

# Rapsöl Information

aus Wissenschaft und Forschung

## Fette und Diabetes mellitus Typ 2

Ausgabe 5

Diabetes mellitus entwickelt sich zur Volkskrankheit. Allein in Deutschland leiden über vier Millionen Menschen unter dieser Krankheit - statistisch betrachtet also jeder Zwanzigste. Seit 1961 hat sich die Zahl der Diabetiker damit mehr als verdreifacht. Unterschieden werden zwei Formen: der Typ-1-Diabetes und der Typ-2-Diabetes. Vom insulinpflichtigen Typ-1-Diabetes, dem ein absoluter Insulinmangel zugrunde liegt, sind in Deutschland circa 200.000 Menschen betroffen. Unter dem Typ-2-Diabetes leidet die größte Gruppe, nämlich etwa 3.800.000 Menschen, Zahl steigend. Da aber Diabetes, insbesondere der des Typs 2, zu Beginn der Erkrankung oftmals ohne typische Symptome verläuft, lässt sich darüber hinaus eine große Dunkelziffer nicht diagnostizierter Diabetesfälle vermuten. Naturgemäß wird in der Behandlung des Diabetikers den Schwankungen im Blutzuckerspiegel besonderes Augenmerk geschenkt, da ein dauerhaft zu hoher Blutzuckerspiegel zu schweren Folgeerkrankungen an Augen, Nieren und Füßen führen kann, während Unterzuckerungszustände schon kurzfristig zu einer Minderversorgung des Gehirns mit Glucose führt. Verwirrheitszustände bis zur Bewusstlosigkeit sind die Folge. Immer mehr Aufmerksamkeit finden Begleiterkrankungen wie Bluthochdruck und Fettstoffwechselstörungen. Dabei ist die kardiovaskuläre Morbidität und Letalität von Diabetikern zwei- bis sechsmal höher als die der allgemeinen Bevölkerung. Auch von Herzinfarkten mit tödlichem Ausgang sind Diabetiker vergleichsweise häufiger betroffen. Dieser manifestiert sich bei Diabetikern häufig als schmerzloser („stummer“)

Infarkt. Lesen Sie auf den nächsten Seiten, welchen Stellenwert die Begleiterkrankungen im Leben von Diabetikern haben und welche Empfehlungen zur Fettzufuhr und der Fettsäurezusammensetzung der Nahrung die europäischen und US-amerikanischen Fachgesellschaften für Diabetiker geben.



### Inhalt

Einleitung  
Begriffserklärung 1

Fettstoffwechselstörungen  
und ihre Bedeutung 2

Endotheliale Dysfunktion  
und koronare  
Herzkrankheit 3

Modifikation der Lipo-  
proteine durch Ernäh-  
rungsintervention 4-5

Empfehlung zur Fettzufuhr  
und Zusammensetzung in  
der Ernährung von  
Diabetikern 6-7

Rapsöl – zur Umsetzung  
der Empfehlungen für  
die Fettzufuhr  
bei Diabetikern 7-8

Bestellcoupon 8

### Begriffserklärungen

DHA	Docosahexaensäure
EPA	Eicosapentaensäure
HDL	high density lipoproteins
KHK	koronare Herzkrankheit
LDL	low density lipoproteins
MUFA	einfach ungesättigte Fettsäuren
PUFA	mehrfach ungesättigte Fettsäuren
SFA	gesättigte Fettsäuren



# Fettstoffwechselstörungen und ihre Bedeutung

Die Mehrzahl der Hyperlipidämien resultiert aus einer Kombination erblicher und nutritiver Faktoren. Der äußerst komplexe und damit auch störanfällige Fettstoffwechsel kann von einer ganzen Reihe exogener Faktoren beeinflusst werden. Von besonderer Bedeutung ist dabei eine hyperenergetische Ernährung und daraus resultierendes Übergewicht, das häufig zu einer Hypertriglyceridämie, verbunden mit einer Hypercholesterinämie mit erhöhten LDL-Cholesterinwerten, aber gleichzeitig verringerten HDL-Cholesterinkonzentrationen führt. Eine Erhöhung des LDL-Cholesterinspiegels ist ein wichtiger Risikofaktor für die korona-

re Herzkrankheit (KHK). Von einem hohen Risiko ist dann auszugehen, wenn der Quotient aus Gesamtcholesterin und HDL-Cholesterin über 4 bis 5 liegt. Auch hohe Serumtriglyceride erhöhen das KHK-Risiko, vor

allem in Verbindung mit niedrigen HDL-Cholesterinwerten. Unabhängig davon stellen aber auch niedrige HDL-Cholesterinkonzentrationen (< 40 mg/dl) einen weiteren Risikofaktor für KHK dar.

## Risikokategorien für Diabetiker in Abhängigkeit von den Blut-Lipoproteinwerten

Risiko	LDL-Cholesterin	HDL-Cholesterin	Triglyceride
hoch	≥ 130	< 40	≥ 400
grenzwertig	100 - 129	40 - 59	150 - 399
niedrig	< 100	≥ 60	< 150

Quelle: American Diabetes Association: Management of Dyslipidemia in Adults with Diabetes. In: Diabetes Care, Volume 26, Supplement 1, January 2003, S 84

## Fettstoffwechselstörungen bei Diabetes-Patienten

Typische Fettstoffwechselstörungen bei Typ-2-

Diabetikern stellen erhöhte Triglyceridwerte bei gleichzeitig erniedrigten HDL-Cholesterinwerten dar. Der Serumgehalt an LDL-Cholesterin ist dabei nicht notwendigerweise erhöht, jedoch weisen

Typ-2-Diabetiker häufiger einen höheren Anteil an kleineren, dichteren LDL-Partikeln mit einer erhöhten Athero-

genität auf. Ebenso wie bei Nichtdiabetikern werden darüber hinaus die Serumlipidkonzentrationen von genetischen und exogenen Faktoren beeinflusst. Dabei sind bei Diabetikern zum einen häufig familiäre Hyperlipidämien anzutreffen, zum anderen ist Diabetes mellitus Typ 2 aber auch oft vergesellschaftet mit Übergewicht und Hypertonie. Das Cluster dieser Risikofaktoren für KHK wird auch als metabolisches Syndrom oder Syndrom X bezeichnet.

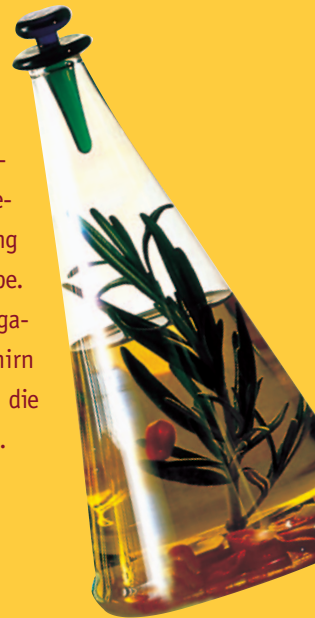


# Endotheliale Dysfunktion und koronare Herzkrankheit

Chronische Störungen der Elastizität der Gefäßwand sind die Voraussetzungen für die Entstehung der Arteriosklerose. Die Fähigkeit zur Gefäßerweiterung stellt einen wichtigen physiologischen Anpassungsmechanismus dar. Diese Fähigkeit ist bei Patienten mit arterieller Hypertonie, Hypercholesterinämie und Diabetes mellitus abgeschwächt. Diese funktionelle Störung bezeichnet man als endotheliale Dysfunktion. Mecha-

nische Reize sowie immunologische oder entzündliche Prozesse begünstigen ein Einwandern von Leukozyten aus dem Blutstrom in die Intima und die Bildung von arteriosklerotischen Plaques. In Abhängigkeit von der Ausprägung vorliegender kardiovaskulärer Risikofaktoren entsteht dann über Jahrzehnte eine Arteriosklerose. Die koronare Herzkrankheit und der Herzinfarkt sind eine Manifestation der Arteriosklerose. Eine lokale Sau-

erstoffunterversorgung durch den Verschluss eines den Herzmuskel versorgenden Gefäßes bedingt den Untergang von Herzmuskelgewebe. Andere betroffene Organe sind das Gehirn (Schlaganfall) sowie die unteren Extremitäten.



## Bedeutung der koronaren Herzkrankheit bei Diabetikern

Mindestens 50 % aller Todesfälle bei Diabetikern sind der koronaren Herzkrankheit zuzuschreiben. Typische EKG-Veränderungen fanden sich in einer Studie mit über 6.000 Diabetikern bei 15,5 % der Männer und 23,2 % der Frauen. Im Vergleich zur Normalbevölkerung wurden sie damit bei Diabetikern doppelt so häufig wie bei Nichtdiabetikern diagnostiziert.

Das Vorliegen eines Diabetes steigert zudem die KHK-Morbidität um das Zwei- bis Dreifache. In der Framingham-Studie mit einer Beobachtungszeit von 20 Jahren wiesen Diabetiker eine 2- bis 3-fach höhere Inzidenz an koronarer Herzkrankheit auf als

Nichtdiabetiker. Diabetes mellitus gilt damit als ein unabhängiger Risikofaktor für KHK.

Kardiovaskuläre Ereignisse wie Myokardinfarkt, Herzinsuffizienz und plötzlicher Herztod treten bei Diabetikern häufiger auf. In der Whitehallstudie lag die altersangepasste Rate der Mortalität

(pro 100 Männer und 10 Jahre) an koronarer Herzkrankheit bei 6,1 für Typ-1-Diabetiker und bei 8,3 für Typ-2-Diabetiker im Vergleich zu 3,9 bei Nichtdiabetikern.

Der Herzinfarkt weist eine erhöhte Komplikationsrate und Sterblichkeit



noch im Krankenhaus sowie eine schlechtere Prognose nach der Entlassung aus dem Krankenhaus auf.

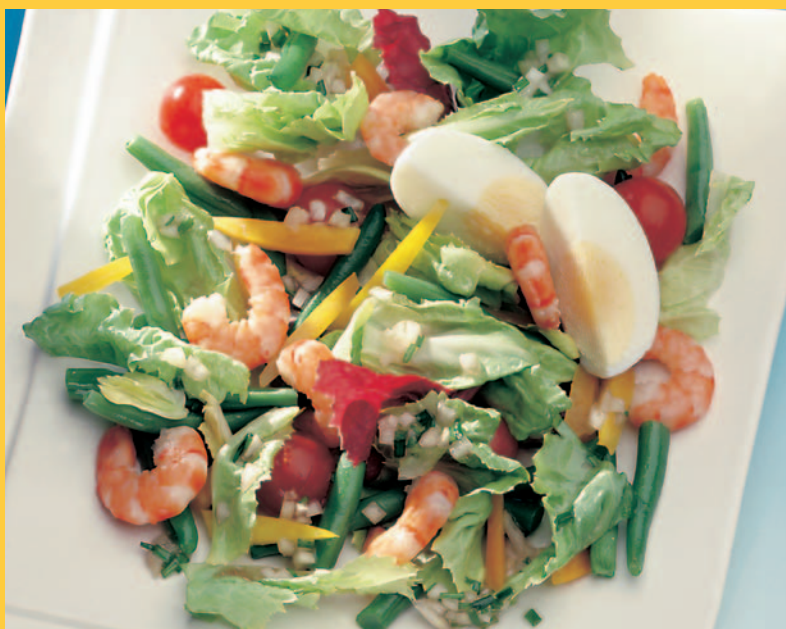
Die häufig schon früh zusätzlich bestehende kardiovaskuläre autonome diabetische Neuropathie erklärt die

erhöhte Anzahl „stummer“ schmerzloser Herzinfarkte beim Diabetiker im Vergleich zum Nichtdiabetiker.

Entgegen dem allgemeinen Trend der letzten Jahrzehnte konnten bei Diabetikern keine deutlichen Re-

duktionen von Morbidität und Mortalität der koronaren Herzkrankheit und deren Folgen wie Herzinfarkt und Herzinsuffizienz beobachtet werden.

## ***Modifikation der Lipoproteine durch Ernährungsintervention***



Fettsäuren wirken unterschiedlich auf den Stoffwechsel der Lipoproteine und können so das kardiovaskuläre Risiko unterschiedlich beeinflussen.

- Gesättigte Fettsäuren (SFA = Saturated Fatty Acids) mit weniger als 12 C-Atomen wirken neutral. Drei gesättigte Fettsäuren zeigen LDL-steigernde Wirkung: Laurinsäure (C12:0), Myristinsäure (C14:0) und Palmitinsäure (C16:0). Auf diese drei Fettsäuren

entfällt mit 30 – 60 g der weitaus größte Anteil der täglichen Aufnahme an gesättigten Fettsäuren in Deutschland. Die Stearinsäure (C18:0) führt dagegen nicht zu einem Anstieg des LDL-Cholesterins, allerdings bewirkt sie einen leichten Abfall des HDL-Cholesterins.

- Trans-ungesättigte Fettsäuren wirken sich besonders ungünstig auf die Serumcholesterinwerte aus: Sie haben LDL-steigernde und HDL-senkende Wirkung.

- Ungesättigte Fettsäuren senken prinzipiell den Serumcholesterinspiegel. Dabei wirken einfach (MUFA = Monounsaturated Fatty Acids) und mehrfach ungesättigte Fettsäuren (PUFA = Polyunsaturated Fatty Acids) ähnlich. Allerdings muss unterschieden werden, ob ungesättigte Fettsäuren im Austausch gegen gesättigte Fettsäuren oder gegen Kohlenhydrate eingesetzt werden.

- Im Austausch gegen Kohlenhydrate wirkt die einfach ungesättigte Ölsäure (C 18:1) LDL-senkend und HDL-steigernd. Die mehrfach ungesättigte Linolsäure (C 18:2) senkt das LDL etwas stärker, wirkt aber weniger HDL-steigernd als die Ölsäure. Beide senken zudem bei Patienten mit Hypertriglyceridämie den Triglyceridspiegel.

- Im Austausch gegen gesättigte Fettsäuren wirken MUFA wie PUFA LDL-senkend. Bei monosäurereichen Kostformen kommt es, im Gegensatz zu

Kostformen, die reich an Polyensäuren sind, zu keiner nennenswerten Absenkung des HDLs.

- Oxidierte LDL-Partikel begünstigen die Entwicklung der Arteriosklerose. Eine MUFA-reiche Kost führt, im Gegensatz zu einer PUFA-reichen, zu besonders stabilen, wenig oxidationsanfälligen LDL-Partikeln. (Näheres dazu in der Ausgabe 4 der Rapsöl Information).
- Omega-3-Fettsäuren wirken stark senkend auf erhöhte Triglyceridwerte. Die alpha-Linolensäure (C18:3) ist die wichtigste Omega-3-Fettsäure in Pflanzen. Aus

ihr werden die längerkettigen Omega-3-Fettsäuren EPA (Eicosapentaensäure) und DHA

(Docosahexaensäure) gebildet, die weitere kardioprotektive Wirkungen haben.

## Wirkung der Fettsäuren auf die Serumlipide

Fettsäure	LDL	HDL	Triglyceride
< C 12	wahrscheinlich kein Effekt		
C 12:0, C 14:0, C 16:0	↑		↑
Stearinsäure C 18:0	-	↓	
Ölsäure C 18:1	↓	-	↓
Linolsäure C 18:2 Omega-6	↓	↓	↓
Omega-3-Fettsäuren			↓
Trans-Fettsäuren	↑	↓	

## Omega-3-Fettsäuren und KHK

Omega-3-Fettsäuren haben neben der Beeinflussung der Blutlipide weitere protektive Wirkungen bei kardiovaskulären Erkrankungen: So senken Omega-3-Fettsäuren zum einen Risikofaktoren für die koronare Herzkrankheit und steigern zum anderen schützende Faktoren. Zum Beispiel reduzieren Omega-3-Fettsäuren erhöhte Fibrinogenspiegel und vermindern die Konzentration bestimmter Gerinnungsfaktoren im Blut. Dies führt zu einer Verbesserung der Fließeigenschaften des Blutes.

Sowohl Omega-3- als auch Omega-6-Fettsäuren sind Vorstufen von Gewebshormonen. Dies sind lokal wirksame Hormone, die sowohl gefäßerweiternd als auch gefäßverengend

wirken können. Auch auf entzündliche Prozesse und das Zusammenballen von Blutplättchen können sie fördernd oder hemmend wirken. Mit diesen Eigenschaften können Gewebshormone wie Thromboxane und Prostazykline die Arterioskleroseentstehung fördern oder hemmen.

Eine erhöhte Aufnahme von Omega-3-Fettsäuren verschiebt die Bildung der Gewebshormone zu Gunsten gefäßerweiternder und entzündungshemmender Wirkungen. Omega-3-Fettsäuren wirken direkt antiarrhythmisch am Myokard.

## Schützende Wirkungen von Omega-3-Fettsäuren bei KHK

### Senkung von Risikofaktoren

- Senkung der Blutgerinnung

### Steigerung protektiver Faktoren

- Bildung von Gewebshormonen mit gefäßerweiternder und entzündungshemmender Wirkung
- direkte antiarrhythmische Effekte

## Veränderung des Verhältnisses von Omega-3- zu Omega-6-Fettsäuren

Wie mehrfach gezeigt, kommt es bei der Beeinflussung der Gewebs-hormonsynthese nicht allein auf die vermehrte Zufuhr von Omega-3-Fettsäuren an, sondern vielmehr auf

das Verhältnis von Omega-3- zu Omega-6-Fettsäuren in der Nahrung. Während Grönländer mit ihrem hohen Verzehr an fettreichen Kaltwasserfischen ein Omega-6-/Omega-

3-Fettsäuren-Verhältnis von 1:1 bis 1:4 realisieren, bewegt sich das Verhältnis in den meisten westlichen Industrieländern zwischen 20:1 und 30:1.

## Empfehlungen zur Fettzufuhr und Zusammensetzung in der Ernährung von Diabetikern

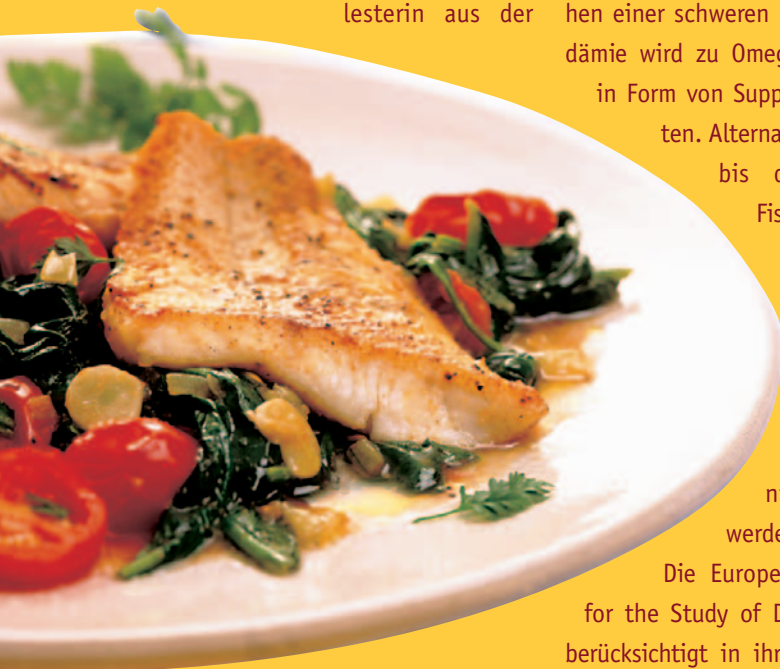
Die American Diabetes Association (ADA) empfiehlt Diabetikern besonders die Aufnahme gesättigter Fettsäuren (< 10 % der Gesamtenergie) und die Aufnahme von Cholesterin aus der

werden abgeleitet aus Studien an Stoffwechselgesunden, da Studien zur Wirkung bestimmter Fettsäuremuster auf die Lipidspiegel für Diabetiker nicht vorliegen. Bei Bestehen einer schweren Hypertriglyceridämie wird zu Omega-3-Fettsäuren in Form von Supplementen geraten.

Alternativ werden zwei bis drei Portionen Fisch wöchentlich empfohlen, wohingegen pflanzliche Quellen für Omega-3-Fettsäuren nicht erwähnt werden.

Die European Association for the Study of Diabetes (EASD) berücksichtigt in ihren Ernährungsempfehlungen 2000 die Erkenntnisse über die Rolle der ungesättigten

Fettsäuren stärker als dies die US-amerikanische Fachgesellschaft tut. Die Empfehlungen zur Fettzufuhr entsprechen dabei weitgehend den D-A-CH-Empfehlungen für Stoffwechselgesunde. Insgesamt wird für Diabetiker ein Fettgehalt von 25 bis 35 % der Gesamtenergiezufuhr empfohlen, wobei einfach ungesättigte Fettsäuren 10 bis 20 % der Gesamtenergie ausmachen sollten. Die Aufnahme gesättigter und trans-ungesättigter Fettsäuren wird auf unter 10 % der täglichen Gesamtenergie begrenzt, bei erhöhtem LDL-Cholesterinspiegel wird eine noch geringere Zufuhr von weniger als 7 % der Gesamtenergie angestrebt. Dies begründet die EASD ausdrücklich mit der hohen Rate koronarer Herzkrankheiten bei Diabetikern und der ungünstigen Wirkung dieser Fettsäuren im Fettstoffwechselgeschehen. Die Begrenzung der Aufnahme



Nahrung (< 300 mg/d) zu beschränken. Diese Empfehlungen

von mehrfach ungesättigten Fettsäuren auf unter 10 % der täglichen Gesamtenergie basiert auf möglichen unerwünschten Effekten erhöhter Lipidoxidation und reduzierter HDL-Spiegel, die mit einer höheren Aufnahme von mehrfach ungesättigten Fettsäuren vergesellschaftet sind. Die nutritive Cholesterinaufnahme sollte nach den Empfeh-

lungen der EASD 300 mg täglich nicht überschreiten und bei erhöhtem LDL-Cholesterinspiegel weiter gesenkt werden.

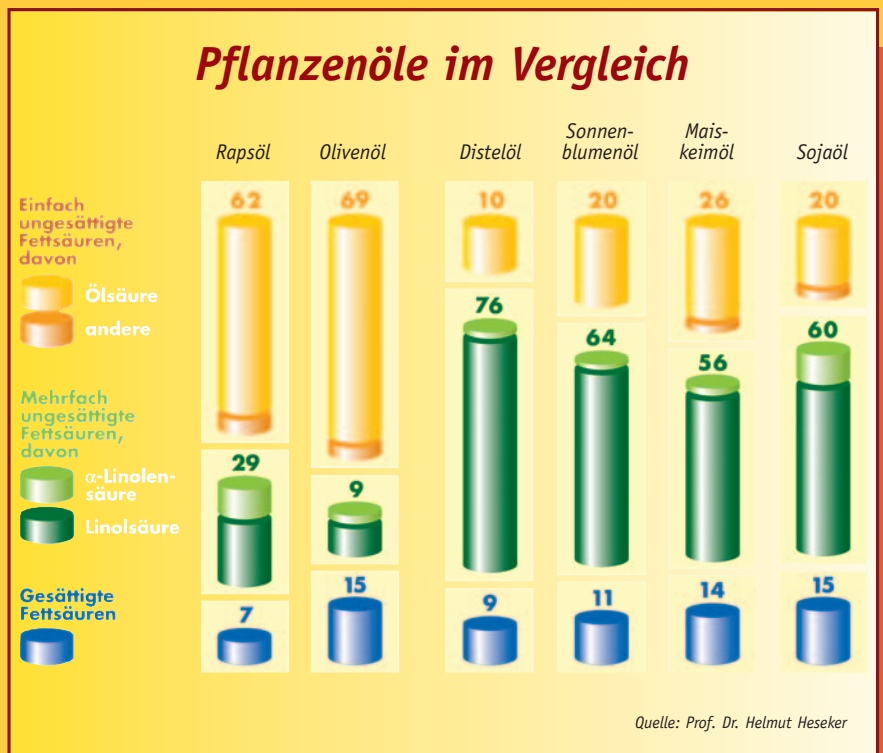
Zur Umsetzung dieser Ernährungsempfehlungen weist die EASD auf den hohen Gehalt an Monoensäuren von Raps- und Olivenöl hin. Die EASD rät Diabetikern nicht, Omega-3-Fettsäuren durch Supplemente aufzuneh-

men, sondern weist auf die natürlichen nutritiven Quellen für Omega-3-Fettsäuren hin. Dies sind neben Meeresfisch pflanzliche Quellen, wie zum Beispiel Rapsöl.



## Rapsöl – zur Umsetzung der Empfehlungen für die Fettzufuhr bei Diabetikern

Nicht nur für Gesunde, wie in den D-A-CH-Referenzwerten ausdrücklich erwähnt, gerade auch für Diabetiker ist Rapsöl geeignet, die Ernährungsempfehlungen in Hinblick auf die Fettsäurezusammensetzung umzusetzen. So enthält Rapsöl nicht nur überwiegend einfach ungesättigte Fettsäuren (62 g in 100 g Öl) und wenig gesättigte Fettsäuren (7 g pro 100 g Öl). Es liefert außerdem ausreichend mehrfach ungesättigte Fettsäuren, mit einem hohen Anteil an der Omega-3-Fettsäure alpha-Linolensäure (9 g pro 100 g Öl). Aus dieser Zusammensetzung ergibt sich ein Omega-6- zu Omega-3-Fettsäuren-Verhältnis von 2:1. Dieses Verhältnis ist einzigartig im Vergleich mit anderen Pflanzenölen, zumal alle anderen Pflanzenöle mit einem hohen Gehalt an Omega-3-Fettsäuren, arm an einfach ungesättigten Fettsäuren und



reich an Omega-6-Fettsäuren sind. Rapsöl eignet sich damit nicht nur ideal, um, im Austausch mit anderen Fetten und Ölen, den Verzehr an

einfach ungesättigten Fettsäuren zu steigern, es ist auch als einziges pflanzliches Lebensmittel in der Lage, das Omega-6- zu Omega-3-

Fettsäuren-Verhältnis der Diät zu senken und damit über die Beeinflussung der Serumlipidspiegel hinaus, kardioprotektiv zu wirken. Anders als beim zusätzlichen Verzehr von Fischmahlzeiten ist dazu außerdem keine wesentliche Änderung der Verzehrsgewohnheiten von Diabetikern nötig, sondern Rapsöl lässt sich leicht in der täglichen Küchenpraxis zum Backen, Dünsten und in der kalten Küche verwenden. Bereits 1,5 Esslöffel (etwa 15 g) genügt dabei, um den Bedarf an essenziellen Fettsäuren zu decken.

## Omega-Fettsäuren in verschiedenen Speiseölen

Speiseöl	Omega-6-Fettsäuren (Linolsäure)	Omega-3-Fettsäuren (alpha-Linolensäure)	Verhältnis
Rapsöl	19,6	9,4	2:1
Olivenöl	8,3	0,9	9:1
Distelöl	75,1	0,5	160:1
Sonnenblumenöl	63,0	0,5	126:1
Maiskeimöl	55,3	0,9	61:1
Sojaöl	53,1	7,7	7:1
Weizenkeimöl	55,7	7,8	7:1

Die deutsche Gesellschaft für Ernährung empfiehlt ein Verhältnis von Linolsäure zu alpha-Linolensäure von 5:1. Das tatsächliche Verhältnis beträgt in Deutschland zurzeit ca. 8:1 und ist damit zugunsten der Linolsäure verschoben. Ein konsequenter Einsatz von Rapsöl kann helfen das Gesamtverhältnis der Nahrung deutlich zu verbessern.

Quelle: Prof. Dr. Helmut Heseker

## Bestellcoupon

(einfach kopieren und faxen an: 0 22 44/92 49 49)

**Bitte schicken Sie mir kostenlos:**

- Infomappe
- „Rapsöl Information 1“
- „Rapsöl Information 2“
- „Rapsöl Information 3“
- „Rapsöl Information 4“
- ..... weitere Exemplare „Rapsöl Information 5“
- Faltblatt „Bewusst leben & genießen mit Rapsöl“
- Patientenbooklet „Leben mit Spaß und Genuss“
- Rezeptbroschüre „Lust auf.....“

Name: .....

(Fa./Institution): .....

Straße: .....

Ort/PLZ: .....

Telefon Nr.: .....

Fax Nr.: .....



UNION ZUR FÖRDERUNG VON OEL- UND PROTEINPFLANZEN E.V.  
 Reinhardtstraße 18 • 10117 Berlin  
 info@ufop.de  
 www.ufop.de