



## Cholesterin – Missverständener Sündenbock der Ernährungsgeschichte

30. März 2011 | Von [Holger Gugg](#) | Kategorie: [Aktuelles](#), [Fettsäuren](#), [Hormone](#), [Sportnahrung](#)

[Holger Gugg](#) und 6 weiteren Personen gefällt das. [Gefällt mir nicht mehr](#)



Liebe BLOG Leserinnen und -Leser, liebe PEAK-Kundinnen und -Kunden,

wenn das Wort **CHOLESTERIN** fällt, erschauert die Menschheit. So ist es doch Cholesterin, welches uns herzkrank macht und die Gefäße zerstört. Unser ganzes Leben lang haben wir Angst vor erhöhten Cholesterinspiegeln. Um diesen aus dem Weg zu gehen, halten sich viele Konsumenten an den Verzehr cholesterinreicher Nahrungsmittel. Eine der werbewirksamsten Verkaufsstrategien der Lebensmittelindustrie ist es, ein Produkt als „cholesterinfrei“ oder „cholesterinarm“ zu bewerben, da dies inzwischen als Garant dafür gilt, dass es sich um ein gesundes Lebensmittel handelt.

Ich selbst vertrete in Bezug auf Cholesterin eine etwas andere Meinung. Für mich ist Cholesterin zu Unrecht der Sündenbock der Ernährungsgeschichte. Warum ich dieser Ansicht bin, werde ich in den folgenden zwei BLOGs beschreiben.

**Teil 1** befasst sich mit der grundlegenden Definition der Begrifflichkeiten rund um das Thema Cholesterin sowie mit Krankheiten und Medikamenten, welche mit Cholesterin in Verbindung stehen.

**Teil 2** befasst sich dann hauptsächlich mit den Zusammenhängen von Ernährung, Sport und Cholesterin.

## Was ist Cholesterin?

### Eigenschaften

Cholesterin ist ein natürlicher Stoff, der in allen tierischen Zellen vorkommt. Chemisch gesehen ist Cholesterin ein polyzyklischer Alkohol. Eine Zuordnung des Cholesterin als Fettsäure oder Lipid ist nicht zwingend. In Reinform handelt es sich bei Cholesterin um einen weißen Feststoff.

Cholesterin ist wasserunlöslich, d.h. ein Transport im Blut kann nur mit Hilfe von Transportern, den sog. Lipoproteinen stattfinden.

### Vorkommen

Im Körper eines Menschen befinden sich durchschnittlich 140g Cholesterin, 95% davon intrazellulär.

### Eigenproduktion

Die endogene Cholesterinsynthese verläuft über 13 Syntheseschritte und deckt 90% des Bedarfs ab. Sie beträgt täglich ca. 1,2g und stammt zu 70% aus der Leber und zu 30% aus den Dünndarmzellen.

## Exogene Zufuhr

Lediglich 10% des Cholesterinbedarfs müssen über die Nahrung zugeführt werden. Die Cholesterinresorption vom Darm beträgt täglich 0,1-0,3g höchstens 0,5g. Dies stellt etwa 30-60% des in der Nahrung enthaltenen Gesamtcholesterins bei einer normalen Mischkost dar.

## Fazit

Nur etwa 10% des Gesamtcholesterins stammen aus der Nahrung. Ein Großteil (ca. 90%) wird im Körper selbst hergestellt.

## Verwendung für die Fettverdauung

Etwa 500mg Cholesterin werden täglich in Form von Gallensäuren in den Darm sezerniert, um dort die Resorption wasserunlöslicher Nahrungsbestandteile zu ermöglichen. Da etwa 90% der Gallensäuren nach verrichteter Arbeit wieder rückresorbiert werden, ist dieser Ausscheidungsweg von Cholesterin eher ineffektiv.

## Funktionen von Cholesterin

Cholesterin ist ein wichtiger Bestandteil der Zellmembran. Er erhöht deren Stabilität und trägt in Zusammenarbeit mit Proteinen dazu bei, Signalstoffe durch die Membrane auszutauschen.

Der Körper benötigt Cholesterin außerdem zur Synthese von **Steroidhormonen** und Gallensäuren. Steroidhormone entstehen dabei über eine Umwandlung von Cholesterin in Pregnenolon. Pregnenolon ist dann die Ausgangssubstanz für die Geschlechtshormone **Testosteron**, Östradiol und Progesteron, sowie für die Nebennierenhormone **Cortisol** und Aldosteron.

7-Dehydrocholesterin, ein Zwischenprodukt der Cholesterinsynthese, ist nötig zur Bildung von Vitamin D durch UV-Licht und wirkt somit als Pro-Vitamin. Wahrscheinlich ist, dass Cholesterin auch an der Bildung herzwirksamer Glykoside beteiligt ist.



**Cholesterin hat essentielle Funktionen im Körper. Ohne Cholesterin sind wir nicht in der Lage, Testosteron zu produzieren!**

## Das Problem mit Cholesterin

Ein Überaufkommen an Cholesterin im Blut hat die Eigenschaft, sich an unseren Gefäßen abzulagern und so das Risiko von Arteriosklerose bzw. von Herz-Kreislaufkrankungen zu erhöhen. Diese Eigenschaft lässt Cholesterin zum Sündenbock der Ernährungsgeschichte werden.

## Regulation des Cholesterinaufkommens

Eine Reihe an Mechanismen steuert ein konstantes Aufkommen an Cholesterin im Körper und stellt so ein Gleichgewicht her zwischen:

- Vorhandenem Cholesterin
- Selbst produziertem Cholesterin
- Über die Nahrung aufgenommenem Cholesterin

Einer der Mechanismen ist die Hemmung des Enzyms HMG-CoA-Reduktase, welches das wichtigste Enzym der Cholesterinbiosynthese darstellt. Die Hemmung des Enzyms wird über negative Rückkopplung der Cholesterinbestände gesteuert, d.h. wenn allgemein viel Cholesterin gemeldet wird, findet eine Hemmung statt, haben wir nur niedrige Cholesterinbestände wird die Hemmung eingestellt.

HMG-CoA-Reduktase kann spezifisch über verschiedene Medikamente gehemmt werden.

Auch **Insulin** wirkt sich auf transkriptioneller Ebene regulierend auf das Cholesteringleichgewicht aus.

### Wichtig:

**Die Höhe des Cholesterinsspiegels ist hauptsächlich von der körpereigenen Produktion und erst zweitrangig von der exogenen Zufuhr über die Nahrung abhängig. Bei voller Gesundheit ist es unserem Körper möglich, ein Cholesteringleichgewicht zu erhalten.**

## Wege des Cholesterins im Körper

### Cholesterin nimmt im Körper 3 Wege:

1. Cholesterin gelangt in die Galle und damit in den enterohepatischen Kreislauf (Leber → Galle → Darm → Blut → Leber).
2. Cholesterin wird in Gallensäuren umgewandelt und an den Darm abgegeben
3. Cholesterin wird mit Hilfe von Lipoproteinen ins Blut abgegeben, um dort für die Synthese von Steroiden bereit zu stehen und den Erhalt sowie die Funktion von Zellmembranen zu gewährleisten

## Lipoproteine – Wie bewegt sich Cholesterin fort?

Da es sich bei Cholesterin um eine wasserunlösliche Substanz handelt, benötigt es ein Blut-Taxi, die sog. Lipoproteine. Auf Lipoproteine sind auch andere fettlösliche Substanzen wie Triglyceride, freie Fettsäuren oder **Phospholipide** angewiesen, um sich im Blut fortbewegen zu können.

### Lipoproteine bestehen aus:

- einem Kern mit **hydrophoben (wassermeidenden) Lipiden** wie Triglyceriden und Cholesterin-Estern
- und einer Hülle mit **amphiphilen Lipiden** wie Phospholipide und freiem Cholesterin. Sie besitzen hydrophobe und hydrophile Eigenschaften. Für die hydrophile Eigenschaft und Stoffwechselregulation sind in der Hülle verankerte Apolipoproteine verantwortlich.

### Welche Lipoproteine gibt es?

Lipoproteine werden in 5 Klassen unterteilt:

- **HDL** (High-density-lipoprotein)
- **LDL** (Low density lipoprotein)
- **IDL** (Intermediate-density lipoprotein)
- **VLDL** (Very low density lipoprotein)
- **Chylomikronen**

### Eigenschaften der Lipoproteine

	Chylomikronen	VLDL	IDL	LDL	HDL
Dichte	<0.95	<1.006	1.006-1.019	1.019-1.063	1.063-1.21
Größe [ø in nm]	100-1000	30-70	27	22	8
Elektrophorese	keine Wanderung	Pr-a	b	b	a
Haupt-Apoproteine	B-48, C, E, A-I, A-II, A-IV	B-100, C, E	B-100, wenig C und E	B-100	A-I, A-II, C, D, E
Zusammensetzung <sup>1</sup>	1-2	10	20	25	50
Cholesterin	3-4	15	35	50	20
Phospholipide	5	18	20	20	25
Triglyceride	90	57	25	5	5
Halbwertszeit		2-4 h	2-4 h	3 d	Tage
Synthese	Darm	Darm, Leber	VLDL-Katabolismus	VLDL-Katabolismus	Darm, Leber
Hauptfunktion	Transport der endogenen Triglyceride	Transport der endogenen Triglyceride von Leber zu den extrahepatischen Geweben		Cholesterintransport zu den extrahepatischen Geweben	reverser Transport des Cholesterins von extrahepatischen Geweben zur Leber

### Darstellung: Eigenschaften der Lipoproteine

## Funktion und Wirkung der verschiedenen Lipoproteine

### Chylomikronen

Sie entstehen im Darm und transportieren hauptsächlich exogene Nahrungs-Triglyceride und Cholesterin nach der Resorption aus dem Darm zur Leber oder in andere Gewebe.

### VLDL

Sie entstehen sowohl im Darm als auch in der Leber und sind hauptsächlich für den endogenen (körpereigenen) Triglycerid-Transport verantwortlich. Das Aufkommen an VLDL steigt an, sobald die Konzentration an freien Fettsäuren in der Leber ansteigt.

Dies ist möglich bei einer hyperkalorischer Ernährung, Typ 2 Diabetes, Ethanol- (**Alkohol**)-Aufnahme oder erhöhtem **Östrogen**aufkommen.

### HDL

HDL ist für den Rücktransport von Cholesterin aus den Zellen in die Leber verantwortlich (reverser Cholesterintransport). Es entsteht im Dünndarm und in der Leber.

### LDL

Der Großteil des Plasmacholesterins wird über LDL transportiert (ca. 2,5x mal soviel wie bei HDL). LDL Moleküle sind aus diesem Grund auch viel größer als HDL. Ihre Hauptaufgabe besteht darin, Cholesterin von der Leber in die extrahepatischen Gewebe zu transportieren.

#### **Wichtig:**

**Die LDL-Synthese ist hauptsächlich abhängig vom Aufkommen an VLDL, d.h. erhöhte VLDL-Werte haben auch erhöhte LDL-Werte zur Folge!**

#### **Interessant:**

**HDL und LDL werden immer als Cholesterin bezeichnet. In Wirklichkeit handelt es sich dabei jedoch um Lipoproteine, welche Cholesterin im Blut transportieren.**

## Cholesterinspiegel im Blut

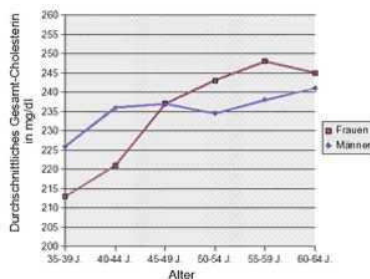
### Gesamtcholesterin

Der normale durchschnittliche Gesamtcholesterinspiegel ist regional unterschiedlich. Zudem unterscheidet er sich nach dem Alter und dem Geschlecht.

Der Cholesterinspiegel nimmt im Alter zu. Geschlechtliche Unterschiede gleichen sich im Alter an, so dass Frauen im Alter im Durchschnitt sogar leicht höhere Werte haben als Männer. Bei Schwangeren Frauen ist der Cholesterinspiegel deutlich erhöht. Im Durchschnitt haben Deutsche im Alter 35-60 Jahren einen Cholesterinwert von 236mg/dl (oder 6,1mmol/l) mit einer angegebenen Standardabweichung +/- 46mg/dl. Es ergibt sich so ein normaler Bereich von 190-280mg/dl.

#### **Interessant:**

**Es gibt keinen Zusammenhang zwischen dem Gesamtcholesterinaufkommen und dem BMI.**



**Darstellung: Gesamtcholesterinspiegel bei Männern und Frauen**

### LDL

Auch dieser Blutmarker ist alters- und geschlechtsabhängig. Auch LDL steigt bei Frauen im Alter stärker an als bei Männern. Im Mittel liegt ein normaler Wert im Alter von 35-60 Jahren bei 164mg/dl (Frau) und 168mg/dl (Mann). Die Standardabweichung beträgt hier 44 und 43mg/dl.

### HDL

HDL-Unterschiede sind bei den Geschlechtern etwas stärker ausgeprägt. Frauen im mittleren Alter haben im Allgemeinen etwas höhere HDL-Spiegel als Männer. Mit dem Alter sinken die HDL-Konzentrationen jedoch bei beiden Geschlechtern ab. Zwischen 35 und 60 Jahren ist ein Spiegel von 45mg/dl (Frau) und 37mg/dl (Mann) normal. Die Standardabweichung liegt hier bei 12 bzw. 11mg/dl.

### LDL/HDL-Quotient (Atherogener Index)

Er zeigt das Verhältnis von LDL zu HDL im Blut auf und gilt als Maß für das Arteriosklerose-Risiko. Ein Quotient zugunsten des HDL (kleine Werte) geht mit einem niedrigeren Risiko einher, eine Erhöhung zugunsten des LDL (große Werte) führt zu einer Erhöhung des Risikos.

## Gesamtcholesterin/HDL-Quotient

Er zeigt auf, wie hoch der Anteil HDL am Gesamtcholesterinwert ist. Der Mittelwert liegt bei 5,7 (Frau) und 7,0 (Mann), d.h. 1/5,7 des Cholesterins bei der Frau und 1/7 des Cholesterins bei dem Mann ist an HDL „gebunden“. Die Standardabweichung beträgt 2,1 (Frau) bzw. 2,3 (Mann).

## Bestimmung der Blutkonzentrationen

Die Marker Gesamtcholesterin, HDL und Triglyceride können direkt bestimmt werden. Der LDL-Wert wird indirekt errechnet und zwar mit der Formel:

$$\text{Gesamtcholesterin} - \text{HDL} - 1/5 \text{ Triglyceride}$$

Alle Werte werden in der Regel mg/dl angegeben. Sollte eine Blutprobe in mmol/l ausgewertet werden, so muss man diese folgendermaßen umrechnen:

$$1 \text{ mg/dl} = 0,02586 \text{ mmol/l}$$

$$1 \text{ mmol/l} = 38,67 \text{ mg/dl}$$

## Veränderte Cholesterinwerte

### Erhöhte Werte (Hypercholesterinämie)

Erhöhte Cholesterinwerte treten primär auf bei einem Überaufkommen an Lipidproteinen (Hyperlipoproteinämie) oder sekundär bei chronischer Niereninsuffizienz (Unterfunktion der Nieren), nephritischem Syndrom (Nierenentzündung), chronischen Erkrankungen der Leber- und der Gallenwege, Hypothyreose (Schilddrüsenunterfunktion), Diabetes, Gestageneinnahme oder Diuretikaeneinnahme auf.

**Erhöhte Cholesterinwerte können genetisch bedingt sein, oder aber durch organische Krankheiten oder bestimmte Medikamente hervorgerufen werden.**

### Erniedrigte Werte (Hypocholesterinämie)

Erniedrigte Werte treten auf bei Malignomen (Tumor), chronischen Infektionen, nach Operationen oder Polytraumen oder bei Hyperthyreose (Schilddrüsenüberfunktion). Außerdem kann es bei Leberinsuffizienz (Unterfunktion der Leber), Virushepatitis oder einer Leberzirrhose (chronische Lebererkrankung) zu niedrigen Werten kommen. Weitere Gründe sind Malabsorption (Aufnahmestörung), Maldigestion (Störung der Verdauung oder Spaltung) sowie ein Protein- oder Manganmangel.

**Erniedrigte Werte basieren ebenfalls meist auf organischen Krankheiten oder Störungen der Verdauung oder Resorption.**

## Erkrankungen in Zusammenhang mit Cholesterin

### Familiäre Hypercholesterinämie

Wie der Name schon sagt, handelt es sich hierbei um eine erbliche Störung. Es kommt unabhängig von der Nahrungsaufnahme zu stark erhöhten Cholesterinwerten.

### Gallensteine

Cholesterin wird mit Gallensäure im Dünndarm resorbiert. Die Löslichkeit des Cholesterins in der Gesamtgalle ist nur bis zu einem gewissen Grad möglich. Gallensteine entstehen in der Gallenblase, wenn sich die Zusammensetzung der Galle verändert, sprich wenn der Cholesterinanteil zu hoch ist. Ein Großteil der Gallensteine enthält viel Cholesterin, die Hälfte aller Gallensteine besteht sogar ausschließlich aus Cholesterin.

### Xanthomatose – Cholesterinspeicherkrankheit

Hier wird Cholesterin krankhaft im Körper gespeichert, sogar unter der Haut.

### **SLO-Syndrom (Smith-Leni-Opitz)**

Bei dieser seltenen Krankheit besteht ein Defekt beim letzten Enzym der Cholesterin-Biosynthese, der 7-Dehydrocholesterin-Reduktase. Es kommt zu Symptomen wie Retardierung (Entwicklungsstörung), Wachstumsproblemen oder Gesichtsveränderungen.

## **Nachteile zu niedriger Cholesterinspiegel**

### **Gewaltbereitschaft**

Es gibt Studien, welche niedrige Cholesterinspiegel mit einer erhöhten Gewaltbereitschaft in Zusammenhang bringen.

### **Depressionen**

Niedrige Cholesterinspiegel gelten als Risikofaktor für das Auftreten von Depressionen. Untersuchungen stellten diese Verbindung bei Konzentrationen unter 160mg/dl bei jungen Frauen fest.

Wichtig könnte diese Eigenschaft bei der Einnahme von cholesterinsenkenden Medikamenten sein. Die Wahrscheinlichkeit für einen Rückfall in eine Depression unter Einnahme von Cholesterinsenkern ist signifikant erhöht.

Im Allgemeinen ist die Stimmungslage bei älteren Personen unter Einnahme von Cholesterinsenkern negativ beeinträchtigt.

**Niedrige Cholesterinwerte machen schneller depressiv!**



### **Gedächtnis**

Offenbar scheinen sich niedrige Cholesterinkonzentrationen auch negativ auf die Gedächtnisleistung und Aufmerksamkeit auszuwirken. Leistungsunterschiede standen in direktem Verhältnis mit den Unterschieden der absoluten LDL-Cholesterinwerte von Probanden einer Untersuchung.

**Niedrigere Cholesterinwerte verschlechtern die Gehirnleistung!**

### **Alpträume**

Wer ständig unter Alpträumen leidet könnte ursächlich niedrige Cholesterinspiegel aufweisen. In Untersuchungen wurde ein Zusammenhang festgestellt.

## **Medikamente zur Cholesterinbeeinflussung**

Zur Senkung des Cholesterinspiegels werden heute hauptsächlich Statine und Cholesterinwiederaufnahmehemmer verwendet. Selten ist der Einsatz von Fibraten.

### **Fibrate**

Sie sorgen für eine effektive Senkung der Triglyceride und werden deshalb gerne bei Diabetikern eingesetzt.

### **Statine**

Sie stellen die wohl effektivste Wirkstoffgruppe dar. Sie wirken über eine Hemmung von Enzymen, welche für die Cholesterin-Biosynthese verantwortlich sind und werden aus diesem Grund auch HMG-CoA-Reduktase-Hemmer (CSE-Hemmer) genannt. In der Folge der Hemmung, stellt der Körper die eigene Produktion ein und verwendet stattdessen Cholesterin aus dem Blut, das er über LDL-Rezeptoren aufnimmt.

## Cholesterinwiederaufnahmemhemmer (Ezetimib)

Dieser neuartige Wirkstoff ist im Darm aktiv und sorgt für eine Hemmung des Proteins NPC1-L1. Dieses sitzt in der Membran von Enterozyten im Dünndarm und steuert die Aufnahme von Cholesterin und Phytosterolen aus dem Darm ins Blut.

## Zusammenfassung

Sieht man sich die wichtigen Funktion des Cholesterins im Körper und die weit reichenden negativen Faktoren an, die bei einem Cholesterinmangel auftreten, so stellt sich die Frage, ob man sich anstatt eines überhöhten Cholesterinwertes nicht eher um einen zu niedrigen Wert sorgen sollte.

Ohne Cholesterin sind wir nicht in der Lage Steroidhormone zu produzieren oder **Vitamin D** für unsere Knochengesundheit zu speichern. Auch unsere Zellen benötigen Cholesterin für deren Gesundheit und den Stoffaustausch.

Erhöhte Cholesterinspiegel treten meist erblich bedingt, oder als Ursache einer organischen Krankheit auf. Auch bestimmte Medikamente, Alkohol oder eine falsche Lebensweise beeinflussen die Konzentration. Der Anteil, mit dem wir unser Cholesterinaufkommen über eine cholesterinreiche Ernährung beeinflussen, ist gering. Zudem verfügt unser Körper über ein gut funktionierendes Regulationssystem, welches immer um ein Cholesteringleichgewicht bemüht ist.

Da es dennoch gesundheitliche Probleme mit erhöhten Cholesterinwerten und vor allem mit einer schlechten Gewichtung der einzelnen Lipoproteine gibt, werde ich in Teil 2 die Frage beantworten, was wir in Sachen Ernährung und Sport für eine Reduzierung des Cholesterinaufkommens und eine Verbesserung des HDL/LDL-Quotient tun können.

Außerdem werde ich mich noch mit der Frage beschäftigen, wie man als Sportler mit Cholesterin umgehen sollte.

**CHOLESTERIN SOLLTE NICHT DER SÜNDEBOCK SEIN HINTER DEM WIR UNSERE SONSTIGEN ERNÄHRUNGSSÜNDEN VERSTECKEN!**

In diesem Sinne wünsche ich allen Leserinnen und Lesern viel Erfolg!!



**Sportliche Grüße**

**Euer**

**Holger Gugg**

**[www.body-coaches.de](http://www.body-coaches.de)**

Bewerten Sie diesen Beitrag

Vote Saved. Rating: 6.0/6

## Schreibe einen Kommentar

Du musst **eingeloggt sein** um einen Kommentar zu schreiben