



Ernährungsglossar

Kohlenhydrate

Kohlenhydrate sind die primären Energielieferanten für den Körper, denn sie gewährleisten die Versorgung mit Glucose, die jeder Körperzelle als Hauptnahrung dient. Kohlenhydrate finden sich vornehmlich in der Pflanzennahrung, wo sie in unterschiedlichen Formen vorliegen. Unter den Lebensmitteln tierischer Herkunft sind Milchprodukte die einzigen signifikanten Kohlenhydratquellen. Kohlenhydrate sind in mehrere Gruppen unterteilt und liegen in Kohlenstoffketten vor, den so genannten Sacchariden. Spricht man von Zucker, so meint man im Allgemeinen kurzkettige, in ihrer Molekülstruktur einfache Kohlenhydrate, die vor allem in Früchten vorkommen. Bei Stärken, wie beispielsweise der Kartoffel- oder Getreidestärke sind die Molekülketten der einfachen Zucker in komplexe Strukturen gebunden. Bei der Verdauung werden alle Formen der Kohlenhydrate zum Einfachzucker Glucose abgebaut. Die Ausnahme machen hier die Pflanzenfaserstoffe, früher Ballaststoffe genannt. Diese komplexen Kohlenhydrate können im Darm nicht aktiv abgebaut werden, haben aber wichtige Funktionen zu erfüllen.

Die Kohlenhydrate im Überblick:

- Monosaccharide (Einfachzucker): Glucose (Traubenzucker), Fructose (Fruchtzucker), Galaktose (Bestandteil des Milchzuckers)
- Disaccharide (Zweifachzucker): Saccharose (Rohr- oder Rübenzucker), Maltose (Malzzucker), Laktose (Milchzucker)
- Oligosaccharide: (Mehrfachzucker):
In der Milch der Säugetiere
- Polysaccharide: Stärken, Zellulose, Pektin,
Glycogen (Speicherform der Glucose)



Wie schon erwähnt ist die Glucose neben den Fettsäuren der Hauptenergieträger für die Muskelarbeit, bzw. für die ATP-Synthese. Die Glucose kann dem Organismus direkt als Traubenzucker zugeführt werden oder muss enzymatisch aus höherkettigen Sacchariden im Darm abgebaut werden. Überschüssige Glucose wird als Glykogen im Muskel oder in der Leber gespeichert. Kommt es zu einem latenten Glucoseüberschuss, wird die Glucose in Körperfette umgebaut und im Fettgewebe eingelagert. Entscheidend für den Nutzen der Kohlenhydrate ist die Zeitspanne, in der die Glucose aus den zu verdauenden Kohlenhydraten vom Darm an das Blut abgegeben wird. Schnell resorbierbare Einfachzucker können den Abbau der Glucose im Blut durch eine starke Insulinausschüttung beschleunigt vorantreiben. Dies kann unter Umständen einen unerwünschten und kontraproduktiven Abfall des Blutzuckers verursachen.

Der Kohlenhydrat-Stoffwechsel:

Der Kohlenhydrat-Stoffwechsel ist für von großer Bedeutung. Wird Glucose aus dem Darm in das Blut abgegeben, setzt die Insulinsekretion aus dem Pankreas (Bauchspeicheldrüse) ein. Das Insulin bindet die Glucose, senkt dadurch den Blutzucker, und gibt es an die Zellen zur Energiegewinnung weiter. Der Glucosespiegel wird somit relativ konstant gehalten. Ist die Glucose im Blut verbraucht, wird bei Bedarf die „tierische“ Stärke Glykogen mobilisiert und in Glucose umgebaut. Trainiert der Sportler im Ausdauerbereich, so erhöht sich auch die Speicherkapazität von Glycogen in der Muskulatur.

Im Ausdauersport kommt es häufig zur kompletten Entleerung der Glycogenspeicher, der Läufer wird „blau“. Der Muskel hat seine Energiereserven verbraucht, und es gelingt dem Organismus nicht sofort, auf andere Energieträger (Fett, Laktat oder Aminosäuren) zurückzugreifen.

Der Mensch erfährt unter Umständen gefährliche Phasen der Hypoglykämie (Unterzucker). In solchen Fällen ist es nicht ratsam, schnell resorbierbare Zuckerarten (z.B. Traubenzucker) zuzuführen, da sich durch den reflektorischen Anstieg von Insulin erneut eine Phase der Hypoglykämie anschließen kann. Für den Ausdauersportler und besonders für Personen, die Sport zur Gesund-



erhaltung oder Gewichtsreduktion betreiben, ist es ratsam, vor dem Training Kohlenhydratformen mit der Nahrung aufzunehmen, die langsam vom Darm an das Blut abgegeben werden.

Richtlinien über das Resorptionsverhalten der Kohlenhydrate liefern die Tabellen des Glykämischen Index. Besteht während des Trainings oder Wettkampfs Bedarf an Glucose, weil Speicher geleert sind, so sollten hypotone Glucosegetränke zugeführt werden. Diese hypotonen Flüssigkeitsgemische geben die Glucose langsam an das Blut ab und verhindern eine erhöhte Insulinausschüttung.

Weitere Gründe für die Beachtung des Resorptionsverhaltens von Kohlenhydraten ist die langfristige Erhaltung der Gesundheit und die Regenerationsfähigkeit des Körpers. In der heutigen Zeit des Wohlstandes erlebt der Organismus ein permanentes Überangebot an Nahrung, insbesondere an Fetten und Kohlenhydraten. Durch den ständig hohen Blutzuckerspiegel verliert der Organismus die Fähigkeit, Glucose zu verarbeiten. Die Zellen ermüden ob des Überangebots, der Insulinspiegel ist bis zur Ermüdung des Pankreas stetig erhöht, und die unverbrauchte Glucose kann toxische Stoffwechselprodukte bilden. Man könnte fast sagen die „Pflanze Mensch“ verbrennt innerlich durch „Überdüngung“.

In der Medizin ist diese schleichend verlaufende Entgleisung als „metabolisches Syndrom“ bekannt und gilt als eines der größten Gesundheitsprobleme unserer Zeit und unserer Wohlstandsgesellschaft. Leichtere Formen dieser Stoffwechselstörung können bei 25 Prozent der scheinbar Gesunden festgestellt werden. Übergewichtige sind generell davon betroffen. Der Sport ist ein Heilmittel für diese krankhaften Erscheinung der Überernährung, da dabei überschüssige Energieträger verbraucht werden. Obendrein wird durch die körperliche Betätigung die Fähigkeit der Zellen, Glucose aufzunehmen und zu „verbrennen“, verbessert. Ein weiterer Aspekt besteht im Zusammenhang von Kohlenhydratstoffwechsel, der Regeneration und dem Hormonsystem. Die Natur hat das Glucose abbauende Hormon Insulin in den Mittelpunkt dieser „Drehscheibe“ Stoffwechsel gestellt. Es konkurriert mit fast allen Hormonen des Körpers und kann sogar die Produktion von anderen Hormonen unterbinden oder übermäßig steigern. Wird der Insulinspiegel



durch geeignete Nahrung und Bewegung in Grenzen gehalten, so beugt dies auch Störungen im restlichen Hormonstoffwechsel vor, oder normalisiert eine bestehende Veränderung. Vor allem die Regenerationsfähigkeit und die Fettverbrennung sind aus Sicht des Trainierenden von Interesse. Liegt ein hoher Insulinspiegel vor, werden Regenerationsfaktoren in ihrer Funktion beeinträchtigt. Davon ist vor allem das Wachstumshormon betroffen. Die körperliche Regeneration vollzieht sich nachts während des Schlafes. Deshalb ist es der Regeneration nicht zuträglich, den nächtlichen Insulinspiegel durch spätabendliche Mahlzeiten zu erhöhen. Hohe Insulinwerte setzen auch die Fettverbrennung herab, da das Insulin Einfluss auf den Hormonspiegel von körpereigenem Cortison und Testosteron nimmt.

Um dem „metabolischen Syndrom“ vorzubeugen oder eine bestehende Stoffwechsellage zu beheben, müssen Betroffene und Sportler auf eine Ernährungsweise zurückgreifen, die der Resorptionsgeschwindigkeit der Kohlenhydrate Rechnung trägt und auch Cofaktoren des Energiestoffwechsels (Vitamine, Spurenelemente) enthält. Kohlenhydrate mit einem geringen Glykämischen Index belasten das sensible System des Stoffwechsels nicht und haben zumeist auch mehr Vitalstoffe als schnell resorbierbare, meist raffinierte Kohlenhydrate. Auch das rasche Auffüllen der Kohlenhydratspeicher (Glycogen) nach intensivem Training oder Wettkampf ist unter dem Gesichtspunkt eines erhöhten Insulinspiegels und der mitbedingten Beeinträchtigung des Hormonsystems zu betrachten.

Der „Glykämische Index“

Der Glykämische Index (GI) beurteilt, wie schon erwähnt, kohlenhydrathaltige Nahrungsmittel nach ihrer Fähigkeit, den Blutzucker ansteigen zu lassen. Je höher der Index, desto größer ist der Blutzuckeranstieg.

Mit anderen Worten:

Der GI drückt aus, wie schnell ein Kohlenhydrat den Insulinspiegel ansteigen lässt. Dabei dient das Maß des Blutzuckeranstiegs nach dem Verzehr von Traubenzucker als Referenzwert, der auf



100 angesetzt wird. Der GI jedes anderen Nahrungsmittels wird also in Relation zum Blutzuckeranstieg durch Traubenzucker gesetzt. Kohlenhydrate mit niedrigem GI sind den Kohlenhydraten mit höherem GI vorzuziehen. Nahrungsmittel mit niedrigem GI geben die Glucose langsamer und kontinuierlicher an das Blut ab. Dieses unterschiedliche Resorptionsverhalten der einzelnen Kohlenhydrate hat für das Gesundheitsmanagement große Bedeutung. Sowohl für den Leistungs- als auch für den Gesundheitssportler ist es von Vorteil, die Nahrung unter Beachtung des GI zusammenzustellen.

Vorteile von Kohlenhydraten mit niedrigem GI:

- Geringe Fluktuation des Blutzuckerspiegels
- Niedrige Wahrscheinlichkeit von Unterzuckerkrisen
- Verzögertes Hungergefühl
- Effektive Gewichtsreduktion
- Reduzierter Einfluss des Insulins auf andere Hormonsysteme
- Bessere Regenerationsfähigkeit
- Niedriger oxidativer Stress
- Geringe Produktion von toxischen Endprodukten der Glucose

Oxidativer Stress und Antioxidantien

Der Stoffwechsel des Menschen basiert auf der Nutzung des Sauerstoffs, um die mit der Nahrung gelieferte Energie freizulegen. Der Gebrauch des Sauerstoffes markiert in der Evolution die Entstehung der tierischen Lebensformen. In den Mitochondrien der Körperzellen werden mit Hilfe des über die Atemluft aufgenommenen Sauerstoffs Glucose, Fettsäuren oder Aminosäuren in körpereigene Energiesubstrate (z.B. ATP) umgewandelt. Man bezeichnet die Mitochondrien auch die Kraftwerke der Zellen. Grundsätzlich geschieht in den Mitochondrien eine Knallgasreaktion über Elektronen- und Protonenverschiebungen. Diese Form der Energiegewinnung ist mit verschiedenen



Risiken verbunden. Da die Reaktionen in den Mitochondrien nicht immer störungsfrei ablaufen, dringen oft energiegeladene Teilchen aus den Mitochondrien in das Zellinnere. Es entstehen die so genannten freien Radikale und reaktive Sauerstoffspezies (ROS), die durch ihre hohe chemische Reaktionsbereitschaft Strukturschäden in ihrer unmittelbaren Nachbarschaft verursachen oder toxische Substanzen hervorbringen. Der Körper weiß sich durch ein ausgeklügeltes System von Antioxidantien vor diesen aggressiven Reagenzien zu schützen. Im Zellinneren, wie auch im Zellkern übernehmen speziell konstruierte Enzyme die Neutralisation der freien Radikale. Diese Enzyme werden vom Körper selbst unter Mitwirkung von Cofaktoren (Spurenelemente, Aminosäuren) ständig gebildet.

Im Zellzwischenraum, also im weichen Bindegewebe und an den Zellmembranen sind es vor allem die Vitamine, die diese neutralisierende Schutzleistung übernehmen.

Neben den Kraftwerken der Zellen gibt es noch weitere Entstehungsorte der freien Radikale oder Zustände, die freie Radikale entstehen lassen. Freie Radikale werden von Immunzellen zur Abwehr von Erregern oder zum Zerstören von Fremdmolekülen verwendet. Außerdem werden freie Radikale von Entzündungsvorgängen im Bindegewebe hervorgebracht oder dienen als Informationsträger an Zellmembranen. Wird vermehrt qualitativ schlechte Nahrung im Stoffwechsel verarbeitet, kommt es zu erhöhter Radikalbildung. Giftbelastung und Strahlung sind weitere Faktoren, die oxidativen Stress bedingen.

Der Körper bedient sich der hohen reaktiven Qualität der freien Radikale, kann aber auch Schaden nehmen, wenn die Radikale am falschen Ort unkontrolliert aus dem Stoffwechsel hervorgehen. Spricht man vom „oxidativen Stress“, so ist damit die vermehrte Entstehung der Radikale und das Zusammenbrechen der Schutzsysteme gemeint. Alle Erkrankungen und Störungen im Organismus lassen sich entweder direkt auf den oxidativen Stress zurückführen oder laufen unter Mitbeteiligung unerwünschter oxidativer Reaktionen ab.

Gerade im Fitnessbereich und im Sport tritt dieses grundsätzliche Stoffwechselproblem verstärkt auf.



Denn: Bei körperlicher Belastung entstehen einerseits vermehrt freie Radikale. Andererseits dient der Sport aber als Mittel, um Störungen, die durch freie Radikale hervorgerufen wurden, günstig zu beeinflussen. Für das Gesundheitsmanagement ist in erster Linie zu beachten, dass die neutralisierenden Substanzen und die Enzym-Cofaktoren in ausreichender Menge über die Nahrung aufgenommen werden. Hier liegt ein zwar ernst zu nehmendes, aber eigentlich leicht zu lösendes Problem unserer modernen Welt. Die Nahrung enthält aufgrund der intensiven Landwirtschaft immer weniger von diesen antioxidativen Vitalstoffen und Mineralien, ja, sie trägt durch die Giftbelastung der Nahrungsmittel sogar noch zur Vermehrung des oxidativen Stresses bei. Um den Bedarf an Antioxidantien sicherzustellen, ist es von großer Bedeutung, viel frische, biologisch angebaute vegetarische Nahrung zu verzehren. Gegebenenfalls müssen fehlende Vitalstoffe, Vitamine und Spurenelemente mit Hilfe von Präparaten ergänzt werden.

Schädigungen durch freie Radikale und/oder ROS:

- Denaturierung von Proteinen (Eiweiß) und Lipiden (Fett)
- Zerstörung der Zellmembran und Rezeptoren
- Zerstörung von Zellorganellen
- Aufbrechen des DNS-Strangs (Mitochondrien)
- Oxidierung von Plasmabestandteilen

Antioxidantien und Cofaktoren im Überblick:

- Cofaktoren für intrazelluläre Schutzenzyme: Kupfer, Mangan, Eisen, Selen, Zink, N-Acetylcystein, Gluthation
- Antioxidantien: Vitamine A, C und E, Carotinoide (Beta-Carotin), Coenzym Q10, Melatonin, Sekundäre Pflanzenstoffe (Flavonoide, Flavone, Polyphenole, OPC, etc.)



Mikronährstoffe

Die Begriffe „Mikronährstoffe“, „Auxon“ und „Vitalstoffe“ sind Kunstworte, die in der einschlägigen Literatur häufig verwendet werden. Im Allgemeinen sind damit Vitamine, Mineralien und Spurenelemente sowie sekundäre Pflanzenstoffe gemeint, also alles, was nicht in die Gruppe der Nahrungsgrundbestandteile Fette, Kohlenhydrate und Eiweiße fällt. Generell ist es wichtig, all diese Vitalstoffe in der richtigen Zusammensetzung und Dosierung mit der Nahrung aufzunehmen. Heutzutage sind aber einige besonders wichtige Vitalstoffe in unserer Nahrung nicht mehr in ausreichendem Maß vorhanden. Davon betroffen sind alle Vitamine, Zink, Selen und Magnesium. Die Gründe für den Rückgang der Vitalstoffe in Obst und Gemüse: Die Böden sind ausgelaugt, die Früchte werden häufig unreif geerntet, und bei der Verarbeitung der Nahrungsmittel gehen zahlreiche Vitalstoffe verloren.

Enzyme

Enzyme sind Biokatalysatoren, die chemische Reaktionen im Organismus einleiten und unterhalten. Im Körper herrscht physikalisch gesehen ein thermodynamisch ungünstiges Milieu für chemische Reaktionen. Aus diesem Grund bedient sich der Körper hoch spezialisierten Eiweißmoleküle, den Enzymen, um die unterschiedlichsten Stoffwechselreaktionen ablaufen zu lassen.

In diesem Abschnitt wird der Nutzen der proteolytischen Enzyme behandelt. Proteolytische Enzyme sind Eiweißverbindungen, die ihrerseits Eiweiße abzubauen vermögen. Sie werden hauptsächlich in der Bauchspeicheldrüse gebildet und dienen vordergründig zur Eiweißverdauung im Darm. Diese Proteasen werden aber auch an das Blut abgegeben und in das Bindegewebe geschleust. Hier haben sie die Funktion, unerwünschte Eiweißkomplexe und Entzündungsprodukte abzubauen und das Bindegewebe zu säubern. Außerdem verhindern proteolytische Enzyme die unerwünschte Aggregation von Blutzellen und verleihen dem Blut seine normale Fließeigenschaft. Im Immunsystem steuern und stimulieren diese Enzyme die Abwehrzellen und regulieren die Botenstoffe der Immunzellen. Überall, wo Entzündungsprozesse oder Immunreaktionen ablaufen, wo



Verletzungen und Traumen entstanden sind, benötigt der Organismus proteolytische Enzyme. Das Zuführen dieser Enzyme von außen wird dann notwendig, wenn erhöhter Bedarf im Stoffwechsel besteht, die Bauchspeicheldrüse den Bedarf nicht mehr decken kann, oder wenn aufgrund einer sehr eiweißlastigen Diät mehr eiweißabbauende Enzyme für die Verdauung verbraucht werden. Auch in der Sportmedizin und im Profisport werden proteolytische Enzyme sowohl als Prophylaxe als auch in der Therapie mit Erfolg verwendet. Sie sind nützliche Helfer, um alle Heilungsvorgänge zu beschleunigen. Da der Organismus bei sportlicher Betätigung auf die Fähigkeit zu erhöhtem Stoffaustausch angewiesen ist, haben die proteolytischen Enzyme in diesem Zusammenhang eine Schlüsselrolle. Sport ist nur dann der Gesundheit förderlich, wenn nach Phasen der Belastung adäquate Regenerationsvorgänge ablaufen können. Regenerationsvorgänge erfordern die Mitwirkung der proteolytischen Enzyme. Enzyme lassen zudem verletztes Gewebe (Muskeln, Bänder- und Knorpelstrukturen) erheblich schneller ausheilen. Zur Vorbeugung und zur Linderung des „Muskelkaters“ können proteolytische Enzyme beisteuern und die Regenerationszeit des durch Mikrotraumen beeinträchtigten Muskels nachweislich verkürzen. Besonders im Leistungssport ist die erhöhte Infektanfälligkeit ein fortschreitendes Problem. Die Körper der Athleten sind auf ein Höchstmaß an Leistung getrimmt und erfahren zunehmend Einbußen in der Schlagkraft des Immunsystems. Durch die Einnahme geeigneter Enzyme erhöht sich Aktivität der Immunzellen (Makrophagen und T-Zellen), und wiederkehrende Infekte lassen sich vermeiden.

Proteolytische Enzyme im Überblick:

- Trypsin, Chymotrypsin, Pankreatin aus der Bauchspeicheldrüse von Tieren (Rind oder Schwein) isoliert
- Bromelain aus dem Ananasstengel
- Papain aus den Blättern und Früchten des Papayastrauchs



Lypolytische (fettabbauende) Enzyme:

– Lipasen aus Mikroorganismen (Pilzen)

Werden Enzympräparate eingenommen, so ist auch der Flüssigkeitshaushalt zu beachten. Da proteolytische Enzyme Eiweißstrukturen abbauen, erscheint es logisch, die anfallenden Abbauprodukte aus den Geweben zu entfernen und den Ausscheidungsorganen zuzuführen. Wasser ist im Körper das Transportmedium Nummer eins, und muss in ausreichender Menge zur Verfügung stehen, um Stoffe im Körper zu bewegen. Auch der Einnahme-Zeitpunkt der Präparate ist von Bedeutung. Um die Eigenschaften der Enzyme im Gewebe zu nutzen, so dass sie nicht einfach nur im Zuge der Verdauung verbraucht werden, empfiehlt es sich, entsprechende Präparate 30 bis 45 Minuten vor den Mahlzeiten einzunehmen. Werden die Enzyme mit den Mahlzeiten eingenommen, so können sie Verdauungsprobleme, die auf einen Mangel an proteolytischen Enzymen zurückzuführen sind, beheben. Außerdem kann die Enzymproduktion durch bestimmte Nahrungsmittel unterstützt werden. Ananas und Papaya sind wohl die bekanntesten Lieferanten von proteolytischen Enzymen pflanzlicher Natur und sind auch in der Heilkunde verschiedener Naturvölker bekannt. Wir finden diese wichtigen Helfer aber auch in vielerlei frisch gekeimten Sprossen.

Faserstoffreiche Kost

Mit Faserstoffen bezeichnet man bestimmte Teile der Pflanzenkost, die auf den ersten Blick unverdaulich erscheinen. Früher wurden diese Pflanzenbestandteile auch als Ballaststoffe bezeichnet, denn man sah die Hauptaufgabe der Faserstoffe die Stuhlmasse aufzufüllen, bzw. dem Stuhl Wasser beizumischen und somit eine normale Darmpassage zu ermöglichen. Faserstoffe sitzen in den Zellwänden, Schalen und Samenhüllen der Nahrungspflanzen. Diese Substanzen sind vor allem Stärken, also hochkomplexe Kohlenhydrate, die von Verdauungsssekreten primär nicht verdaut werden. Neben ihrer verdauungsregulierenden Wirkung erfüllen Faserstoffe im Organismus noch weitere bedeutungsvolle Funktionen. Sie helfen, die Blutfette und den Blutzucker zu kontrol-



lieren, das Hormonsystem zu harmonisieren und Gifte oder Schlacken aus dem Körper zu beseitigen. Zudem haben Faserstoffe eine antimikrobielle Wirkung, unterstützen das Immunsystem und fördern die natürliche Darmflora. Eine weitere wichtige Funktion ist die Ernährung der Darmzellen über kurzkettige Fettsäuren, die mit Hilfe von fermentierenden Darmbakterien aus bestimmten Faserstoffen gewonnen werden. Die medizinische Ernährungswissenschaft belegt eindeutig, dass zwischen den so genannten Zivilisationskrankheiten und der mangelnden Verwendung von Faserstoffen ein direkter Zusammenhang besteht. Auch für den Sportler sind Faserstoffe in ausreichender Menge und Mischung für alle Bereiche des Stoffwechsels von Bedeutung. Hier seien vor allem die Pektine und die Faserbestandteile der Hülsenfrüchte erwähnt, da sie durch den bakteriellen Fermentationsprozess energiereiche Fettsäuren entstehen lassen. Werden Faserstoffe in Form von Ergänzungspräparaten eingenommen, so ist es wichtig, dazu reichlich Wasser zu trinken. Da Faserstoffe eine erhöhte Bindungsneigung haben, sollten ergänzende Mineralien und Spurenelemente nicht gleichzeitig mit Faserstoffen eingenommen werden. Dies gilt auch für Medikamente, die bei gleichzeitiger Einnahme an Wirkung verlieren können. Diese „Nebenwirkung“ scheint sich nur auf Ergänzungspräparate zu beziehen, nicht aber auf die mit der normalen Nahrung aufgenommenen Faserstoffe.

Die einzelnen Faserstoffe im Überblick:

Cellulose

- allgemeiner Bestandteil der Zellwände
- Weizenkleie
- Steigerung des Stuhlvolumens
- Produktion von Fettsäuren

Hemicellulose

- allgemeiner Bestandteil der Zellwände
- Haferkleie
- Steigerung des Stuhlvolumens
- Bindung von Gallensäuren



Schleimstoffe

- Endospermium von Samen
- Bindung von Steroiden
- Hülsenfrüchte, Flohsamen
- Bindung von Schwermetallen

Pektine

- Schalen der Zitrusfrüchte
- Apfelschalen, Zwiebelschalen
- Bindung von Steroiden
- Bindung von Schwermetallen

Lignine

- hölzerne Pflanzenbestandteile
- Antioxidantien, Krebshemmung

Positive Effekte der Faserstoffe im Überblick:

- Verlangsamung der Darmpassage
- Verzögerte Magenentleerung und somit Vermeidung von rapidem Blutzuckeranstieg
- Gesteigertes Sättigungsgefühl
- Steigerung der Pankreassekretion
- Erhöhung der Stuhlmasse
- Förderung der symbiontischen Darmflora
- Erhöhte Produktion kurzkettiger Fettsäuren
- Regulierung der Blutfette
- Gesteigertes Lösungsvermögen der Gallensäfte
- Gewichtsreduktion



Fettsäuren

Fettsäuren sind die grundlegenden Bausteine der Fette. Der Mensch sollte 30 Prozent seines Gesamtkalorienbedarfs mit Fett decken. Obendrein ist zu beachten, dass Form und Qualität der Fette von Bedeutung sind. Wir unterscheiden ungesättigte Fettsäuren von gesättigten. Fettsäuren und Glycerol ergeben Triglyceride – die Fettform, die am häufigsten in der Nahrung vorkommt, da sie in der Natur die Speicherform der Fettsäuren darstellt. Im Zuge der Verdauung entschlüsseln die Verdauungsenzyme die Fettmoleküle, und der Darm gibt die frei gewordenen Fettsäuren an das Blut weiter, wo sie an Transportmoleküle (Cholesterin) gebunden werden. Nun ist es die Art und Beschaffenheit der Fettsäuren entscheidend für ihre biologische Qualität. Gesättigte Fettsäuren sind in ihrer Struktur rigider, da sie alle Kohlenstoffbindungen besetzt haben. Ihre Konsistenz bei Raumtemperatur ist hart – ein klassisches Fett. Ungesättigte Fettsäuren haben unbesetzte Kohlenstoffbindungen (Doppelbindungen), ihre Konsistenz ist bei Raumtemperatur flüssig. Man spricht von Ölen. Ungesättigte Fettsäuren werden auch als essentielle Fettsäuren bezeichnet, da sie mit der Nahrung aufgenommen werden müssen. Gesättigte Fettsäuren finden wir hauptsächlich in tierischen Nahrungsmitteln, ungesättigte Fettsäuren werden vor allem von Pflanzenölen bereitgestellt. Eine Sonderform der Fette sind die „gehärteten“ Öle, wie Margarine.

Diese Fette bestehen aus chemisch veränderten (hydrierten) ungesättigten Fettsäuren und gelten heute als eher schädlich.

Die moderne Ernährung hat eine Veränderung im Verhältnis von gesättigten zu ungesättigten Fettsäuren vollzogen. Der Anteil von gesättigten Fettsäuren ist überproportional gestiegen, und die ungesättigten Fettsäuren wurden fast verdrängt. Um ein gesundes Funktionieren der Körperstrukturen (Zellgewebe) zu gewährleisten, sind aber die ungesättigten Fettsäuren – wie der Name schon sagt – essentiell. Für ein reibungsloses Stoffwechselgeschehen ist die Integrität der Zellmembranen von größter Bedeutung. Die Zellmembranen bestehen hauptsächlich aus Verbindungen mit Fettsäuren (Phospholipiden). Werden ungesättigte Fettsäuren zum Bau der Zellmembranen verwendet, bleiben die Membranen elastisch und funktionell. Muss der Körper zum Aufbau der Membranen mangels ungesättigter Fettsäuren die „harten“ gesättigten Fettsäuren heran-



ziehen, so werden die Zellmembranen starr und verlieren ihre Funktion. Der Stoffaustausch der Zelle ist behindert, und die Funktion der Zellrezeptoren als Türöffner für Botenstoffe (Hormone) ist gestört. Vor allem im Bereich der Gefäße wird dieser Aspekt besonders deutlich: Unter erhöhter Verwendung gesättigter Fettsäuren werden die Gefäße spröde und unelastisch, verlieren ihre Fähigkeit zum Stoffaustausch und können von innen verstopfen (Arteriosklerose).

Ein weiterer wichtiger Aspekt ist die Produktion der Prostaglandine. Unterschiedliche Formen dieser Botenstoffe entstehen beim Stoffwechsel der Fettsäuren. Die Prostaglandine haben eine Vielzahl von Funktionen. Sie steuern vor allem Entzündungsreaktionen und das Immunsystem, und werden in unterschiedliche Klassen unterteilt. Werden vermehrt gesättigte Fettsäuren im Stoffwechsel verarbeitet, entstehen Prostaglandine der unerwünschten Klasse 2. Umgekehrt verhält es sich bei der Verarbeitung von ungesättigten Fettsäuren. Alles in allem löst ein Überschuss an gesättigten Fettsäuren qualitative und funktionelle Einbußen in den Strukturen der Zellmembranen aus, und erhöht die Entzündungsbereitschaft des Organismus. Enthält die Nahrung aber überwiegend ungesättigte Fettsäuren, so ist damit eine der Grundvoraussetzungen für die Erhaltung der Gesundheit geschaffen.

Besonders gilt es jedoch hervorzuheben, dass die gesättigten Fettsäuren der Hauptlieferant für die Energieproduktion darstellen. Es ist deshalb zu erwähnen, dass auch im Sinne der Gesundheit und der besten Zellphysiologie die Mischung zwischen gesättigten und ungesättigten Fettsäuren ausgewogen sein muss.

Das Verhältniss der Mischung der Fettsäuren richtet sich nach der körperlichen Belastung.

Quellen von ungesättigten Fettsäuren:

Ungesättigte Fettsäuren werden gemäß der Stellung des ungesättigten Kohlenstoffatoms in die unterschiedlichen Omega-Klassen unterteilt. Je niedriger die Zahl der Omega-Klasse desto reibungsloser werden sie verarbeitet.



Omega-9-Fettsäuren

Olivenöl,

Omega-6-Fettsäuren

Nachtkerzenöl, Weizenkeimöl, Sonnenblumenöl, Maisöl, Walnussöl, Sojaöl

Omega-3-Fettsäuren

Leinöl, Fischöl

Pflanzenöle sind aufgrund ihrer etwas labilen Struktur unterschiedlich hitzebeständig. Für das Kochen oder Braten eignen sich besonders Oliven-, und Traubenkernöl. Außerdem müssen sie sorgsam aufbewahrt und vor Licht und Luft geschützt werden. Vor allem das Vitamin E ist ein wirksames Schutzmittel für ungesättigte Fettsäuren. Dieses Vitamin schützt die ungesättigten Fettsäuren im Körper und auch in den Speiseölen vor Oxidation.

Ausnahmen:

Grundsätzlich gehen wir davon aus, dass tierische Fette gesättigte Fettsäuren liefern und Pflanzenöle ungesättigte, bzw. bevorzugte Fettsäuren. Das Fischöl ist ein Öl, das reichhaltig an ungesättigten Omega-3-Fettsäuren ist, und sich sogar noch leichter als Leinöl im Stoffwechsel verarbeiten lässt. Kokos- und Palmkerzenöle dagegen sind Vertreter der gesättigten Fettsäuren.

Besonders muss hervorgehoben werden, dass gehärtete bzw. dehydrierte Fette auf alle Fälle gemieden werden müssen, da sie nicht verstoffwechselt werden können und äußerst schädliche und gefährliche Stoffwechselprodukte im Körper hinterlassen.

Mittelkettige Triglyceride (MCT):

Diese Speicherform von gesättigten Fettsäuren nimmt eine Sonderstellung in der Welt der Fette ein. Diese Form von Triglyceriden wird aus der Kokosnuss gewonnen und unterscheidet sich im Verhalten erheblich von langkettigen Triglyceriden, die mit Tierprodukten aufgenommen werden. MCTs sind flüssig und leicht vom Körper abzubauen. Sie werden vornehmlich zur Energieproduktion herangezogen und nicht als Fettsäuren in Zellstrukturen eingebaut. Ihre Wirkung ist eine Steigerung des Grundumsatzes, was wiederum zu einem erhöhten Fettverbrauch führt und deshalb



der Gewichtsreduktion förderlich ist. Erstaunlicherweise beeinflussen die MCTs den Blutfettgehalt nicht und haben diesbezüglich keine negativen Auswirkungen. Im Sportbereich sind die MCTs also besonders nützlich, da sie sofort Energie bereitstellen und verstärkt den Körperfettverbrauch stimulieren. In der Medizin werden diese Triglyceride bei der Behandlung der Epilepsie, bei schweren Resorptionsstörungen und bei Unterernährung unterschiedlichster Ursachen eingesetzt.

Aminosäuren

Aminosäuren sind die Grundbausteine der Proteine (Eiweiße). Neben Wasser ist das Eiweiß der Hauptbestandteil des Körpers. Ähnlich wie bei den Triglyceriden werden Proteine im Zuge der Verdauung abgebaut und dem Blut als einzelne Aminosäuren zugeführt. Im Organismus werden die Aminosäuren je nach Bedarf zu Organ- oder Funktionsproteinen wieder aufgebaut. Man unterteilt die Aminosäuren in essentielle Aminosäuren, die mit der Nahrung aufgenommen werden müssen, und nicht essentielle Aminosäuren, die vom Organismus selbst synthetisiert werden können.

Aminosäuren im Überblick:

Nicht essentielle Aminosäuren:

- | | | |
|--------------------------|----------------|------------|
| – Alanin | – Phenylalanin | – Glycin |
| – Arginin | – Threonin | – Ornithin |
| – Asparagin | – Tryptophan | – Prolin |
| – Citrullin | – Valin | – Serin |
| – Cystein | | – Taurin |
| – Cystin | | – Tyrosin |
| – Gamma-Aminobuttersäure | | |
| – Glutamin | | |



Essentielle Aminosäuren:

- Histidine
- Isoleucin
- Leucin
- Lysin
- Methionin

Obwohl die nicht essentiellen Aminosäuren vom Körper selbst hergestellt werden können, kann die gezielte Ergänzung nicht essentieller Aminosäuren sehr nützlich sein. Denn auf diesem Weg kann direkt in den Eiweißstoffwechsel eingegriffen werden. Normalerweise werden Aminosäuren im Energiestoffwechsel nicht zur Energiegewinnung herangezogen. Der Körper ist jedoch in der Lage, Glucose aus Proteinen herzustellen, um in Engpasssituationen (z.B. im Ausdauersport oder während einer Hungersnot) den Energiebedarf des Organismus zu decken. Im Allgemeinen aber bleibt der Bedarf an Nahrungseiweiß vom Energiestoffwechsel unbeeinflusst und liegt bei sechs bis zehn Prozent des Gesamtkalorienbedarfs. Nur in Zeiten erhöhten Proteinabbaus steigt der Proteinbedarf auf 15 Prozent und mehr. Die moderne Ernährung enthält eine hohe Eiweißkonzentration, die den Stoffwechsel belastet und der Gesundheit nicht förderlich ist. Eine hohe Eiweißzufuhr erschöpft das Enzymkontingent, erhöht das Auftreten von Stoffwechselsäuren und führt zum Verlust von Mineralien und Spurenelementen.

Carnitin

Carnitin ist eine aus Lysin zusammengesetzte Aminosäure und hat eine vitaminartige Wirkung im Stoffwechsel. Es ist bekannt, dass Carnitin bei der Aufnahme von Fettsäuren in das Zellinnere zur Energiegewinnung benötigt wird. Obwohl sich Carnitin in der medizinischen Anwendung bei vielen Erkrankungen bewährt hat, ist die Wirkung dieser Aminosäure im Sport und bei der Gewichtsreduktion nicht eindeutig belegbar. Es gilt zwar als gesichert, dass der Körper beim Fettabbau und beim Sport vermehrt Carnitin benötigt. Umgekehrt ergibt sich jedoch allein durch die Einnahme von Carnitin weder eine Leistungssteigerung oder ein gesteigerter Fettabbau.



Flüssigkeit

Der Körper besteht hauptsächlich aus Wasser. Dieser Sachverhalt ist heute hinlänglich bekannt. Der Gehalt an Gewebwasser nimmt mit dem Alter ab. Wasser ist das generelle Transport- und Lösungsmedium im Körper und ist zudem essentiell für Regulationsvorgänge wie beispielsweise die Regulierung der Körpertemperatur. Wir müssen täglich eine gewisse Menge an Wasser zu uns nehmen, um die Körperfunktionen aufrecht zu erhalten. Bei normaler Beanspruchung und moderaten Außentemperaturen benötigen wir durchschnittlich zwei Liter Wasser am Tag, um unseren Flüssigkeitsbedarf zu decken.

Nun ist die Art und die Qualität der zugeführten Flüssigkeit von enormer Bedeutung. Heute pflegen die Menschen ihren Flüssigkeitsbedarf nicht mehr mit Wasser zu decken, sondern greifen auf Erfrischungsgetränke zurück. Sie vergessen, dass Flüssigkeiten, die nicht ausschließlich aus reinem Wasser bestehen, dem Genuss, der Ernährung oder der Therapie dienen. Der Flüssigkeitsbedarf aber muss mit reinstem Wasser gedeckt werden. Nur so kann der Körper zugeführte Flüssigkeit als Transport- und Regulationsmedium für seinen Stoffwechsel nutzen. Sind in der zugeführten Flüssigkeit Substanzen (z.B. Zucker) gelöst, so ist das Wasser, wenn es in den Körper kommt, schon „besetzt“, kann hier also keine Stoffe mehr lösen und transportieren. So wird es an seinen ureigensten Aufgaben im Körper gehindert.

Im Sport haben sich die isotonischen Getränke auf dem Getränkemarkt durchgesetzt. Der Grundgedanke bei der Verwendung dieser Getränke bezieht sich auf nutritive, also ernährende Aspekte. Mit der Flüssigkeit sollen dem Körper die durch die körperliche Betätigung verloren gegangenen Mineralien und Glucose ersetzt werden. Die neuesten Studienerkenntnisse im Sport fördern jedoch anderes zutage. Die Regenerationsfähigkeit des Körpers nach sportlicher Belastung wird am besten durch eine hypotones Wasser-Glucose-Mischung bedingt. Diese Untersuchungen legen nahe, dass sich der Körper am besten unter Aufnahme von reinem Wasser oder hypotonen Wasser-Glucose-Mischungen erholt, und dadurch am schnellsten seine Leistungsfähigkeit wieder erlangt. Mineralien hingegen müssen in biologisch aktiver Form vorliegen. Sie werden vom Körper nur schlecht aufgenommen, wenn sie nicht als Bestandteile der Nahrung, sondern in Wasser als



lonen gelöst aufgenommen werden. Mehr noch, in dieser Form können sie den Organismus sogar belasten. Mineralien können hauptsächlich über die Nahrung in verwertbarer Form aufgenommen werden. Als Quelle für die benötigten Mineralien hat die Evolution die Nahrungspflanzen vorgesehen, ein weiterer Grund für den Sportler, eine ausgewogene Ernährung mit reichlich frischer Pflanzenkost anzustreben.