

PROF. DR. MICHAELA DÖLL

CHOLESTERIN IM GRIFF

MIT REZEPTEN VON REGINA RAUTENBERG

südwest

INHALT

KAPITEL 1	CHOLESTERIN – THE GOOD OR THE BAD GUY?	6
Alles Fett, oder was?		7
Ohne intakte Zellmembranen ist kein Leben möglich		8
Cholesterin sorgt für den „Flow“ im Gehirn		9
Hormonglück – nicht ohne Cholesterin		10
Stress- und Salzhormone dank Cholesterin		12
Fettmonster werden entsorgt		13
Her mit dem Vitamin D!		13
Verzicht bewirkt eine höhere körpereigene Cholesterinproduktion		14
KAPITEL 2	CHOLESTERIN IST NICHT GLEICH CHOLESTERIN	16
Was heißt hier „gut“ und „schlecht“?		17
Oxidiertes Cholesterin als eigentlicher Übeltäter		18
Spezialfall Lipoprotein(a) – hier kommt das Erbgut ins Spiel		19
Auch auf die Triglyzeride ist zu achten		20
Fett im Getriebe – Fettstoffwechselstörungen		21
KAPITEL 3	LABOR-TOHUWABOHU UND GRENZWERTE	24
Normwerte sind relativ		25
Gestern noch gesund und heute krank?		27
KAPITEL 4	FAKE NEWS: UND PLÖTZLICH WAR SIE DA – DIE CHOLESTERIN-HYSTERIE	30
Von einem der auszog, Karriere zu machen		31
Ist der erhöhte Cholesterinspiegel Männerache?		33
Ein erhöhter Cholesterinspiegel erklärt noch lange keinen Herzinfarkt		34
Länger leben mit einem höheren Cholesterinspiegel?!		35

KAPITEL 5 DIE ATHEROSKLEROSE UND IHRE RISIKOFAKTOREN – HIER IST UMDENKEN ANGESAGT	38
Stau in den Blutbahnen	39
Gefäße werden durch Entzündungen geschädigt	40
KAPITEL 6 BLUTHOCHDRUCK – DIE LAUTLOSE ZEITBOMBE	44
Welcher Blutdruck-Wert ist denn normal?	45
Die Blutgefäße leiden	46
Bluthochdruck schadet auch dem Gehirn	46
Ursachenforschung: Salz – ja oder nein?	47
Ist die Darmflora schuld am Bluthochdruck?	49
KAPITEL 7 ÜBERGEWICHT: JETZT KOMMT ES GANZ DICK	50
Ein Massenphänomen unserer Zeit	51
Eine „dicke“ Darmflora macht fett	52
Schlank machende Darmbakterien – so vermehren sie sich	54
Bereits ein geringer Gewichtsverlust kann viel bringen	56
Diäten – warum Abnehmstress dick macht	57
KAPITEL 8 WORST CASE: DAS METABOLISCHE SYNDROM	60
Insulinresistenz – Stoffwechselstörung auf breiter Ebene	61
Ein deutlich erhöhtes Risiko für Herz-Kreislauf-Erkrankungen	63
Die „falsche“ Darmflora fördert das metabolische Syndrom	64
Gute Darmkeime können sich positiv auswirken	66

KAPITEL 9 SCHÄDIGUNG DER BLUTGEFÄSSE DURCH HOMOCYSTEIN	68
Eigenständiger Risikofaktor für Herzinfarkt und Schlaganfall	69
So wird man das schädliche Homocystein los	70
KAPITEL 10 UND WAS IST MIT STRESS?	72
Die größte Gefahr	73
Umweltstress erhöht das Herzinfarkt-Risiko	73
Angst frisst die Seele auf – und schädigt die Blutgefäße	74
Der Säbelzahntiger ist ausgestorben	75
Stress treibt den Cholesterinspiegel in die Höhe	76
KAPITEL 11 STATINE – CHOLESTERINSENKER MIT NEBENWIRKUNGEN	78
Ein lukratives Geschäft	79
Wie wirken Statine?	80
Fraglich – Überlebensvorteil durch Statine	82
Die Liste möglicher Nebenwirkungen ist lang	84
Gene beeinflussen die Verträglichkeit	86
Ein schlechter Tausch: Cholesterin im Normbereich – dafür diabeteskrank?	87
Erhöhen Statine das Krebsrisiko?	88
Trübe Aussichten für das Gedächtnis	89
Ein neuer cholesterinsenkender Wirkstoff: PCSK9-Hemmer	91
Die Polypille – der Weisheit letzter Schluss?	92

KAPITEL 12 NATURSTOFFE STATT STATINE	94
Time out für hohe Cholesterinwerte – mit fermentiertem rotem Reis	95
Das Cholesterin mithilfe von Darmbakterien senken	98
Mit der Artischocke bekommt die Leber ihr Fett weg	99
Bergamotte – grüner Cholesterinsenker mit Bitterstoffen	102
Bockshornkleesamen – kleine Körner mit großer Wirkung	103
Vitalpilze haben besondere gefäßschützende Inhaltsstoffe	105
KAPITEL 13 WAS IST IM RAHMEN DER ERNÄHRUNG WIRKLICH SINNVOLL?	108
Streitfall Hühnerei	109
Es fehlt häufig an „Grünfutter“	111
Die mediterrane Ernährungsweise – auch in unseren Breiten ein Überlebensvorteil	114
Die Risikosenkung bei Rauchern	115
Was ist mit Fleisch und Milchprodukten?	116
Eine herzgesunde Kost kann Erblasten ausgleichen	117
Gefäßschutz durch Bioaktivstoffe	119
Wege durch den „Fettdschungel“	137
REZEPTE	154
Frühstück	155
Mittagsgerichte	160
Abendessen	165
BEZUGSQUELLEN	171
REGISTER	173
IMPRESSUM	176

KAPITEL 1

CHOLESTERIN

—

THE GOOD OR THE BAD GUY?

ALLES FETT, ODER WAS?

Fett ist nicht gleich Fett. In unserem Blut schwimmen völlig unterschiedliche Fett-Varianten herum, die sich nicht nur in der chemischen Struktur, sondern auch in der biologischen Funktion und ihrem Gesundheitswert deutlich unterscheiden. Da wäre zum einen das lebensnotwendige Cholesterin, das – rein chemisch betrachtet – kein Fett darstellt, sondern zur Gruppe der Alkohole gerechnet wird (engl. *Cholesterol*; die Endung „ol“ steht für alkoholische Gruppen). Der Name Cholesterin setzt sich aus den griechischen Wörtern *cholé* „Galle“ und *stereós* „fest, verhärtet“ zusammen. Tatsächlich hatte man den Naturstoff bereits im 18. Jahrhundert als Bestandteil von Gallensteinen identifizieren können. In den Jahren 1927 und 1928 erhielten dann zwei deutsche Chemiker den „Sterin-Nobelpreis“ für die Aufschlüsselung der Cholesterinstruktur, wobei diese Entdeckung damals noch mit Fehlern behaftet war. Erst später gelang es, die Molekülstruktur des Cholesterins korrekt zu beschreiben, und es sollte auch noch viele Jahre dauern,

bis man die weitreichende Bedeutung der Substanz (z. B. für die körpereigene Produktion von Sexualhormonen) erkennen sollte.

Weitere im Blut vorkommende Fette sind die sogenannten Triglyzeride. Das sind Verbindungen aus Glyzerin und organischen Säuremolekülen, hauptsächlich Fettsäuren, jene Vertreter der „Fett-Familie“, die wir größtenteils über die Nahrung (z. B. über Wurst, Milchprodukte) aufnehmen beziehungsweise die sich unser Körper auch selbst aus dem Essen zusammenbauen kann. Chemisch betrachtet handelt es sich hier um ein Kohlenwasserstoffgerüst (Glyzerin) an dem drei Fettsäuren hängen. Man bezeichnete sie früher auch als „Neutralfette“. Unser Körper benötigt die Triglyzeride als Energiereserven, wobei das Fettgewebe als Speicherort dient. Die beim Abbau der Triglyzeride frei werdenden Fettsäuren sind aber nicht nur als Treibstoff für Stoffwechselprozesse wichtig, sie dienen auch als Basismaterial für zahlreiche Biomoleküle (z. B. Hormone, Immunbotenstoffe).

Und dann wären da noch die Phospholipide, die in einer geringeren Menge im Körper vorkommen als das Cholesterin und die Triglyceride. Phospholipide sind Blutfette, die einen Hauptbestandteil der menschlichen Zellmembranen ausmachen. Die Membran der roten Blutkörperchen beispielsweise besteht fast zur Hälfte aus Phospholipiden. Ihre Molekülstruktur weist einen Phosphorsäure-Rest auf, was sich im Namen widerspiegelt. Diese Blutfette sind für

die Struktur und die Eigenschaften der Zellhüllen von wesentlicher Bedeutung. Aber nicht nur das: Sie sind auch für den Stoffaustausch von Zelle zu Zelle mitverantwortlich und wichtig für die Gehirnleistung und die Immunantwort. Ein sehr bekanntes Phospholipid ist das Phosphatidylcholin, auch unter dem Namen Lecithin geläufig. Es wird außerdem als „Nervennahrung“ bezeichnet, weil es einen positiven Einfluss auf die Nerven- und Gehirnfunktionen hat.

OHNE INTAKTE ZELLMEMBRANEN IST KEIN LEBEN MÖGLICH

Cholesterin ist lebensnotwendig und damit für unsere Gesundheit unverzichtbar, der fettähnliche Stoff hat in unserem Organismus eine ganze Reihe wichtiger Funktionen inne. So ist diese natürlich vorkommende Substanz beispielsweise Bestandteil unserer Zellhüllen, die das empfindliche Innenleben unserer Zellen schützen. Unser Körper ist aus etwa 100 Billionen Zellen aufgebaut. Der menschliche Organismus umfasst mehrere Hundert verschiedene

Zell- und Gewebetypen. Dabei ist das Bauprinzip der biologischen Zellmembranen in den Organen – trotz ihrer unterschiedlichen Aufgaben – grundle-gend gleich: Die eine Hälfte der Membranen besteht aus Fetten, die andere aus Proteinen. Intakte Zellmembranen sind für die Stoffwechselleistungen unseres Körpers wichtig, denn die fluiden, beweglichen Hüllen schützen nicht nur das empfindliche Zellinnere, sondern kontrollieren auch den Infor-

mations- und Stoffaustausch von Zelle zu Zelle. Damit sind Zellmembranen unter anderem auch an der Steuerung des Zellwachstums mitbeteiligt. Diese kleinsten Einheiten unserer Organe und Gewebe – und damit auch ihre Hüllen

– werden ständig erneuert. Bei einem Erwachsenen sterben pro Sekunde (!) etwa 50 Millionen Zellen ab, die es sukzessive zu ersetzen gilt. Cholesterin ist als strukturgebende Komponente der Zellhüllen unverzichtbar.

CHOLESTERIN SORGT FÜR DEN „FLOW“ IM GEHIRN

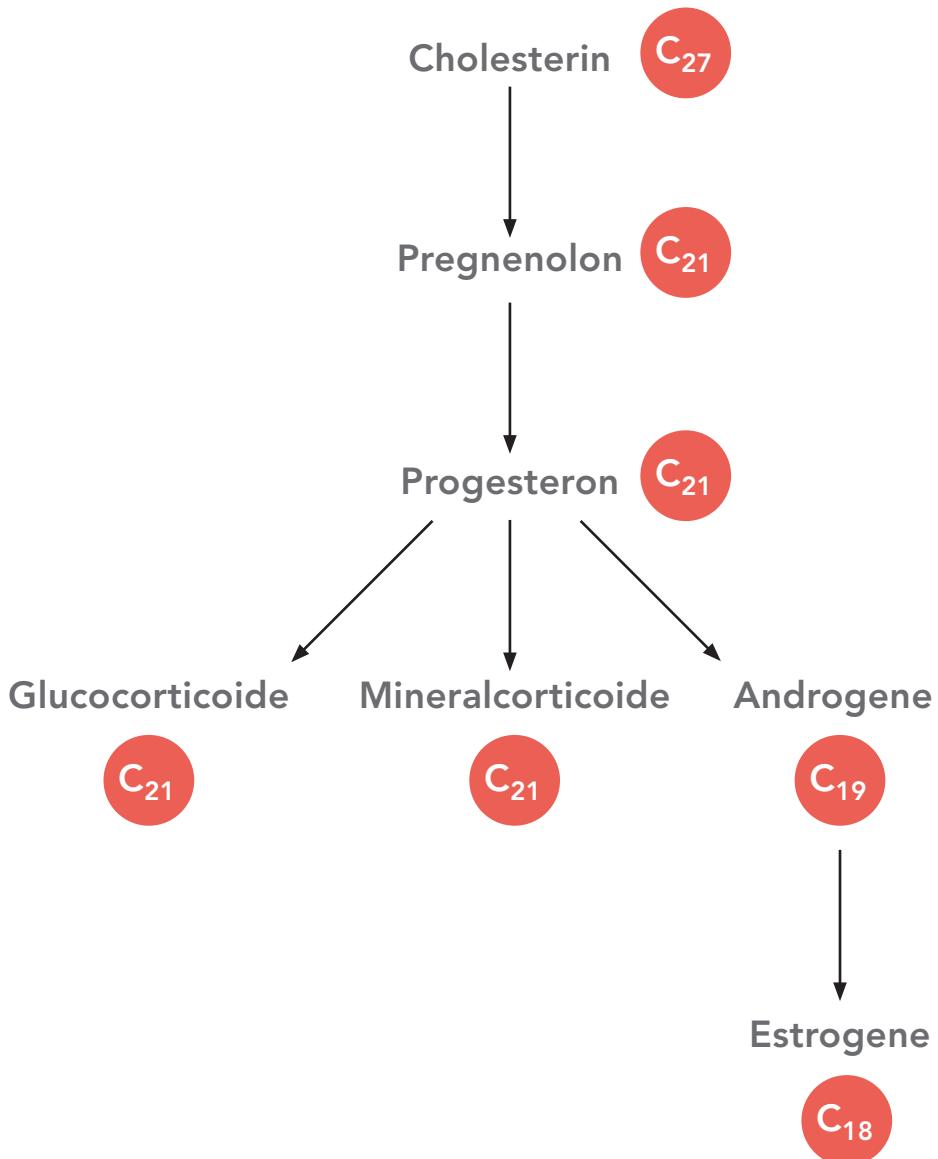
Greifen wir einmal speziell die Nervenzellen heraus. Davon gehen uns täglich etwa 100 000 verloren, die ebenfalls ersetzt werden müssen. Dafür benötigen wir den Membranbaustoff Cholesterin, es wird für die Umwandlung von Stammzellen in Nervenzellen benötigt. Außerdem spielt das Cholesterin eine wichtige Rolle bei der Neubildung von Synapsen (neuronale Verknüpfungen), doch damit längst nicht genug: Wir benötigen den wasserabweisenden fettähnlichen Stoff auch zur Bildung wichtiger Neurosteroide, die im Gehirnstoffwechsel regulierende Aufgaben übernehmen. Diese „Nervenhormone“ sind für unsere Gehirnleistung und unsere Psyche von wesentlicher Be-

deutung. Weil das Cholesterin die Blut-Hirn-Schranke nicht überwinden kann, wird es im Gehirn selbst vom Stützgewebe der Nervenzellen (Gliazellen) und den Nervenzellen hergestellt. Etwa ein Viertel des gesamten Körperbestandes sitzt in unserem „Oberstübchen“. Und etwa 10 bis 20 Prozent der gesamten Gehirnsubstanz bestehen aus Cholesterin – das sind etwa 35 bis 40 Gramm. Die hirneigene Cholesterin-Synthese geht zwar langsam vonstatten, dafür ist aber auch der Abbau des gewöhnlichen „Schmiermittels“ verlangsamt: Seine Halbwertszeit – also diejenige Zeitspanne, innerhalb derer die Hälfte eines Stoffs abgebaut ist – liegt bei fünf Jahren.

HORMONGLÜCK – NICHT OHNE CHOLESTERIN

Hormone sind Botenstoffe, die im System des körpereigenen Stoffwechsels die Rolle der Informanten und „Antreiber“ übernehmen. Tatsächlich befeuern sie täglich die zahlreichen Stoffwechselreaktionen, die unseren menschlichen Körper so einzigartig machen: So kommt ihnen beispielsweise eine wichtige Rolle bei der Entwicklung der Sexualorgane zu, bei der Kohlenhydratverwertung wie auch beim Umgang mit Stress, darüber hinaus sind sie unter anderem wichtig für die Funktion der Schilddrüse. Ohne diese Biomoleküle können die verschiedenen Abläufe in unserem Organismus nicht stattfinden. Interessanterweise spielt das Cholesterin auch im „Hormon-Konzert“ mit: Die weiblichen Hormone – die Estrogene und Gestagene – werden aus Cholesterin gebildet. Und diese Frauenhormone sorgen beispielsweise dafür, dass unsere Regelblutung einsetzt und dass wir an bestimmten Tagen fruchtbar sind und sich das befruchtete Ei dann in der Gebärmutter schleimhaut einniedert.

sten kann, wodurch eine Schwangerschaft letztlich überhaupt erst möglich wird. Estrogene sind darüber hinaus für die Psyche wichtig. Sie schützen unsere Blutgefäße und sorgen für ein schönes Hautbild. Testosteron ist das wichtigste männliche Sexualhormon und für die Ausprägung der männlichen Geschlechtshormone notwendig. Es hat zahlreiche Funktionen: So sorgt es unter anderem für den Stimmbruch und die vermehrte Behaarung bei heranwachsenden männlichen Jugendlichen. Außerdem ist das Männerhormon wichtig für die Gesunderhaltung der Knochen und Muskeln, für die Blutbildung und die Libido. Auch am Fettstoffwechsel ist das Testosteron beteiligt. Cholesterin ist die Substanz, aus der – über einen komplizierten enzymatischen Umwandlungsprozess – Testosteron gebildet wird. Dafür nutzt der Körper das Cholesterin aus dem Blut, oder er produziert das fettartige Molekül sogar neu in den Hoden, um daraus dann Testosteron herstellen zu können.



Cholesterin – der „Stoff“ aus dem die Hormone gebildet werden

STRESS- UND SALZHORMONE DANK CHOLESTERIN

Hier ist auch noch die Beteiligung des Cholesterins an der Herstellung von Stresshormonen wie des Nebennierenrindenhormons Cortisol zu erwähnen. Dieses Steroidhormon benötigen wir nicht nur für die Anpassung an schwierige, stressige Situationen, es übernimmt vielmehr auch noch wichtige regulatorische Aufgaben im Fett-, Kohlenhydrat- und Eiweißstoffwechsel. Das lebensnotwendige Biomolekül ist an der Regulation des Blutdrucks und des Kalziumgehalts in den Knochen beteiligt und besitzt entzündungshemmende und immundämpfende Eigenschaften.

Somit ist Cholesterin als Vorstufe der genannten Hormone und für die dadurch möglichen Stoffwechselreaktionen unverzichtbar. Aber damit sind

die Aufgaben des Cholesterins noch lange nicht ausgeschöpft: Es ist auch der Ausgangsstoff für die körpereigene Produktion des Hormons Aldosteron. Dieses wird, ebenso wie das Cortisol, in der Nebennierenrinde gebildet. Da das Hormon den Natrium- und Kaliumhaushalt beeinflusst, wird es auch als „Salzhormon“ bezeichnet. Es hält Wasser und Natrium in den Nieren zurück und ist für den Flüssigkeitshaushalt des Körpers mitverantwortlich. Es hat aber auch Anteil an der Regulation des Blutdrucks, denn im Zuge des „Einbalts“ von Natrium wird vermehrt Kalium ausgeschieden. Das Flüssigkeitsvolumen in den Blutgefäßen nimmt zu, und der Blutdruck steigt an. In diesem komplizierten Regelmechanismus spielt das Aldosteron eine wichtige Rolle – und ohne Cholesterin kein Aldosteron.

FETTMONSTER WERDEN ENTSORGT

Wir alle möchten, dass es mit unserer Fettverdauung gut klappt – schließlich ist kaum jemand an der Einlagerung überschüssiger Pfunde interessiert. Auch hier mischt das Cholesterin wieder mit: In der Leber kann Cholesterin in Gallensäuren umgewandelt werden, und diese werden in der Galle als Salze zwischengelagert. Wenn wir fetthaltige Mahlzeiten verzehrt haben, dann werden die Gallensäuren in den Darm gepumpt, wo sie sich begierig auf die dort ankommenden Fetttropfen stürzen und diese in kleine Tröpfchen (Emulsion) zerlegen. Damit haben es die fettpaltenden Enzyme bei der wei-

teren Verarbeitung der „Fettmonster“ leichter. Auf diesem Weg, über die Umwandlung in Gallensäuren, kann überschüssiges Cholesterin auch entsorgt werden. Übrigens: Gallensteine können unter anderem entstehen, wenn das Verhältnis zwischen Gallensäuren und Cholesterin in der Gallenblase aus dem Gleichgewicht gerät und Cholesterin ausfällt. Man spricht in diesem Fall auch von „Cholesterinstenen“. Es muss aber nicht immer das Cholesterin als Übeltäter dahinterstecken, auch der Leberfarbstoff Bilirubin kann ursächlich an der Bildung von Gallensteinen beteiligt sein („Pigmentsteine“).

HER MIT DEM VITAMIN D!

Zu keinem Mikronährstoff ist in den vergangenen Jahren so viel geforscht und veröffentlicht worden wie zum Vitamin D. Das Sonnenvitamin wird unter dem Einfluss von UV-Strahlen in den

oberen Schichten der Haut gebildet – aus Cholesterin. Das heißt, auch zur Herstellung des für uns so wichtigen Vitamin D benötigen wir Cholesterin als Quelle. Vitamin D ist für die Kno-

chengesundheit unverzichtbar, denn das Supervitamin ist am Einbau von Kalzium (mit)beteiligt und bremst den Abbau der Knochenmasse. Es stärkt die Muskelkraft und somit auch den Herzmuskel. Zudem ist das fettlösliche Vitamin an der Blutbildung beteiligt und unterstützt das Immunsystem – laut Hinweisen aus wissenschaftlichen Studien – im Kampf gegen Tumorzellen. Es ist auch ein Vitalstoff, dessen positive Wirkung auf die Stimmung und die Psyche belegt ist. Interessanterweise wurde 2017 auch eine wissenschaftliche Studie veröffentlicht, die auf eine Verbesserung des Verhältniswerts

vom Gesamt- zum „guten“ Cholesterin schließen lassen. Die Autoren der Studie kommen zu dem Schluss, dass bei einem Menschen mit bestehenden Fettstoffwechselstörungen der Vitamin-D-Gehalt im Blut untersucht und ein Mangel ausgeschlossen werden sollte. Mit zunehmendem Alter verliert sich leider die Fähigkeit des Körpers, Vitamin D zu bilden. Es empfiehlt sich, den Blutspiegel des Vitamin D von Zeit zu Zeit (Arzt) bestimmen zu lassen und gegebenenfalls diesen Mikronährstoff „von außen“ zuzuführen, um einen bestehenden Mangel zu beheben beziehungsweise diesem vorzubeugen.

VERZICHT BEWIRKT EINE HÖHERE KÖRPEREIGENE CHOLESTERINPRODUKTION

Da das Cholesterin dermaßen viele wichtige Aufgaben im Körper übernehmen muss, hat die Natur vorgesorgt und den Cholesterinhaushalt sorgfältig geregelt. Etwa drei Viertel des im Körper vorhandenen Cholesterins werden hauptsächlich in der Leber, aber auch in der Darmschleimhaut gebildet. Das

sind täglich im Durchschnitt etwa 500 bis 700 mg (bis zu 2 Gramm!). Doch nur etwa ein Viertel des Cholesterinbestands gelangt über fettreiche Nahrung in den Körper. Was bringt es also, wenn man auf Butter, Hühnerei und Co. verzichtet? Wenig, denn je geringer der Cholesteringehalt der Nahrung

ist, desto mehr drückt die Leber auf die „Tube“ und erhöht die dort stattfindende Cholesterinproduktion. Je mehr Cholesterin wir dagegen über die Nahrung aufnehmen, umso mehr wird die körpereigene Herstellung gedrosselt. Ein ausgeklügeltes System mithilfe

dessen der Organismus sicherstellen möchte, dass ihm stets eine ausreichende Menge dieses lebensnotwendigen Stoffs zur Verfügung steht. Das Nahrungs-Cholesterin hat somit kaum einen Einfluss auf den Cholesterinspiegel im Blut.

Fett schwimmt oben – wie soll es dann zu den Organen kommen?

Sie mögen sich nicht – Fett und Wasser, was an der unterschiedlichen Polarität der beiden Moleküle liegt. Unser Blut besteht aus dem wässrigen Blutplasma, in welches die festen Bestandteile (rote, weiße Blutkörperchen, Blutplättchen) eingebettet sind. Das Blutplasma selbst, welches etwa die Hälfte des Blutes ausmacht, besteht zu 90 bis 95 Prozent aus Wasser. Damit ist der wässrige Anteil im Blut recht hoch. Wie wir wissen, schwimmt Fett „oben“, es verteilt sich in wässrigen Flüssigkeiten nicht freiwillig. Hier hat sich die Natur etwas einfallen lassen, weil das Fett mit dem Blutstrom im Körper verteilt werden muss. Denn alle Gewebe und Organe benötigen Fett, z. B. als Energiequelle und Baustoff. Und schließlich bauen die inneren Organe auch einen „Schutzwall aus Fett“ um sich, und unsere Haut macht daraus eine Isolierschicht, mit der sie sich gegen Wärmeverluste schützt. Damit die Fette vom Blut als Transportmolekül „akzeptiert“ werden, ist es notwendig, sie mit Bausteinen zu vergesellschaften, die sich im wässrigen Blutmedium problemlos lösen und sich im Blutstrom gleichmäßig verteilen. Hier kommen die Proteine ins Spiel, denn sie vertragen sich mit Wasser sehr gut.

KAPITEL 2

CHOLESTERIN IST NICHT GLEICH CHOLESTERIN

WAS HEISST HIER „GUT“ UND „SCHLECHT“?

Zur Verteilung im Körper wird das Cholesterin im Blut zusammen mit Eiweiß in winzig kleine Kugelchen verpackt, die einen Durchmesser von nur etwa 10 bis 20 Nanometern haben. Sie werden als „Lipoproteine“ bezeichnet, denn sie bestehen aus einer Mischung von Fett (Lipiden) und Eiweißen (Proteinen). Diese Lipoproteine lassen sich nach ihrer Dichte und den damit zusammenhängenden physikalischen Eigenschaften weiter unterscheiden („spezifizieren“).

Die bekanntesten Bezeichnungen, die Sie sicherlich kennen, sind die LDL-Partikel (LDL-Cholesterin) und die HDL-Partikel (HDL-Cholesterin). LDL steht für „Low Density Lipoprotein“, die Bezeichnung besagt, dass es sich hierbei um ein Fett-Eiweiß-Gemisch von geringer Dichte handelt. Diese Sorte von Kugelchen transportieren vor allem Cholesterin, aber auch andere Blutfette aus der Leber zu den Körperzellen. Die HDL-Partikel sind analog „High Density Lipoproteins“,

also Fett-Eiweiß-Kugelchen mit hoher Dichte. Sie werden in der Leber, aber auch in den Wänden von Blutgefäßen zusammengebaut. Die HDL-Lipoproteine haben die Aufgabe, überschüssiges Cholesterin aus dem Blut zu fischen und zur Leber zurückzutransportieren, wo dieses Cholesterin zu Gallensäuren umgebaut und entsorgt werden kann. Daher spricht man beim HDL-Cholesterin auch vom „guten“ Cholesterin, während beim LDL-Cholesterin vom „schlechten“ Cholesterin die Rede ist, denn die LDL-Fraktion kann sich – wenn im Überschuss vorhanden – an den Wänden der Blutgefäße ablagern, sie steht im Verdacht, die gefürchtete Atherosklerose zu begünstigen.

Darüber hinaus gibt es noch Lipoproteinkugelchen, die als VLDL („Very Low Density Lipoproteins“) bezeichnet werden. Diese Partikel sind durch eine sehr niedrige Dichte gekennzeichnet, sie schleusen vor allem Triglyzeride, aber auch Cholesterin und andere Blutfette (z. B. Phospholipide) aus der Leber zu