegebenen Antwortmöglichkeiten, wurden einige Übereinstimmungen gefunden. 42% der Befragten kaufen die Produkte in erster Linie, um ihre Gesundheit zu erhalten. 11% denken, dass die funktionellen Lebensmittel bei einem erhöhten Cholesterinspiegel und für die Gesundheit helfen. 17% konsumieren die Produkte nur aufgrund ihrer Hypercholesterinämie. 9% glauben, dass die Produkte beim Abnehmen helfen und gesund sind. 8% wollen ihren ungesunden Lebensstil ausgleichen.

Kaufempfehlung und Altersabhängigkeit:

	Empfehlung der Phytosterinprodukte durch:						
Alter (Jahre)	Arzt	Apotheker	Werbung - Hersteller	Bekannte / Verwandte	Verkäufer	Niemand	Sonstige
zwischen 16 und 19			1	3	1		
zwischen 20 und 51	3	3	30	7	2	18	
älter als 52	6		18		1	6	1

Tabelle 23: Kaufempfehlung und Alter

Die Empfehlung der Produkte liegt in erster Linie bei den Herstellern und bei der Werbung. Ungefähr ein Drittel der 20- bis 51- Jährigen wurde darauf hingewiesen (30%). Diese Altersgruppe verzehrt zu 25% die Produkte in der ganzen Familie. Kinder gehören hier zur Risikogruppe, die über die Werbung miteinbezogen werden.

Konsum der Produkte und Absprache mit dem Arzt:

		Konsum der Produkte in Absprache mit dem Arzt		
		ja	nein	Weiß nicht
erhöhter Cholesterinspiegel beim Befragten	ja	6	24	3
	nein	1	53	2
	Weiß nicht	1	7	1

Tabelle 24: Arztabsprache des Konsums

Ein Viertel (24%) besprach den Konsum nicht mit dem Arzt trotz eines erhöhten Cholesterinspiegels. Nur 6 Personen der Hypercholesterinämiebetroffenen zogen den Arzt

zu Rate.

Medikamenten und Absprache:

		Konsum der Produkte in Absprache mit dem Arzt		
		ja	nein	Weiß nicht
Einnahme von Medikamenten gegen erhöhtes Cholesterin	ja	5	11	1
	nein	2	74	2
	Weiß nicht	1	1	3

Tabelle 25: Arztabsprache und Medikamente

Bei der Absprache mit dem Arzt oder einer Kombination mit einem cholesterinsenkenden Medikament wurden wenige positive Antworten gegeben (5%). 5 Personen nehmen Medikamente und phytosterinangereicherte Produkte mit Arztabsprache zu sich. Trotz der Hinweise auf den Verpackungen wird die Absprache mit dem Arzt über den Konsum und einer zusätzlichen Medikamenteneinnahme nicht beachtet. Bei der Studie des BfR haben 21% der Befragten den Konsum mit dem Arzt besprochen. Das Gesamtergebnis ist ähnlich wie das des Bundesinstituts für Risikobewertung. [BfR, 2008]

Immerhin ein Viertel (24,2%) wollen ihren Cholesterinspiegel senken. 56% haben keinen erhöhten Cholesterinspiegel, verzehren die Produkte aber trotz der Warnungen auf den Verpackungen. Darauf kann geschlossen werden, dass die Menschen den Verpackungen zu wenig Aufmerksamkeit widmen und dass die Werbung keinerlei Aussagen bezüglich Gefahrenhinweise liefert. Die Warnhinweise sind zudem zu klein, was aber oft schwierig ist wegen der kleinen Produktgröße.

5. Schlussbetrachtung

Lebensmittel mit cholesterinsenkenden Zusätzen (Phytosterinen) sind in Österreich wenig gefragt. Im Vergleich zur Kostenfrage schneiden die phytosterinangereicherten Lebensmittel eher schlecht ab. Der Preis solcher Produkte im Vergleich zu konventionellen Produkten ist außerordentlich hoch.

Am österreichischen Markt gibt es hauptsächlich die Produkte der Firma Unilever, die Becel pro aktiv- Reihe und der Firma Danone.

In der EU existieren etwa 10 cholesterinsenkende Produkte und es tauchen auch welche auf, die die Zulassung auf dem Markt nicht positiv absolviert haben. Seit der Vereinfachung der Anträge stürmten die Lebensmittelbetriebe förmlich die Europäische Kommission. Im Internet sind die Anträge für jeden einsehbar.

Im Rahmen der Marktanalyse wurden einige wenige Produkte in den ostösterreichischen Regalen gefunden. Prinzipiell sind die angegebenen Empfehlungen auf den Verpackungen ernährungsphysiologisch sinnvoll, vor einer Überdosierung wird gewarnt. Leider legen die meisten Verbraucher keinen Wert auf das „Kleingedruckte“. Auch die gesetzliche Deklarierungspflicht hilft nur wenig. Es wird auch gefordert, dass die Absprache mit dem Arzt stärker unterstützt werden muss. Das Bundesinstitut für Risikobewertung in Deutschland (BfR) brachte 2008 eine konsumentenorientierte Studie heraus. Hier wurden die kleinstgedruckten Verzehrshinweise und Warnhinweise bemängelt. Nach wie vor konsumieren viele Menschen solche Produkte, ohne an Hypercholesterinämie zu leiden. Das BfR fordert somit auch eine bessere Kennzeichnung.

Bei der Befragung von 100 Konsumenten wurde beobachtet, dass mehr als über 80% der Befragten Becel pro activ Margarine konsumieren. Sie ist wohl das bekannteste Produkt auf dem österreichischen Markt. 42% der Befragten kaufen die Produkte aufgrund ihres Gesundheitswerts. Die Empfehlung zum Kauf kommt meistens von den Herstellern selbst und der Werbung (30%). 33% der Konsumenten haben selber einen erhöhten Cholesterinspiegel. Die Maximalzufuhr wurde in Deutschland nur zu 4% gewusst, in Österreich ist das Wissen mit 36% besser. Durch die Kombination vieler Produkte kann es leicht zum Überschreiten der empfohlenen Maximalmenge kommen.

Das Konsumieren der ganzen Familie ist sicher auch bei uns ein Thema. Über 40% wissen, dass die Lebensmittel nicht für Schwangere und Stillende geeignet sind. Kinder sind hier sehr problematisch aufgrund ihres erhöhten Bedarfs an fettlöslichen Vitaminen. Ein Drittel der Befragten gab an, dass die Produkte nicht für Kinder geeignet seien. Nur 5% der Hypercholesterinämie betroffenen besprechen ihre Ernährung mit dem Arzt, über Medikamenteneinnahme und Phytosterinzufuhr wird sehr wenig kommuniziert (5%).

Es steht fest, dass es durch eine entsprechende Ernährung möglich ist, den Cholesterinspiegel zu senken. Allerdings spielen viele komplexe Mechanismen im Cholesterinhaushalt des Menschen mit und es muss noch viel Forschung betrieben werden, um entsprechende Empfehlungen zum Verzehr von phytosterinangereicherten Produkten abgeben zu können.

6. Zusammenfassung

Anhand einer konsumentenorientierten Fragebogenanalyse wurden 121 Menschen befragt, die cholesterinsenkende Lebensmittel mit Phytosterinzusatz kaufen. In Oberösterreich, in der Region Vöcklabruck wurden die Konsumenten im Juli und August 2008 interviewt. 21 Fragebögen wurden verworfen, da die Einschlusskriterien nicht gegeben waren. Ausgewertet wurde mit SPSS 15.0 für Windows mittels deskriptischer Analyse.

Bei der Marktanalyse wurden nur einige wenige Produkte in den Regalen Ostösterreichs gefunden. Der kleine Markt rentiert sich nicht für eigene Produkte, darum werden solche von größeren Firmen wie Danone und Unilever vermarktet. Am österreichischen Markt befinden sich 6 Produkte mit Phytosterinzusatz. Davon sind 3 Drinks, 2 Margarinen und ein Milchgetränk zu finden.

In der EU gibt es seit den erstmaligen Zulassungen einen Boom an Beantragungen und Zulassungen von Phytosterinen in Lebensmitteln. Durch die Gesetze der Europäischen Union zur Kennzeichnung sollen die Konsumenten informiert werden.

Die Kennzeichnung ist auf allen Verpackungen inklusive der Warnhinweise vorhanden, aber sie sind aufgrund der vielen Werbung und Information zu klein um sie wirklich aufmerksam studieren zu können und um überhaupt registriert zu werden.

83% der befragten Menschen kaufen die Margarine Becel pro aktiv. Dieses Produkt ist mit Abstand das bekannteste und meistgekaufteste cholesterinsenkende Lebensmittel auf unserem Markt. Die Ergebnisse wurden mit denen des Bundesinstituts für Risikobewertung im Jahre 2007 aus Deutschland verglichen. Es konnten ähnliche Resultate erzielt werden. Etwa 40% der Befragten kaufen phytosterinangereicherte Produkte aufgrund ihres Gesundheitswerts. Ein Viertel der interviewten Käufer gaben an, ihren erhöhten Cholesterinspiegel durch den Verzehr der phytosterinangereicherten Produkte reduzieren zu wollen.

Laut Erhebung kaufen 49% der Befragten die Produkte aufgrund der Werbung. Nur 8% der Befragten besprechen den Verzehr der Produkte mit dem Arzt. Ein Drittel der Befragten konsumieren die gekauften Produkte selbst, bei 25% isst die gesamte Familie

mit. 54% der Befragten kennen die maximale Zufuhrmenge nicht. 34% glauben, dass die Produkte für Jeden geeignet sind. Aufgrund vieler Studien ist die Wirkung der Phytosterine bewiesen. Bei unsachgemäßer Verwendung ist trotzdem ein Risiko gegeben und schädliche Auswirkungen sind möglich.

7. Summary

With a questionnaire on consumers one hundred of people were consulted. They bought food with phytosterols enrichment. In July and August in 2008 the people were questioned in the region Vöcklabruck in Upper Austria. 21 questionnaires could not been taken because there were no good representation for these consumers. The questions were evaluated with SPSS 15.0 for Windows.

In Austria the market development of phytosterols is stagnated. As a result the market analysis showed that there are few products in the shelves in Austria. Just big concerns like Unilever or Danone expend this effort. The austrian market can not effort their own products. There are 3 drinks, 2 margarines and one milk drink in Austria.

A big storm exists on the admittances of added phytosterols in the European Union since the 1990ies. A requirement to label was enacted. This labelling on the products in Austria is accurately described but too tiny at all. Consumers are not able to recognize that phytosterols can involve a risk.

83% of the interviewee said that they buy the Becel Pro Aktive margarine. In Germany the Bundesinstitut für Risikobewertung made a huge questionnaire in 2007. The results were compared and there are some concordances but also some differences.

Many problems are shown with the questionnaire. There is a lack of knowledge about the use of this functional food. 40% buy products with added phytosterols because of the health factor. A quarter of the consumers wish reducing their cholesterol level with consuming the products.

49% consume the products because of the advertisement. Only 8% talk with their doctor about the consumption. One third eat the products itself. 25% consume the products with the whole family. 54% do not know the maximum intake. 34% believe the products are suited for everybody. Many studies confirm the effects of the phytosterols. Nevertheless a risk is given and harms can be possible.

8. Literaturverzeichnis:

The Advisory Committee on Novel Foods and Processes (ACNFP): Novel Food Assessments. Internet: <http://www.acnfp.gov.uk/assess/fullapplicants/240095>, am 1.3.2009

BERGER A., JONES P., ABUMWEIS S.: Plant sterols: factors affecting their efficacy and safety as functional food ingredients. *Lipids in Health and Disease* 3 (2004), S.5.

Bundesamt für Gesundheit (BAG): Gesundheit in der Schweiz. Internet: <http://www.bag.admin.ch/index.html?lang=de>, am 1.3.2009

Bundesverband Deutscher Ernährungsmediziner e.V. (BDEM): Einfluss der Fettsäurezusammensetzung von Nüssen auf das Lipoproteinprofil. *Ernährungs-Umschau* 3 (2008), S.182-183.

Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR): Stellungnahme Nr. 042/2008 des BfR vom 3. September 2008: Menschen mit normalen Cholesterinwerten sollten auf den Verzehr von Lebensmitteln mit zugesetzten Pflanzensterinen verzichten.

Internet:

http://www.bfr.bund.de/cm/208/menschen_mit_normalen_cholesterinwerten.pdf, am 1.12.2008

Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR): Novel Foods.

Internet: <http://www.bfr.bund.de/cd/215>, am 1.12.2008

Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV): Novel Food.

Internet: http://www.bmelv.de/cln_044/nn_753994/DE/02-

[Verbraucherschutz/Lebensmittelsicherheit/NovelFood.html__nnn=true](http://www.bmelv.de/cln_044/nn_753994/DE/02-Verbraucherschutz/Lebensmittelsicherheit/NovelFood.html__nnn=true), am 1.12. 2008

CLIFTON P., NOAKES M., SULLIVAN D., ERICHSEN N., ROSS D., ANNISON G., FASSOULAKIS A., CEHUN M., NESTEL P.: Cholesterol-lowering effects of plant sterol esters differ in milk, yogurt, bread and cereal. European Journal of Clinical Nutrition 58 (2004), S. 503-509.

COX M., NELSON D.: Lehninger Biochemie. Springer, 4.Auflage, Berlin, Heidelberg, 2009, S. 1098- 1116.

DANIEL H., REHNER G.: Biochemie der Ernährung. Spektrum Akademischer Verlag, Berlin Heidelberg, 1999, S. 336- 446.

Deutsche Gesellschaft zur Bekämpfung von Fettstoffwechselstörungen und ihren Folgeerkrankungen (DGFF) Lipid Liga: Empfehlung zur Diagnose und Therapie von Fettstoffwechselstörungen in der Ärztlichen Praxis.

Internet: http://www.lipidliga.de/cms/index.php?option=com_content&task=view&id=22&Itemid=51, am 2.12.2008

ELMADFA I., LEITZMANN C.: Ernährung des Menschen. Ulmer- Verlag, Stuttgart, 2004.

ERBERSDOBLER H.F.(Hrsg.): Soja in der täglichen Ernährung. Ernährungs-Umschau 8 (2007), S. 490- 492.

European Food Savety Authority (ESFA). Internet: http://www.efsa.europa.eu/EFSA/efsa_locale-1178620753812_home.htm, am 4.8.2009

European Food Savety Authority (ESFA): Statement on a request from the Commission related to a novel food application on rice drinks with added phytosterols by the Scientific Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies (NDA). The EFSA Journal, 2006. Internet: http://www.efsa.europa.eu/EFSA/efsa_locale-1178620753824_1178620767858.htm,

vom 31.1.2008

European Food Safety Authority (EFSA): Gutachten des Wissenschaftlichen Gremiums für diätetische Produkte, Ernährung und Allergien (NDA) auf Anfrage der Kommission zu einem neuartigen Lebensmittelprodukt der Forbes Medi-Tech zwecks Genehmigung von pflanzensterolhaltigen Getränken auf Milchbasis. The EFSA Journal, 2003. Internet:

http://www.efsa.europa.eu/EFSA/efsa_locale-1178620753824_1178620765322.htm;

vom 31.1.2008

European Food Safety Authority (EFSA): Gutachten des Wissenschaftlichen Gremiums für diätetische Produkte Ernährung und Allergien (NDA) auf Ersuchen der Kommission über zwei wissenschaftliche Veröffentlichungen zu Aspekten von Phytosterol-Serumspiegeln, The EFSA Journal, 2005.

Internet:

http://www.efsa.europa.eu/EFSA/efsa_locale-1178620753824_1178620765697.htm;

vom 31.1.2008

European Food Safety Authority (EFSA): Scientific Opinion of the Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies on a request from McNeil Nutritionals Ltd. related to the scientific substantiation of a health claim on plant stanol esters and lower/reduced blood cholesterol and reduced risk of (coronary) heart disease. The EFSA Journal, 2008, 825; 1-13. Internet:

http://www.efsa.europa.eu/EFSA/efsa_locale-1178620753824_1211902279430.htm;

vom 25.4.2009

European Food Safety Authority (EFSA): Plant Stanols and Plant Sterols and Blood LDL-Cholesterol - Scientific Opinion of the Panel on Dietetic Products Nutrition and Allergies on a request from the European Commission and a similar request from France in relation to the authorization procedure for health claims on plant stanols and plant sterols and lowering/reducing blood LDL-cholesterol pursuant to Article 14 of

Regulation (EC) No 1924/2006. Internet:

http://www.efsa.europa.eu/EFSA/efsa_locale-1178620753812_1211902768432.htm,
vom 3.8.2009

European Food Safety Authority (EFSA): Danacol® and blood cholesterol Scientific substantiation of a health claim related to a low fat fermented milk product (Danacol®) enriched with plant sterols/stanols and lowering/reducing blood cholesterol and reduced risk of (coronary) heart disease pursuant to Article 14 of Regulation (EC) No 1924/2006. Internet:

http://www.efsa.europa.eu/EFSA/efsa_locale-1178620753812_1211902768493.htm,
vom 3.8.2009

FABIAN E.: Einfluss eines probiotischen Milchprodukts auf das Lipidprofil, die oxidative und antioxidative Kapazität, sowie den Status an fettlöslichen Vitaminen bei gesunden erwachsenen Frauen. Dissertation an der Universität Wien, 2005.

FASCHING P., BERNECKER P., SCHNEIDER B.: Österreichische Anwendungsbeobachtung mit einer phytosterinangereicherten Diät- Halbfettmargarine (Becel “pro-activ”) bei Personen mit erhöhtem Cholesterinspiegel. Journal Ernährungsmedizin 3(1) (2001), S. 20-23.

Gateway to the European Union (Europa): Applications under Regulation (EC) N° 258/97 of the European Parliament and of the Council. Internet:
http://ec.europa.eu/food/food/biotechnology/novelfood/app_list_en.pdf, am 8.12.2009

Gateway to the European Union (Europa): Food and Feed Safety. Internet:
<http://ec.europa.eu/food/food/biotechnology/novelfood/nfnetweb/index.cfm>,
vom 1.12.2008

Gateway to the European Union (Europa): Verordnung (EG) Nr. 258/97 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 27. Januar 1997 über neuartige

Lebensmittel und neuartige Lebensmittelzutaten. Internet: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31997R0258:DE:HTML>, vom 1.12.2008

Gateway to the European Union (Europa): Novel Foods – Authorisations. Internet: http://ec.europa.eu/food/food/biotechnology/novelfood/authorisations_en.htm, vom 1.12.2008

GRAY J., GRIFFIN B.: Eggs and dietary cholesterol – dispelling the myth. Nutrition Bulletin 34 (2009), S. 66-70.

HABERZETTL C., KIEFER I., PANUSCHKA C., RIEDER A.: Phytosterine und ihre Bedeutung in der Prävention. Journal für Kardiologie 9(3) (2002), S. 96-101.

HALLIKAINEN M., SARKKINEN E., UUSITUPA M.: Plant sterol esters affect serum cholesterol concentrations of hypercholesterolaemic men and women in a dose dependent manner. Journal of Nutrition 130 (2000), S. 767- 776.

HANSEL B., NICOLLE C., LALANNE F., TONDU F., LASSEL T., DONAZZOLO Y., FERRIERES J., KREMPF M., SCHLIENGER J., VERGES B., CHAPMAN M., BRUCKERT E.: Effect of low-fat, fermented milk enriched with plant sterols on serum lipid profile and oxidative stress in moderate hypercholesterolemia. American Journal of Clinical Nutrition 86 (2007), S. 790-796.

JENKINS D., POPOVICH D., KENDALL C., VIDEGEN E., TARIQ N., RANSOM T., WOLEVER T., VUKSAN V., MEHLING C., BOCTOR D., BOLOGNESI C., HUANG J., PATTEN R.: Effect of diet high in vegetable, fruit and nuts on serum lipids. Metabolism 48 (1997), S. 530- 537.

LEITZMANN C., WATZL B.: Bioaktive Substanzen in Lebensmittel. Hippokrates Verlag, Stuttgart, 1999, S. 139.

MESSINA M., WATANABE S., SETCHELL K.: Report on the 8th International Symposium on the Role of Soy in Health Promotion and Chronic Disease Prevention and Treatment. Journal of Nutrition 139 (2009), S. 796-802.

Milchwerke Berchtesgadener Land -Chiemgau EG: Jetzt wissenschaftlich bestätigt: Bio- Alpenmilch und Bergbauern-Milch weisen im nationalen Milchvergleich beste Werte für wertgebende Inhaltsstoffe auf- Herkunft die man schmeckt. 2006
Internet: http://www.molkerei-bgl.de/download/Studie_Uni_Verbraucher.pdf, vom 23.9.2008

NIEMANN B., SOMMERFELD C., HEMBECK A., BERGMANN C.: Lebensmittel mit Pflanzensterinzusatz in der Wahrnehmung der Verbraucher- Projektbericht über ein Gemeinschaftsprojekt der Verbraucherzentralen und des BfR. BfR- Hausdruckerei Dahlem, Berlin, 2007.

Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit (AGES): Abteilung 4 - Pflanzliche Lebensmittel, Nahrungsergänzungsmittel und Novel Food (PNNF). 2008
Internet: <http://www.ages.at/ages/ueber-uns/lebensmittel/ilmu-wien/abt-pflanzliche-lebensmittel-nahrungsergaenzungsmittel-und-novel-food-pnnf/>, am 1.3. 2009

PAVLOVIC M., PRENTICE A., THORSODOTTIR I., WOLFRAM G., BRANCA F.: Challenges in Harmonizing Energy and Nutrient Recommendations in Europe. Annals of Nutrition and Metabolism 51 (2007), S. 108–114.

RAGOTZY K.: Pflanzensterole. Praxishandbuch Functional Food, Grundwerk 12, 1999, 1-4

RECHKEMMER G., WATZL B.: Phytosterine: Charakteristik, Vorkommen, Aufnahme, Stoffwechsel, Wirkungen. Ernährungs-Umschau 48 (2001), S. 161-164.

RINGSEIS R., EDER K.: Einfluss von konjugierten Linolsäuren (CLAs) auf die

Funktion von Blutgefäßzellen. Ernährungs-Umschau 3 (2009), S.150ff.

SCHMANDKE H.: Berberin. Ernährungs-Umschau 10 (2007), S. 570-573.

SCHMANDKE H.: Polymethoxyflavone in Zitrusfrüchten: blutlipidsenkende und antikanzerogene Eigenschaften. Ernährungs-Umschau 5 (2008), S. 290ff.

SEPPO L., JAUHIAINEN T., NEVALA R., POUSSA T., KORPELA R.:
Plant stanol esters in low-fat milk products lower serum total and LDL
cholesterol. European Journal of Nutrition 46(2) (2007), S.111-117

SINGH R., RASTOGI S., NIAZ M., GHOSH S., GUPTA S.: Effect of fat- modified and
fruit and vegetable- enriched diets on blood lipids in the indian diet heart study.
American Journal of Cardiology 70 (1992), S. 896- 974.

SRINIVASAN M., CHANDRASEKHARA N., SRINIVASAN K.: Cholesterol
lowering activity of mango ginger (Curcuma amada Roxb.) in induced
hypercholesterolemic rats. European Food Research and Technology 227(4) (2008), S.
1159- 1163.

VAN EE J.: Soy constituents: modes of action in low- density lipoprotein management.
Nutrition Reviews 67(4) (2009), S. 222-234.

WÄCHTERSHÄUSER A., STEIN J.:
Ernährung bei Störungen des Lipidstoffwechsels. Teil 2: Ernährungstherapie.
Ernährungsumschau 4 (2004), S. 95ff.

WEINGÄRTNER O., LÜTJOHANN D., JI S., WEISSHOFF N., LIST F., SUDHOP
T., VON BERGMANN K., GERTZ K., KÖNIG J., SCHÄFERS H., ENDRES M.,
BÖHM M., LAUFS U.: Pflanzliche Sterole als Nahrungsmitteladditive zur
Prävention kardiovaskulärer Erkrankungen. Deutsche Medizinische Wochenschrift

133 (2008), S. 1201-1204.

WIDHALM K. (Hsrg.): Ernährungsmedizin. Verlagshaus der Ärzte GmbH, Wien, 2. Auflage (2005), S.233.

Wirtschaftskammer Österreich: Novel Food- “neuartige” Lebensmittel. 2009

Internet: http://portal.wko.at/wk/format_detail.wk?angid=1&stid=154540&dstid=323&opennavid=18507, am 4.12.2008

9. Anhang

Fragebogen:

Fragebogen für Nutzer von cholesterinsenkenden Lebensmitteln mit Pflanzensterinen

1. Wer verzehrt in Ihrem Haushalt Lebensmittel mit Phytosterinzusatz?

2. Wer macht meistens den Einkauf in Ihrem Haushalt?

- ☐ Selber
- ☐ Sonstige

3. Warum kaufen Sie diese Produkte?

4. Hat Ihnen jemand den Verzehr von Produkten mit Phytosterinen empfohlen?

- ☐ Arzt
- ☐ Apotheker
- ☐ Werbung- Hersteller
- ☐ Bekannte- Verwandte
- ☐ Verkäufer
- ☐ Niemand
- ☐ Sonstige

5. Ist bei Ihnen oder einem Ihrer Familienmitglieder ein erhöhter Cholesterinspiegel gemessen worden?

SELBST:

bei: _____ (Partner, Großeltern, ...)

- | | |
|----------------------------------|----------------------------------|
| ☐ Ja | ☐ Ja |
| ☐ Nein | ☐ Nein |
| ☐ Weiß nicht | ☐ Weiß nicht |

6. Nehmen Sie oder das Familienmitglied, welches diese Produkte konsumiert, zusätzlich Medikamente zur Senkung des Cholesterinspiegels ein?

- ☐ Ja
- ☐ Nein
- ☐ Weiß nicht

7. Verzehren Sie oder das Familienmitglied, welches diese Produkte konsumiert,

die Produkte in Absprache mit einem Arzt?

- ☐ Ja
- ☐ Nein
- ☐ Weiß nicht

8. Welche Produkte werden konsumiert?

	Ja	Nein	täglich	1x/Woche	selten	Zum 1.Mal
BecelProActive Margarine						
Becel Drink						
Vitachol Drink (erhältlich bei Hofer)						
Sonstige:						

9. Warum verzehren Sie oder andere Mitglieder Ihres Haushalts solche Lebensmittel?

SELBST:

- ☐ Cholesterinspiegel zu hoch
- ☐ Vorbeugung für Gesundheit
- ☐ Ungesunden Lebensstil ausgleichen
- ☐ Lebensstilausgleichen
- ☐ Abzunehmen
- ☐ Sonstiges

ANDERE HAUSHALTSMITGLIEDER:

- ☐ Cholesterinspiegel zu hoch
- ☐ Vorbeugung für Gesundheit
- ☐ Ungesunden
- ☐ Abzunehmen
- ☐ Sonstiges

10. Glauben Sie dass von diesen Produkten die gleiche Menge pro Tag im Vergleich zu herkömmlichen Produkten verzehrt werden soll?

- ☐ Ja
- ☐ Nein
- ☐ Weiß nicht

11. Wissen Sie, welche Verzehrsmenge man pro Tag maximal erreichen soll?

- ☐ 1g
- ☐ 3g (2Esslöffel)
- ☐ 5g
- ☐ Sonstige
- ☐ Weiß nicht

12. Denken Sie, dass die Produkte für jeden geeignet sind?

- ☐ Ja
- ☐ Nein
- ☐ Weiß nicht

13. Wenn Nein, für welche Gruppen nicht?

- ☐ Schwangere
- ☐ Stillende
- ☐ Kleine Kinder
- ☐ Alte Menschen
- ☐ Menschen, die cholesterinsenkende Medikamente nehmen
- ☐ Diabetiker
- ☐ Sonstige

Persönliche Daten:

14. Alter: _____ (Jahre)

15. Wie viele Personen leben in Ihrem Haushalt? _____

Davon sind: ___ unter 5
 ___ 5- 17
 ___ 18- 45
 ___ über 45

16. Welchen Schulabschluss haben Sie?

- ☐ Volksschule
- ☐ Hauptschule
- ☐ Sonderschule
- ☐ Polytechnische Schule
- ☐ Matura
- ☐ Fachhochschule
- ☐ Hochschule

VERORDNUNG (EG) Nr. 608/2004 DER KOMMISSION

vom 31. März 2004

über die Etikettierung von Lebensmitteln und Lebensmittelzutaten mit Phytosterin-, Phytosterinester-, Phytostanol- und/oder Phytostanolesterzusatz

(Text von Bedeutung für den EWR)

DIE KOMMISSION DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN —

gestützt auf den Vertrag zur Gründung der Europäischen Gemeinschaft,

gestützt auf die Richtlinie 2000/13/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 20. März 2000 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die Etikettierung und Aufmachung von Lebensmitteln sowie die Werbung hierfür⁽¹⁾, geändert durch die Richtlinie 2003/89/EG⁽²⁾, insbesondere auf Artikel 4 Absatz 2 und Artikel 6 Absatz 7,

in Erwägung nachstehender Gründe:

- (1) Phytosterine, Phytosterinester, Phytostanole und Phytostanolester senken den Cholesterinspiegel im Serum, können aber auch den Beta-Carotin-Spiegel im Blutserum senken. Die Mitgliedstaaten haben daher den Wissenschaftlichen Ausschuss „Lebensmittel“ zu den Auswirkungen des Verzehrs von Phytosterinen, Phytosterinestern, Phytostanolen und Phytostanolestern aus verschiedenen Quellen gehört.
- (2) In seiner Stellungnahme „General view on the long-term effects of the intake of elevated levels of phytosterols from multiple dietary sources, with particular attention to the effects on β -carotene“ vom 26. September 2002 bestätigte der Wissenschaftliche Ausschuss „Lebensmittel“, dass Phytosterine, Phytosterinester, Phytostanole und Phytostanolester entsprechend der Entscheidung 2000/500/EG der Kommission vom 24. Juli 2000 über die Genehmigung des Inverkehrbringens von „gelben Streichfetten mit Phytosterinesterzusatz“ als neuartige Lebensmittel oder neuartige Lebensmittelzutaten gemäß der Verordnung (EG) Nr. 258/97 des Europäischen Parlaments und des Rates⁽³⁾ zu kennzeichnen sind. Der Ausschuss erklärte auch, es gebe keinen Nachweis, dass die Aufnahme von mehr als 3 g/Tag einen weiteren Nutzen bringt und dass größere Mengen unerwünschte Wirkungen haben könnten, und es sei daher umsichtig, nicht mehr als 3 g/Tag an Pflanzensterinen aufzunehmen.
- (3) Deshalb sollten Erzeugnisse, die Phytosterine/Phytostanole enthalten, in einzelnen Portionen mit entweder höchstens 3 g oder höchstens 1 g an als freie Phytosterine/Phytostanole berechneten Phytosterinen/Phytostanolen angeboten werden. Andernfalls sollten eindeutige Angaben darüber gemacht werden, was mit einer Standardportion des Lebensmittels — ausgedrückt in g oder ml — gemeint ist und wieviel als freie Phytosterine/Phytostanole berechnete Phytosterine/Phytostanole in einer solchen Portion enthalten sind. In jedem Fall sollte die Zusammensetzung und die Kennzeichnung von

Erzeugnissen den Verbrauchern ermöglichen, ihren Verzehr an Phytosterinen/Phytostanolen durch die Verwendung von entweder einer Portion mit höchstens 3 g oder drei Portionen mit höchstens 1 g des Stoffes zu beschränken.

- (4) Zum besseren Verbraucherverständnis ist es angezeigt, auf der Etikettierung den Begriff „Phyto“ durch den Begriff „Pflanzen“ zu ersetzen.
- (5) Nach der Entscheidung 2000/500/EG dürfen gelben Streichfetten bestimmte Phytosterinester zugesetzt werden. Es gelten besondere Etikettierungsanforderungen, die gewährleisten sollen, dass das Erzeugnis seine Zielgruppe — Personen, die ihren Cholesterinspiegel im Blut senken möchten — erreicht.
- (6) Die in dieser Verordnung vorgesehenen Maßnahmen entsprechen der Stellungnahme des Ständigen Ausschusses für die Lebensmittelkette und Tiergesundheit —

HAT FOLGENDE VERORDNUNG ERLASSEN:

Artikel 1

Diese Verordnung gilt für Lebensmittel und Lebensmittelzutaten, denen Phytosterine, Phytosterinester, Phytostanole oder Phytostanolester zugesetzt wurden.

Artikel 2

Zu Etikettierungszwecken werden Phytosterine, Phytosterinester, Phytostanole und Phytostanolester als „Pflanzensterin“, „Pflanzensterinester“, „Pflanzenstanol“ bzw. „Pflanzenstanolester“ oder ggf. in deren jeweiliger Pluralform bezeichnet.

Unbeschadet sonstiger gemeinschaftsrechtlicher oder einzelstaatlicher Bestimmungen über die Etikettierung von Lebensmitteln gelten folgende Anforderungen für die Etikettierung von Lebensmitteln oder Lebensmittelzutaten, denen Phytosterine, Phytosterinester, Phytostanole oder Phytostanolester zugesetzt wurden:

1. In unmittelbarer Nähe des Namens, unter dem das Erzeugnis verkauft wird, ist gut sicht- und lesbar der Hinweis „mit Pflanzensterin-/Pflanzenstanolzusatz“ anzubringen.
2. Die Menge an zugesetzten Phytosterinen, Phytosterinestern, Phytostanolen oder Phytostanolestern (Angabe in % oder g der freien Pflanzensterine/Pflanzenstanole je 100 g oder 100 ml des Lebensmittels) muss im Zutatenverzeichnis aufgeführt sein.

⁽¹⁾ ABl. L 109 vom 6.5.2000, S. 29.

⁽²⁾ ABl. L 308 vom 25.11.2003, S. 15.

⁽³⁾ ABl. L 200 vom 8.8.2000, S. 59.

Fortsetzung Amtsblatt:

1.4.2004

DE

Amtsblatt der Europäischen Union

L 97/45

3. Es muss darauf hingewiesen werden, dass das Erzeugnis ausschließlich für Personen bestimmt ist, die ihren Cholesterinspiegel im Blut senken möchten.
4. Es muss darauf hingewiesen werden, dass Patienten, die Arzneimittel zur Senkung des Cholesterinspiegels einnehmen, das Erzeugnis nur unter ärztlicher Aufsicht zu sich nehmen sollten.
5. Es muss gut sicht- und lesbar der Hinweis angebracht werden, dass das Erzeugnis möglicherweise für schwangere und stillende Frauen sowie Kinder unter fünf Jahren nicht geeignet ist.
6. Es ist der Ratschlag einzufügen, das Erzeugnis als Bestandteil einer ausgewogenen und abwechslungsreichen Ernährung zu verwenden, zu der auch zur Aufrechterhaltung des Carotinoid-Spiegels der regelmäßige Verzehr von Obst und Gemüse zählt.
7. Im selben Sichtfeld, das den unter Nummer 3 genannten Hinweis enthält, ist darauf hinzuweisen, dass die Aufnahme von mehr als 3 g/Tag an zugesetzten Pflanzensterinen/Pflanzenstanolen vermieden werden sollte.
8. Es ist eine Definition einer Portion des betreffenden Lebensmittels oder der Lebensmittelzutat (vorzugsweise in g oder ml) anzubringen und die Menge an Pflanzensterinen/Pflanzenstanolen anzugeben, die in einer Portion enthalten ist.

Artikel 3

Lebensmittel und Lebensmittelzutaten mit Phytostanolesterzusatz, die in der Gemeinschaft bereits auf dem Markt sind, sowie „gelbe Streichfette mit Phytosterinesterzusatz“, die nach der Entscheidung 2000/500/EG zugelassen sind, müssen — sofern sie ab sechs Monate nach dem Datum des Inkrafttretens dieser Verordnung hergestellt werden, gemäß den Bestimmungen des Artikels 2 etikettiert sein.

Artikel 4

Diese Verordnung tritt am zwanzigsten Tag nach ihrer Veröffentlichung im *Amtsblatt der Europäischen Union* in Kraft.

Diese Verordnung ist in allen ihren Teilen verbindlich und gilt unmittelbar in jedem Mitgliedstaat.

Brüssel, den 31. März 2004

Für die Kommission

David BYRNE

Mitglied der Kommission

[EUROPA- Lex -31997R0258, 2008]

LEBENS LAUF

Name:	Martina Beck
Wohnort:	Buchbergsiedlung 1; 4844 Regau
Geboren:	Vöcklabruck, am 6.7.1980
Eltern:	Peter Beck, geb. am 29.3.1953, Kraftfahrer Gertraud Beck, geb. am 20.11.1955, Landesbedienstete
Ausbildung:	4 Jahre Volksschule Regau; 4 Jahre Private Hauptschule der Schulschwestern Vöcklabruck; 4 Jahre Oberstufenrealgymnasium Vöcklabruck; ab 1998 Medizinstudium in Innsbruck (1.Abschnitt); ab 2003 Studium der Ernährungswissenschaften in Wien; ab 2009 Masterstudium Ökologischer Landbau in Wien;
Praktika:	Betreuung von Ferien- und Englischcamps von Young Austria, Salzburg Praktikum in der Sanitätsdirektion des Landes OÖ Diätcamp der Sozialversicherungsanstalt der Bauern, Linz Mitarbeit auf einer Permakultur in Oberösterreich
Sonstiges:	Studentenbetreuung in den Computerräumen des zentralen Informatikdienstes auf der Universität für Bodenkultur, Wien Ausbildung zur Ernährungsberatung der Firma CBS Sensorikschulung für Margarine