

# Nahrungsmittelintoleranzen

- was nun zu tun ist -

Jochen Bauer  
Diplom-Oecotrophologe (FH)  
Ernährungsberater/DGE

04.02.2011  
Sulzbach-Rosenberg  
Version: 1.0.1

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Nahrungsmittelintoleranz, Definition und Abgrenzung</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Kohlenhydratstoffwechsel und auftretende Probleme</b>	<b>5</b>
2.1	Bestandteile der Nahrung . . . . .	5
2.2	Verdauen heißt spalten . . . . .	5
2.3	Aufnahme im Dünndarm . . . . .	5
2.4	Nichtaufnehmbares in den Dickdarm . . . . .	6
2.5	Beschwerdemachendes identifizieren und Alternativen finden	6
2.6	Enzyme als schwer verzichtbare Helferlein . . . . .	7
2.7	Glukose als dominierendes Kohlenhydrat . . . . .	7
2.8	Intoleranz oder Allergie - das Immunsystem entscheidet . .	8
<b>3</b>	<b>Körperabwehr und Immunsystem</b>	<b>9</b>
3.1	Notwendigkeit eines Abwehrsystems . . . . .	9
3.2	Die fünf Akte der Abwehr . . . . .	9
3.2.1	Akt 1: Haut und Schleimhäute . . . . .	10
3.2.2	Akt 2: Unspezifische Abwehr . . . . .	10
3.2.3	Akt 3: Botenstoffe und angeschwemmte Fresszellenflut	10
3.2.4	Akt 4: Bauplan für Antikörper entwerfen . . . . .	11
3.2.5	Akt 5: Antikörper ausschwärmen lassen . . . . .	11
<b>4</b>	<b>Diagnoseverfahren und Testideen</b>	<b>12</b>
4.1	Wasserstoff-Atem-Test bei Intoleranzen . . . . .	12
4.2	Prick und RAST bei Allergien . . . . .	12
<b>5</b>	<b>Einzelunverträglichkeiten</b>	<b>13</b>
5.1	Fruktoseintoleranz und Fruktosemalabsorption . . . . .	13
5.2	Laktoseintoleranz, Laktosemalabsorption und Laktosemalas- similation . . . . .	15
<b>6</b>	<b>Mehrfachunverträglichkeiten</b>	<b>18</b>
6.1	Laktose-, Fruktose-, Sorbitunverträglichkeit . . . . .	18

## **Einleitung**

Viele Menschen vertragen einige Lebensmittel schlecht, etwa Obst oder Milch. Man spricht dabei von Nahrungsmittelunverträglichkeiten (NMU). Andere Begriffe, die einem in diesem Zusammenhang vielleicht schon einmal begegneten sind: Nahrungsmittelintoleranz (NMI), Malabsorption, Maldigestion, Lebensmittelvergiftung oder Nahrungsmittelallergie (NMA). Für Verbraucher oder Betroffene versuche ich mit diesem Dokument etwas mehr Klarheit zu schaffen – ich hoffe, dass es mit mehr Klarheit gelingt, die nächsten Schritte zu einem beschwerdefreien Alltag zu erkennen.

Ich freue mich auf jegliche Art von Rückmeldung und stehe bei Fragen zur Verfügung.

Jochen Bauer  
0173-3928709  
info@jochen-bauer.net  
www.jochen-bauer.net

## **Danksagung**

Danke an alle, die mir Rückmeldung zu diesem Artikel gaben und so zur stetigen Verbesserung beitragen, insbesondere an Juliane Ruder für die zahlreichen Anmerkungen.

## **Änderungshinweise**

Version 1.0 (14.12.2010): Erstfassung;

Version 1.0.1 (04.02.2011): Inhaltsverzeichnis anzeigen lassen; sprachlich geglättet;

# 1 Nahrungsmittelintoleranz, Definition und Abgrenzung

Nahrungsmittelunverträglichkeiten (NMU) lassen sich in die Gruppen Lebensmittelvergiftung, Nahrungsmittelallergie (NMA) und Nahrungsmittelintoleranz (NMI) unterteilen. Vergiftungen lösen toxische Reaktionen aus, NMAs und NMIs nicht. Bei NMAs wird das Immunsystem aktiviert, bei NMIs nicht [2, S. 762]. Die einzelnen Begriffe kann man so also voneinander abgrenzen.

Eine Malassimilation ist eine verminderte Nährstoffausnutzung. Darunter fallen Maldigestionen und Malabsorptionen. Bei einer Maldigestion gibt es Probleme beim Zerlegeprozess der Nahrungsbestandteile, etwa beim Teilen der Laktose in Galaktose und Glukose. Bei der Malabsorption liegt die Nahrung schon in Einzelbestandteilen vor und kann nicht aufgenommen werden, etwa muss Fruktose als Einfachzucker zwar nicht weiter gespalten werden, aber um über die Darmwand ins Blut übergehen zu können, ist dennoch ein Transportersystem nötig. Des Weiteren gibt es bei Malassimilationen noch diverse Untergruppen, man muss also genau zuordnen können an was man leidet, bevor man sich überlegt, was man dagegen tun kann. Bei einer Laktoseintoleranz ist es etwa wichtig zu wissen, ob diese angeboren oder erworben wurde und bei einer Fruktoseintoleranz, ob diese hereditär (genetisch bedingt) oder intestinal (den Darm betreffend) ist.

Typische Beschwerden, die bei NMUs auftauchen sind Müdigkeit, Blähungen, Durchfall, Verstopfung, Bauchschmerzen, Gedeihstörungen, Fettstuhl, Süßhunger, Zungenbrennen, Schluckstörungen, Herzrasen, Kopfschmerzen oder ein Rotwerden im Gesichts- und Halsbereich. Die Beschwerden sind derart alltäglich, dass diese oft nicht mit einer NMU in Verbindung gebracht werden.

Als Ernährungsberater liegt meine Rolle weder in der Diagnosestellung noch in der Behandlung von Nahrungsmittelallergien . Gerade bei Nahrungsmittelintoleranzen gibt es aber bewährte Ansätze, die vielversprechend zu einem beschwerdefreieren Alltag führen.

## **2 Kohlenhydratstoffwechsel und auftretende Probleme**

### **2.1 Bestandteile der Nahrung**

Unsere Nahrung besteht aus verschiedenen Bestandteilen [1, S. 10] ein Bestandteil davon sind Kohlenhydrate. Kohlenhydrate können vom Körper im Normalfall verstoffwechselt werden. Dabei werden die Ketten eines Kohlenhydratmoleküls in Einzelbestandteile aufgespalten und so für den Körper erst verfügbar gemacht. Der Körper kann immer nur die Einzelbestandteile aus der Nahrung aufnehmen. Kohlenhydrate müssen in Einfachzucker, Fette in Fettsäuren und Proteine in Aminosäuren zerlegt werden. Ein solches Einzelteil heißt bei den Kohlenhydraten Monosaccharid, zu deutsch: Einfachzucker. Des Weiteren gibt es noch die Disaccharide (zwei Monosaccharide), die Oligosaccharide (drei bis zehn Monosaccharide) und die Polysaccharide (lange Ketten aus tausenden von Einzelbausteinen), etwa das Stärkemolekül. Daneben gibt es Kohlenhydrate, die vom Körper nicht verstoffwechselt werden können, die Ballaststoffe.

### **2.2 Verdauen heißt spalten**

Im Verdauungsprozess werden diese Ketten aus Einzelbausteinen aufgebrochen. Beim Zerteilen helfen Enzyme. Enzyme sind auf eine Moleküllart spezialisiert, etwa das Enzym Laktase, es spaltet das Disaccharid Laktose in dessen Monosaccharide Galaktose und Glukose. Die Einzelteile können dann ins Blut aufgenommen werden, und anschließend entscheidet der Organismus, was mit dem Zucker angestellt wird. Die Leber spielt bei der anstehenden Entscheidung eine wichtige Rolle [1, S. 15].

### **2.3 Aufnahme im Dünndarm**

Normalerweise findet der Großteil der Nährstoffaufnahme im Dünndarm statt. Dort werden die in Einzelteile zerlegten Nahrungskomponenten in oder durch die Dünndarmzelle transportiert [5, S. 74]. Die einzelnen Einfachzuckerteilchen nutzen für den Transport in die Zelle jeweils ein genau auf sie zugeschnittenes Transportsystem, die Fruktose nutzt beispielsweise den Transporter GLUT-5. Ist das Transportsystem für diese Teilchenart nun defekt oder blockiert, dann kann das Zuckerteilchen nicht in die Dünndarmzelle und wandert in tiefere Darmregionen weiter, in den Dickdarm.

## 2.4 Nichtaufnehmbares in den Dickdarm

Der Dickdarm ist vom Dünndarm durch eine Klappe getrennt, der Ileozökalklappe. Die Klappe lässt Inhalte aus dem Dünndarm in den Dickdarm, aber nicht umgekehrt, vergleichbar mit einer Einbahnstraße. Das ist wichtig, denn im Dickdarm leben sehr viele Bakterien und sorgen damit für die Darmflora – wir leben mit diesen Eindringlingen in Kooperation. Im Dünndarm hingegen leben viel weniger Bakterien als im Dickdarm und dort sollen auch keine hinwandern!

Was passiert nun im Regelfall, wenn viele Einzelzuckerteilchen im Dickdarm ankommen? Zuerst freuen sich die dortigen Bakterien über die Nahrung. Die Bakterien verstoffwechseln den Zucker zu Wasserstoff, zu Kohlendioxid und zu kurzkettigen Fettsäuren. Die kurzkettigen Fettsäuren können in Alkohole und Aldehyde umgewandelt werden. Einige dieser Substanzen sind giftig. Diese Stoffwechselprodukte fallen in hohen Konzentrationen an und werden abgeatmet oder aufgenommen [5, S. 75]. Kurzkettige Fettsäuren im Dickdarm führen bei einigen zu Durchfall und das Kohlendioxid gewöhnlich zu Blähungen. Werden biologische Materialien mit Hilfe von Bakterien, Enzymen, Pilz- oder Zellkulturen umgesetzt, spricht man von Fermentation [7].

Für den Dickdarm ist die Arbeit seiner Untermieter-Bakterien Alltag, es sind kaum Probleme zu erwarten. Schwerwiegender wird es, wenn die Fermentation im Dünndarm stattfindet, denn dort leben normalerweise kaum Bakterien und dort ist auch der Hauptresorptionsort für den Eintritt in den Stoffwechsel. Entstehende Schadstoffe können vielleicht direkt aufgenommen werden. Zur Bakterienansiedlung im Dünndarm kommt es, wenn die Kohlendioxidbildung im Dickdarm so ausgeprägt ist, dass durch das Aufblähen die Darmwand auseinandergezogen wird und die Ileozökalklappe auch in die andere Richtung durchlässig wird – Bakterien können in den Dünndarm einmarschieren und sich dort ansiedeln [5, S. 80].

## 2.5 Beschwerdemachendes identifizieren und Alternativen finden

Ein bestimmter Zucker soll also vom an NMI-Leidenden gemieden werden. Jetzt steht die Person vor der Herausforderung angemessene Alternativen zu den Produkten zu finden, die sie jetzt weglassen will. Es ist also hilfreich, wenn die Person Ausschau nach Alternativen zu Lebensmitteln hält, die ähnliche Inhaltsstoffe, aber eben keine Beschwerden mit sich bringen. Mit dieser Frage wird sich befasst, wenn die einzelnen Nahrungsmittelin-toleranzen vorgestellt werden.

Für NMI-Betroffene sind unter den Monosacchariden vor allem Glukose (Traubenzucker) und Fruktose (Fruchtzucker) wichtig zu kennen. Glukose kann im Körper zu Fruktose umgebaut werden und auch umgekehrt. Dabei entsteht als Zwischenprodukt Sorbit, ein Zuckeralkohol. Wichtige Disaccharide sind Maltose (Malzzucker (Glukose-Glukose)), Saccharose (Haushaltszucker (Glukose-Fruktose)) und Laktose (Milchzucker (Glukose-Galaktose)). Ebenso müssen Sie sich als Leser eines Artikels immer fragen: spricht der Autor von Nahrungsbestandteilen, das heißt die Stoffe sind noch gar nicht vom Körper aufgenommen oder spricht er von Stoffwechselwegen, etwa dem Kohlenhydratabbau zur Energiegewinnung (Glykolyse). Im Körper zusammengesetzte Fruktose muss keine Probleme machen, denn diese wird die problemverursachenden Körperregionen der Nahrungsfruktose nie zu Gesicht bekommen.

## **2.6 Enzyme als schwer verzichtbare Helferlein**

Enzyme dienen als Katalysatoren, beschleunigen also chemische Reaktionen im Körper. In der Medizin dienen sie oft als Marker oder sind Bestandteile von Arzneimitteln [4, S. 77]. Da der Stoffwechsel feinreguliert ist, kann die Entgleisung eines Enzyms schwerwiegende Konsequenzen haben. Enzymdefekte können auftreten, wenn die dafür nötige Information auf der Desoxyribonukleinsäure (DNA) fehlt (genetisch) oder ein Fehler beim Bau des Enzyms passiert – das Resultat ist in jedem Fall, dass dem Betroffenen das notwendige Helferlein fehlt, etwa um die Kohlenhydratkette in seine Einzelbausteine zu zerlegen. Hier arbeiten also körpereigene Stoffe, um die Nahrungsbestandteile aufzuspalten.

## **2.7 Glukose als dominierendes Kohlenhydrat**

Für den Organismus sind Kohlenhydrate als Speicherform hilfreich. Im Zentrum des Kohlenhydratstoffwechsels steht die Glukose [4, S. 79]. Glukose kann im Körper als Glykogen in die Zellen eingelagert und so gespeichert werden. Ebenso kann das Glykogen wieder zu Energie abgebaut werden, diesen Stoffwechselweg nennt man Glykolyse. Der Stoffwechselweg der Glukoneogenese bildet Glukoseteilchen aus anderen Stoffen und die neugebildete Glukose kann über das Blut im Körper verschickt werden. Es gibt einige Organe im Körper, etwa das Gehirn, die unbedingt auf Glukose angewiesen sind.

## **2.8 Intoleranz oder Allergie - das Immunsystem entscheidet**

Per Definition grenzen sich Nahrungsmittelintoleranzen von Nahrungsmittelallergien durch die Beteiligung des Immunsystems ab. Bei NMAs gibt es eine immunologische Abwehrreaktion des Körpers und bei NMIs nicht. Ein vereinfachtes Verständnis für die Funktion des Immunsystems ist daher hilfreich, um die Unterschiede von NMIs und NMAs zu verstehen und gelesene oder gehörte Empfehlungen passend einzuordnen. Schwierig wird dies vor allem, wenn man mit Begriffen wie Histamin-Intoleranz oder Pseudoallergie in Berührung kommt.

## **3 Körperabwehr und Immunsystem**

### **3.1 Notwendigkeit eines Abwehrsystems**

Das Abwehrsystem will verhindern, dass Gewebe durch Krankheitserreger geschädigt wird, etwa bei Entzündungen wird das System aktiv oder wenn im Körper Eindringlinge erkannt werden. Bei Allergien ist es so, dass der Körper beim Erkennen von eigentlich harmlosen Substanzen die Körperabwehr herbeiruft. Oft sind dies harmlose Proteine oder Enzyme. Bei Autoimmunkrankheiten wird ebenfalls die Körperabwehr aktiviert, hier werden fälschlicherweise körpereigene Stoffe als Fremdstoffe erkannt und bekämpft. Bei Diabetes Typ 1 werden die Beta-Inselzellen der Bauchspeicheldrüse, die eigentlich die Blutzuckerkonzentration feststellen und Insulin produzieren von der eigenen Körperabwehr angegriffen.

Als Menschen leben wir in einem offenen System. Eindringlinge müssen sich anpassen, damit sie den Menschen als Wirt nutzen können; der Mensch muss sich anpassen, um den Eindringlingen widerstehen zu können und so Schaden vorzubeugen. Das ist die Evolution: ein ständiges Angreifer-Verteidiger-System [8] und wer sich nicht mehr anpasst, stirbt irgendwann aus.

Als Wirt sind wir begehrt, es ist feucht, warm und es gibt genug zu essen. Im Laufe der Evolution gab es aber auch sinnmachende Verbindungen von Wirt und Eindringling: *Escheria coli*, ein Keim im Darm, buhlt mit anderen Erregern dort um das Nährstoffangebot und die Darmwand-Bindungsstellen. Im Darm herrscht das Gesetz: wer sich nicht festhalten kann, fliegt! Fehlt *Escheria coli*, etwa nach der Einnahme von Antibiotika, dann nehmen pathogene, also krankmachende Keime die freien Positionen ein und verursachen Schaden. Ein weiteres Beispiel für eine sinnvolle Kooperation sind Milchsäurebakterien in der Vagina, welche Glykogen zu Laktat abbauen und so ein saures Milieu schaffen, das für die Milchsäurebakterien selbst zwar okay ist, für die meisten Eindringlinge aber schädlich.

### **3.2 Die fünf Akte der Abwehr**

Unser Körper hat im Laufe der Zeit einige Hürden gegen Eindringlinge entwickelt. Ein umfassender Artikel mit anschaulichen Grafiken bezeichnet unsere Körperabwehr als Drama in fünf Akten [9, S. 149]. Beispielhaft wird im dortigen Artikel die Funktionsweise unseres Abwehrsystems beim Angriff eines entzündungsauslösendes Bakteriums geschildert. Ebenso hilfreich sind die Lernanimationen des Südwestrundfunks [3], die an die legendäre „Es war einmal ... das Leben“-Reihe erinnern [6]. Wissenschaftlich

fundierter und umfangreicher ist natürlich ein Biochemie-Fachbuch [4, S. 593ff].

### **3.2.1 Akt 1: Haut und Schleimhäute**

Haut und Schleimhäute (Akt 1) verstellen dem Bakterium den direkten Weg ins Gewebe und dort befinden sich bereits erste Fallen für potentielle Eindringlinge. An Körperöffnungen sind meist Spülsysteme eingebaut. Durch den Schleim werden Schädlinge gebunden und dann über den Nies- und Hustenreflex wieder aus dem Körper hinauskatapultiert. Angreifer bekommen bei unpassendem pH-Wert Probleme und so hat der Körper auf dem Weg ins Gewebe wechselnde pH-Wert-Bäder, etwa im Magen, auch die Haut besitzt einen sogenannten Säureschutzmantel.

### **3.2.2 Akt 2: Unspezifische Abwehr**

Überwindet ein Eindringling die ersten Barrieren, folgt der zweite Akt. Der zweite Akt ist die angeborene Abwehr, auch unspezifische Abwehr genannt. Die unspezifische Abwehr soll die Eindringlinge in Schach halten, bis die spezialisierte Abwehr anrückt. Kern des zweiten Akts sind die Fresszellen, die Präsentierzellen und Stofffreisetzerzellen. Die riesengroßen Fresszellen erkennen Schädlinge an deren Form, packen sich diese Schädlinge und fressen diese auf. Präsentierzellen greifen sich einzelne Schädlinge und bringen diese in die Lymphknoten, damit Antikörper passend zum präsentierten Antigen gebildet werden können. Die Stofffreisetzerzellen setzen Botenstoffe frei, die dann zu bestimmten Vorgängen führen, etwa dazu, dass mehrere Fresszellen und Präsentierzellen angelockt werden. Eine solche ausgeschüttete Substanz ist das Histamin, es führt dazu, dass Juckreiz entsteht, Blutgefäße erweitert werden und die betroffene Stelle anschwillt.

### **3.2.3 Akt 3: Botenstoffe und angeschwemmte Fresszellenflut**

Im dritten Akt schwemmt es durch die ausgeschütteten Botenstoffe viele weitere Fresszellen an. Es gibt sogar Helferlein, die den Fresszellen anzeigen, wo sich die Schädlinge genau befinden. Diese Fresszellen machen sich nun über die Eindringlinge her und fressen dabei so viele der Schädlinge, dass sie sogar platzen. Die dabei austretenden Erregerreste schädigen noch minimal das umliegende Gewebe. Wir nehmen diese Situation insgesamt als Eiter wahr.

### **3.2.4 Akt 4: Bauplan für Antikörper entwerfen**

Die Präsentierzellen kommen beim Lymphknoten an, dort wird alles geregelt, dass Antikörper produziert werden können. Antikörper sind Gegenstücke, die genau auf das Antigen passen. Ein Antigen ist ein bestimmtes Aussehensmerkmal des Erregers, also eine Art Erkennungsmuster für den Schädling. Ist der Antikörperbauplan noch unbekannt, dauert die Bauplanerstellung rund 5 bis 8 Tage. Ist der Bauplan klar, kann der Körper sehr schnell Antikörper produzieren. Dies ist der vierte Akt.

### **3.2.5 Akt 5: Antikörper ausschwärmen lassen**

Im fünften Akt gehen die Antikörper auf Tour und pappen sich an die Antigene. Schädlinge, an denen ein Antikörper klebt, sind für Fresszellen sehr schmackhaft. Die Abwehrmechanismen, die mit der Antigen-Antikörper-Kombination zusammenhängen, nennt man spezifische Abwehr. Das Abwehrsystem des Körpers arbeitet also besonders effizient, wenn unspezifische und spezifische Abwehr zusammenarbeiten. Ein Bauplan eines Antikörpers kann sich der Organismus sogar merken und beim zweiten Mal kann direkt die Flut an Antikörpern produziert und in die Blutbahn geschickt werden. Sind die Schädlinge beseitigt, wird das Gewebe wieder repariert, man ist geheilt.

## 4 Diagnoseverfahren und Testideen

Aus den bereits vorgestellten Unterscheidungskriterien zu NMI, NMA und NMU liegt für den Diagnosesteller die Herausforderung darin, zielsicher herauszufinden, an welcher Unverträglichkeit oder an welchen Unverträglichkeiten der Betroffene leidet. Die vereinfachte Darstellung der biologischen Hintergründe wird die im Folgenden geschilderten Testverfahren hoffentlich verständlicher werden lassen. Wichtig ist für einen Betroffenen auch, dass er die Aussagekraft eines Testverfahrens bewerten kann. Generell ist ein ausführliches Anamnese-Gespräch jedem Test vorgeschaltet.

### 4.1 Wasserstoff-Atem-Test bei Intoleranzen

Bei einem Verdacht auf eine Kohlenhydrataufnahmestörung hilft der Wasserstoff-Atemtest. Bei diesem wird dem Betroffenen eine bestimmte Menge des im Verdacht stehenden Zuckers gegeben, etwa Laktose oder Fruktose. Besteht eine Malabsorption, dann wird der Zucker durch die Darmbakterien fermentiert. Es entsteht unter anderem Wasserstoff, der über die Darmwand in die Blutbahn wandert, dann in den Lungen landet und abgeatmet wird. Der Arzt misst den Wasserstoffgehalt der abgeatmeten Luft [5, S. 61]. Ärgerlich ist der Umstand, dass rund 5 Prozent der Betroffenen keinen Wasserstoff bilden können. Neuere Testverfahren messen neben dem Wasserstoff deshalb auch den Methangehalt. Die Aussagekraft der Tests wird so gesteigert.

### 4.2 Prick und RAST bei Allergien

Allergien werden mit einem Hauttest, dem Pricktest bestimmt. Beim Pricktest werden auf dem Unterarm einige im Verdacht stehende Substanzen aufgetragen und die Haut angeritzt. Die Substanzen kommen so in die obersten Hautschichten und wirken als Allergene, das heißt sie führen zur Generierung von Antikörpern samt Histaminfreisetzung (oft Schwellung der Eintrittsstelle und Juckreiz). Tritt diese Abwehrreaktion des Körpers auf, dann wird eine Allergie vermutet. Steht die Substanz dann im Allergieverdacht, schließt sich ein Bluttest an. Beim sogenannten RAST-Test wird im Blut nach bestimmten Antikörpern gesucht und festgestellt, ob eine Allergie vorliegt. In Kombination ermöglichen beide Tests eine Aussage, ob der Betreffende eine Allergie hat oder nicht, diese Aussage ist aber nicht absolut sicher [5, S. 64].

## 5 Einzelunverträglichkeiten

### 5.1 Fruktoseintoleranz und Fruktosemalabsorption

Bei einer Fruktoseintoleranz gibt es Probleme mit dem Kohlenhydrat Fruktose (S. 5). Wenige Personen haben eine hereditäre Fruktoseintoleranz, einen angeborenen Enzymmangel, welcher der Grund ist, dass Fruktose im Stoffwechsel nicht passend verarbeitet werden kann. Dies ist sehr selten und es muss eine spezielle Diät lebenslang eingehalten werden. Bei der oft vorkommenden intestinalen Fruktoseintoleranz (geschätzte 30 Prozent der Bevölkerung) leiden Betroffene darunter, dass GLUT-5, der Fruktosetransporter, nicht oder nur eingeschränkt funktionstüchtig ist. Die Fruktose kann nicht in die Dünndarmzelle aufgenommen werden. Sorbit, ein Zuckeralkohol nutzt ebenfalls GLUT-5, beide Stoffe buhlen also um die vorhandenen Transporter. Die Stoffe, die dann tiefer in den Darm wandern, werden von Darmbakterien verstoffwechselt, dabei fallen teilweise giftige Alkohole und Aldehyde an, die dann gegebenenfalls resorbiert und abgeatmet werden. Dieser Text bezieht sich ausschließlich auf die intestinale Fruktoseintoleranz, wenn von Fruktoseintoleranz die Rede ist.

Normalerweise sind im Dünndarm die Kohlenhydrate gespalten und gehen über die Transportsysteme in die Dünndarmzelle. Fruktose nutzt hier den Transporter GLUT-5. Sorbit nutzt auch GLUT-5, kann also die Anzahl der für Fruktose verfügbaren Transporterteilchen mindern. Glukose stimuliert die Transporterleistung von GLUT-5 und daher wird der Haushaltszucker relativ gut vertragen, obwohl dieser aus Glukose und Fruktose besteht. Wird Fruktose mit Glukose gegessen, wird die Fruktoseaufnahme positiv beeinflusst, wird die Fruktose mit Sorbit aufgenommen, wird die Fruktoseaufnahme negativ beeinflusst.

Nichtaufgenommener Frucktzucker gelangt in tiefere Regionen. Normalerweise passiert er den Dünndarmrest und wird dann im Dickdarm von dort ansässigen Bakterien verstoffwechselt. Gibt es bereits viele Bakterien im Dünndarm, wird dort schon die Fruktose fermentiert und das führt zu schwerwiegenderen Problemen.

Bei der Fruktosemalabsorption begegnet man oft typischen Serotoninmangelsymptomen wie Depressionsanzeichen. Serotonin ist ein Botenstoff aus der Gruppe der biogenen Amine, aus dieser Gruppe tauchte auch schon das Histamin im Text auf. Serotonin hat zahlreiche Wirkungen auf den Stoffwechsel, die Aminosäure Tryptophan ist die Vorstufe von Serotonin, im Volksmund wird Serotonin oft als Glückshormon bezeichnet. Stellt das Gehirn Serotoninmangel fest, veranlasst es den Verzehr von Süßigkeiten oder Kohlenhydraten. Der Körper antwortet auf den Blutzuckeranstieg mit

Insulin, welches den Blutzucker senkt und außerdem die für das Serotonin undurchlässige Blut-Hirn-Schranke für Tryptophan durchlässiger werden lässt. Die Stimmung hellt sich danach auf, da mehr Serotonin gebildet werden kann. Das Insulin hat diesen Effekt, da es die Nebenbuhler des Tryptophans an der Blut-Hirn-Schranke, die Aminosäuren Leucin, Valin, und Isoleucin in die Muskeln pumpt. Den gleichen Effekt kann man mit Sport erreichen: die Arbeit vieler Muskelgruppen führt zur Bedarfssteigerung der Muskeln an den Aminosäuren – es tummeln sich dann weniger Konkurrenten des Tryptophans an der Blut-Hirn-Schranke und es kann verhältnismäßig mehr Tryptophan durch, welches dann zu Serotonin wird. Dies ist der Grund warum Sport zur Stimmungsaufhellung führt, lange bevor die Endorphine gebildet werden [5, S. 77]. Tryptophan ist eine essentielle Aminosäure, kann vom Körper also nicht selbst hergestellt werden und muss folglich über die Nahrung kommen. Fruktoseintolerante stecken nun in einem Teufelskreis, sie haben niedrige Tryptophanspiegel, bekommen Hunger auf Süßes oder Obst, essen dann fruchtzuckerhaltiges und es geht wieder von vorne los.

Durch Stress wird die Verdauungsfähigkeit der Kohlenhydrate verschlechtert, es wird weniger Speichel produziert und die Bauchspeicheldrüse produziert weniger Enzyme. Es gelangen mehr Kohlenhydrate in den Dickdarm, die Bakterien haben mehr zu essen und eine Fehlbesiedlung wird begünstigt. Je mehr die Bakterien zu essen haben, desto mehr Gase entstehen. Ebenso wird mit vermehrter Gasbildung der Darm weiter gedehnt, die Klappe öffnet sich und Dickdarmbakterien können in den Dünndarm gelangen. Aus dem gleichen Grund ist auch die Aufnahme von Sorbit ungünstig, weil sie dazu führt, dass mehr Fruktose in die unteren Darmregionen gelangt. Sorbit wird in der Lebensmittelindustrie als Feuchthaltemittel eingesetzt, daher ist es in vielen Lebensmitteln, welche ohne Sorbit schnell altbacken aussähen. Ein Teufelskreis sind sorbithaltige Kaugummis, denn: Sorbit verringert die Fruktoseaufnahme, die Bakterienbesiedlung des Dünndarms wird provoziert. Eine Dünndarmfehlbesiedlung führt oft zu Mundgeruch, was dann wiederum zu mehr Kaugummi-Konsum führen kann.

Es ist geschickt mit einer Eliminationsdiät Sorbit und Fruktose zu meiden und dann nach und nach seine Fruktose-Schwelle zu ermitteln. Anschließend soll die Fruktose-Verträglichkeit stimuliert werden. Verzichtet man völlig auf Fruktose, lässt die Transportfähigkeit von GLUT-5 stetig nach. Falls sich keine Besserung der Symptome zeigt, sollte man einen erfahrenen Arzt aufsuchen, der dann mit der passenden Gabe eines Antibiotika-Präparats direkten Einfluss auf die Bakterienansiedlung im Darm nehmen kann. Man darf nicht vergessen, dass eine Fruktosemalabsorption auch das Symptom einer anderen Darmkrankheit sein kann [5, S. 85].

## 5.2 Laktoseintoleranz, Laktosemalabsorption und Laktosemalassimilation

Bei der Laktoseunverträglichkeit handelt es sich um eine Störung bei der Aufnahme des Kohlenhydrats Laktose (S. 5). Das Disaccharid Laktose kann nicht von dem in den Darmzotten des Dünndarms sitzenden Enzym Laktase in seine Einzelbestandteile Glukose und Galaktose gespalten werden.

Das Fehlen der Laktase kann zwei Ursachen haben: einmal kann der Mangel angeboren sein, also es kann einfach keine Laktase vom Körper produziert werden (primäre Laktoseintoleranz), aber es kann auch sein, dass durch eine Krankheit die Laktaseproduktion zum Erliegen kam (sekundäre Laktoseintoleranz). Das Resultat ist bei beiden Ursachen ein Laktasemangel. Beim angeborenen Laktasemangel unterscheidet man zwischen endemischen Laktasemangel (ethisch bedingt), entwicklungsbedingten Laktasemangel bei Frühgeborenen (Reifungsproblem) und kongenitalem Laktasemangel (Erbkrankheit). Bei der erworbenen Laktoseintoleranz schaut man, ob eine bakterielle Fehlbesiedlung des Dünndarms (small intestinal bacterial overgrowth syndrom, kurz SIBOS), eine Schädigung der Dünndarmschleimhaut (Mucosa) oder eine zu geringe Kontaktzeit die Ursache ist. Die Mucosa kann durch Zöliakie (glutensensitive Enteropathie) oder einer anderen chronisch entzündlichen Darmerkrankung (Morbus Crohn) oder einer Dünndarmentzündung (Enteritis) geschädigt worden sein. Eine Enteritis kann durch Medikamente, Strahlen oder Infektionskrankheiten entstehen [5, S. 92]. Laktoseintolerante sollten also weiterhin klären, was die Ursache ihrer Krankheit ist.

Dreiviertel aller Menschen auf der Welt leiden an der primären endemischen Laktoseintoleranz. Nach dem Abstillen verlieren die Personen binnen fünf Jahren die Fähigkeit Laktase zu produzieren. Die Laktaseproduktion geht dabei nicht vollständig verloren, sondern kann sogar angeregt werden, wenn man über längere Zeit in geringen Mengen laktosehaltige Lebensmittel zu sich nimmt.

Interessant ist Ledochowskis [5, S. 94] Blick auf die Evolution, die Geographie und die Globalisierung. Menschen passen die Ernährung auf deren Enzymhaushalt an, daher kommen nur wenig Milchprodukte in mediterraner Kost vor und die Globalisierung macht das Milchpulver nun in der ganzen Welt verfügbar. Des Weiteren wird die Weltbevölkerung generell mehr durchgemischt: es werden folglich viel mehr Menschen festgestellt, dass sie an einer Laktoseintoleranz leiden, die dann auch behandelt werden sollte.

Die Beschwerden bei Laktasemangel sind Blähungen, Bauchschmerzen und Durchfall. Wird Laktose bereits im Dünndarm vergoren, müssen die Gase über die Darmwand aufgenommen werden und können nicht pro-

blemlos als Blähung abgelassen werden. Nachdem die Gase aufgenommen wurden, gelangen Sie über das Blut in die Lungen und werden abgeatmet, was zu Mundgeruch führen kann. Die kurzkettigen Fettsäuren ziehen aus den Blutgefäßen Wasser in den Darm. Der vermehrte Wassereinstrom führt zum Durchfall und gurgelnde Geräusche deuten auf eine gesteigerte Darmperistaltik hin. Die Darmbakterien können auch weitere biologisch aktive Substanzen bilden, etwa das Histamin, was dann zu weiteren Symptomen führt.

Die Art und Weise der Beschwerden ist abhängig von der Besiedlung im Darm und ob die Fermentation im Dünndarm oder Dickdarm stattfindet. Die Darmflora wird auch durch die Nahrung und die Umgebung beeinflusst. Wie bereits erwähnt, wird je nach Region anders gekocht und gelebt, es gibt also viele Faktoren, welche die Darmflora beeinflussen. Menschen mit Laktoseintoleranz haben zu 80 Prozent auch eine Fruktosemalabsorption. Solche zusätzlichen Resorptionsstörungen beeinflussen die Darmflora und haben demzufolge auch einen Einfluss auf das Ausmaß der Beschwerden.

Durch den Wasserstoffatemtest kann man eine Laktoseintoleranz feststellen, jetzt muss noch geklärt werden, ob es eine primäre oder eine sekundäre Laktoseintoleranz ist. Die primäre Laktoseintoleranz kann man über einen Gentest ermitteln. Das ist wichtig, denn eine sekundäre Laktoseintoleranz ist ein Hinweis auf eine andere Krankheit und dies sollte abgeklärt werden. Die Laktoseintoleranz ist mit der Heilung der anderen Krankheit vermutlich ebenfalls geheilt. Rund 10 Prozent der Laktoseintoleranten haben eine sekundäre Laktoseintoleranz [5, S. 99].

Die Therapie erfolgt in zwei Stufen. Zuerst sollte man dafür sorgen, dass keine Laktose mehr in den Dickdarm kommt, hier kann ein Laktase-Präparat helfen, dann sollte man probieren, die Bakterienmasse im Darm zu verringern und die Zusammensetzung der Darmflora zu verbessern. Auf schwer verdauliche Kohlenhydrate, etwa Ballaststoffe und Fruchtzucker sollte man verzichten, auch auf Zuckeralkohole wie Sorbit und Xylit. Ebenso sollte man klären, ob eingenommene Medikamente resorptionshemmend sind und daher noch mehr Nahrungsbestandteile im Darm ankommen und das Bakterienwachstum dort vorantreiben.

Laktosearme Milchprodukte sollte man bevorzugen, aber das ist gar nicht so einfach, wie es klingt. Bei Joghurt, Sauermilchprodukten und Käsesorten, bei denen Bakterien im Herstellungsprozess normalerweise den Milchzucker vergären, kann es sein, dass die Industrie diesen Gärungsprozess nicht ausreichend lange laufen lässt. Man kann mit einem Trick nachhelfen und Laktase aufs Lebensmittel geben und für zwölf Stunden in den Kühlschrank stellen. Ebenso kann man bevorzugt Mittelmeerkost wählen, die generell laktosearm ist. Vorsicht ist auch vor Milchzucker in Fertigpro-

dukten geboten, darunter sind auch Lebensmittel, bei denen man mit vielem, nicht aber mit Laktose rechnet – etwa bei einigen Wurstwaren.

Beim Säugling [5, S. 108] und sehr selten bei Erwachsenen gibt es die funktionelle Laktoseintoleranz. Hier ist die Kontaktzeit der Laktose mit dem Laktaseenzym zu kurz. Fettreiche Nahrung erhöht die Kontaktzeit, da der Nahrungsbrei generell langsamer Richtung Dickdarm voranschreitet.

Ein geeignetes Vorgehen ist nun, bei einer laktosefreien Ernährung zu starten und dann nach und nach etwas Laktose in den Körper zu lassen. Man erhält so seine individuelle Verträglichkeitsschwelle und stimuliert die Laktaseproduktion, sofern der Körper zur Laktaseproduktion generell in der Lage ist.

## 6 Mehrfachunverträglichkeiten

### 6.1 Laktose-, Fruktose-, Sorbitunverträglichkeit

Fruktoseunverträglichkeit und Laktoseunverträglichkeit kommen oft gemeinsam vor. Sorbit spielt für den Fruktoseintoleranten fast immer eine Rolle, egal ob er nun auf isoliert gegebenes Sorbit Probleme bekommt oder nicht.

Generell muss man bei Mehrfachunverträglichkeiten zuerst ausschließen, dass eine andere Magen-Darm-Erkrankung vorliegt. Dann muss man bei der Laktoseintoleranz klären welche Form der jeweiligen Einzelunverträglichkeiten vorliegt. Jetzt kann man eine der Intoleranzen, hier die Laktoseintoleranz, versuchen medikamentös zu behandeln, hier etwa mit einer Enzyersatztherapie. Die anderen kann man diätetisch behandeln. Sind die Beschwerden gemindert, kann man nach und die unverträglichen Lebensmittel in verträglichem Maße essen. Wer zuviel auf einmal angeht, also sich allen Unverträglichkeiten auf einmal widmen will, der hat ein höheres Risiko, dass er eine Essstörung entwickelt. [5, S. 166].

## Ausblick

Dieses Dokument schließt hier und ich hoffe, ich habe mein Ziel erreicht, Ihnen etwas mehr Klarheit zu verschaffen, damit Ihr Alltag beschwerdefreier wird.

In der ersten Version bleibt es leider lediglich beim Schildern der Hintergründe. Wie bei vergleichbaren Texten von mir ist geplant, dass weitere Quellen, verständlichere Formulierungen und aussagekräftige Grafiken in zukünftigen Versionen dazu kommen. Ganz wichtig scheint mir, vor allem bewährte Techniken und Werkzeuge zu sammeln und zu beschreiben, die Ihnen als Handlungshilfe im Alltag helfen.

Sie können sich bequem über Aktualisierungen zu diesem Dokument informieren lassen, hierfür schicken Sie mir einfach eine E-Mail oder rufen mich an, die Kontaktdaten stehen in der Einleitung, ich nehme Sie dann in meinen Verteiler auf. Ich wünsche Ihnen viel Erfolg.

## Literatur

- [1] Jochen Bauer. Sporternährung – was trainierende wissen sollten. Website, 2010, Version 2.0. <http://www.jochenbauer.net/downloads/sporternaehrung-dok.pdf> [zuletzt abgerufen 24.11.2010].
- [2] Hans-Konrad Biesalski, Stephan Bischoff, and Christoph Puchstein. *Ernährungsmedizin*. Georg Thieme, 2010. 4. Auflage.
- [3] Hans Jürgen von der Burchard and Wolfgang Meindl. Tatort mensch. Website, ohne Jahr. <http://www.planet-schule.de/tatortmensch/deutsch/sendungen/index.html> [zuletzt besucht am 01.12.2010].
- [4] Florian Horn. *Biochemie des Menschen*. Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 2009. Erstauflage 2002.
- [5] Maximilian Ledochowski. *Wegweiser Nahrungsmittelintoleranzen*. Trias, Stuttgart, 2009.
- [6] ohne Verfasser. Wikipedia, es war einmal ... das leben. Website, 2010. [http://de.wikipedia.org/wiki/Es\\_war\\_einmal](http://de.wikipedia.org/wiki/Es_war_einmal)[zuletzt abgerufen am 30.11.2010].
- [7] ohne Verfasser. Wikipedia, fermentation. Website, 2010. <http://de.wikipedia.org/wiki/Fermentation> [zuletzt abgerufen am 30.11.2010].
- [8] ohne Verfasser. Wikipedia, immunsystem. Website, 2010. <http://de.wikipedia.org/wiki/Immunsystem> [zuletzt abgerufen am 26.11.2010].
- [9] Michal Wolfgang. Das immunsystem und der darm. *GEO (Gruner + Jahr Verlagsgruppe)*, (12):148–176, 2006.