# Probleme beim Essen – Lebensmittelallergien und -unverträglichkeiten

Ein Beitrag von Günther Lohmer, Leverkusen Mit Illustrationen von Liliane Oser, Hamburg

Für viele Menschen gehört zu einem Fest ein opulentes Essen mit verschiedenen Speisen. Es gibt jedoch auch Menschen, die bei der Nahrungsaufnahme penibel darauf achten müssen, dass sie keine "falschen" Lebensmittel zu sich nehmen. Diese Menschen leiden entweder unter einer Lebensmittelallergie oder einer Nahrungsmittelunverträglichkeit.

In dieser Einheiterfahren Ihre Schüler den Unterschied zwischen einer Lebensmittelallergie und einer Lebensmittelunverträglichkeit sowie durch eine Projektarbeit, welche Lebensmittelallergien und -unverträglichkeiten es gibt.



Nicht für alle verläuft ein gemeinsames Familienessen unbeschwert.

Mit Wissenstest

# Das Wichtigste auf einen Blick

Klasse: 7/8

Dauer: 7 Stunden (Minimalplan: 5)

Kompetenzen: Die Schüler ...

- erklären den Unterschied zwischen Lebensmittelallergie und Lebensmittelunverträglichkeit.
- beschreiben verschiedene Lebensmittelallergien und -unverträglichkeiten und nennen die jeweiligen Symptome
- erläutern Verhaltensregeln, die bei bestehenden Allergien bzw. Unverträglichkeiten wichtig sind.

### Aus dem Inhalt:

- Was sind die Unterschiede zwischen einer Lebensmittelallergie und einer Lebensmittelunverträglichkeit?
- Welche Lebensmittelallergien und Lebensmittelunverträglichkeiten gibt es? – Eine Projektarbeit
- Der eingebildete Kranke Pseudoallergien durch Lebensmittelzusatzstoffe



# Rund um die Reihe

# Was Sie zum Thema wissen müssen

### Was versteht man unter einer Lebensmittelallergie?

Alle Allergien, auch die Lebensmittelallergien, basieren auf einem **immunologischen Mechanismus**. Im Gegensatz zu einem gesunden Menschen bildet der Körper des Allergiepatienten Antikörper, sogenannte **Immunglobuline**, gegen die im Prinzip harmlosen Substanzen aus. Diese Immunglobuline werden auch als **IgE-Antikörper** bezeichnet. Die Auslöser für Allergien nennt man **Allergene**. Die meisten Allergene sind Eiweiße oder Eiweißverbindungen. Sie sind z. B. in Nüssen, Sellerie, Hühnereiern und Fischen enthalten.

Die Fähigkeit des Immunsystems, auf gesunde Stoffe aus der Umwelt mit Krankheitssymptomen zu reagieren, ist schon seit Jahrtausenden bekannt. Allerdings hat im Laufe der Jahrhunderte die Wahrscheinlichkeit, an einer Allergie zu erkranken, deutlich zugenommen. Dies ist eine Folge unserer modernen Lebensweise und der zunehmenden Umweltverschmutzung.

#### Was sind Mastozyten?

Die IgE-Antikörper sitzen auf den **Mastzellen**, den sogenannten **Mastozyten**. Diese befinden sich sowohl in der Schleimhaut der Atemwege als auch in der Schleimhaut des Magen-Darm-Kanals. Die Mastozyten sind Zellen der körpereigenen Abwehr und haben unter anderem die Botenstoffe **Histamin** und **Heparin** gespeichert.

# Wie entsteht eine Lebensmittelallergie?

Die allergische Reaktion tritt nicht beim Erstkontakt mit dem Allergen auf. Vielmehr ist sie die Folge einer **Sensibilisierung**. Diese kann sowohl nach einmaligem als auch nach mehrmaligem Verzehr eines allergieauslösenden Lebensmittels stattfinden. Manchmal kommt es erst nach vielen Jahren zu einer Sensibilisierung. Ausgelöst wird die Reaktion erst dann, wenn sich die Antigene der Allergene in der Nahrung mit den auf den Mastzellen festsitzenden IgE-Antikörpern verbinden und diese miteinander vernetzen. Das Immunsystem versucht, die vernetzten Allergene unschädlich zu machen, und dabei schütten die Mastzellen u. a. Histamin aus. Dies verursacht die typischen Allergiesymptome wie Nesselsucht, Atemnot oder Hautrötung.

# Was ist eine Lebensmittelunverträglichkeit?

Im Gegensatz zur Lebensmittelallergie ist bei einer Nahrungsmittelunverträglichkeit (auch Nahrungsmittelintoleranz genannt) kein immunologischer Mechanismus nachweisbar. Für die Beschwerden nach dem Genuss von auslösenden Nahrungsmitteln sind Enzym- oder Transportdefekte im Darm verantwortlich. Ein klassisches Beispiel für einen Enzymdefekt ist die Laktoseintoleranz. Hier fehlt das Enzym Laktase, welches den Milchzucker (Laktose) aufspaltet. Die Fruktoseintoleranz ist ein Beispiel für den Transportdefekt im Darm. In diesem Fall ist das sogenannte GLUT-5-Transportersystem ganz oder teilweise defekt. Dies hat zur Folge, dass die Fruktose vom Körper nicht mehr ausreichend aus dem Dünndarm entfernt wird und fälschlicherweise in den Dickdarm gelangt.

### Wie gefährlich sind Lebensmittelallergien bzw. -unverträglichkeiten?

Prinzipiell sind Lebensmittelallergien gefährlicher als Nahrungsmittelintoleranzen einzustufen. Je nach Allergen und körperlicher Verfassung kann es im Falle einer Lebensmittelallergie zu lebensbedrohlichen Körperreaktionen (anaphylaktischer Schock) kommen. Es reichen bereits geringe Mengen des allergieauslösenden Stoffes, um eine allergische Reaktion auszulösen. Im Gegensatz dazu hängt die Schwere der Reaktion bei Nahrungsmittelintoleranzen von der aufgenommenen Menge der auslösenden Substanz ab.





# Vorschläge für Ihre Unterrichtsgestaltung

# Voraussetzungen der Lerngruppe

Die Schülerinnen und Schüler\* sollten bereits mit dem **Immunsystem** des Körpers vertraut sein und Erfahrung im Umgang mit **Gruppenarbeit** haben.

#### Aufbau der Reihe

Der Einstieg in die Einheit erfolgt über die **Farbfolie M 1**, mit der Sie die Schüler neugierig auf das Thema Lebensmittel und die damit möglicherweise verbundenen Allergien und Intoleranzen machen.

Das **Arbeitsblatt M 2** ermöglicht es den Schülern den Unterschied zwischen einer Lebensmittelallergie und einer Lebensmittelunverträglichkeit kennenzulernen.

Die Jugendlichen lernen im Anschluss in Form eines **Projektes M 3–M 8** verschiedene Arten der Beeinträchtigungen durch den Verzehr von Lebensmitteln kennen. Hierbei recherchieren sie in Kleingruppen zu einer Lebensmittelallergie bzw. Lebensmittelunverträglichkeit und präsentieren ihre Ergebnisse der restlichen Klasse.

Im Anschluss an die Präsentation setzen sich die Lernenden mithilfe von **Arbeitsblatt M 9** mit den Begriffen Pseudoallergien und E-Nummern auseinander.

Den Abschluss der Lerneinheit bildet die **Lernerfolgskontrolle M 10** in Form eines Lückentextes und einer Multiple-Choice-Aufgabe.

# **Tipps zur Differenzierung**

Leistungsstarke Schüler können verschiedene Fachbegriffe recherchieren und ihre Ergebnisse vor der Klasse präsentieren. Beispielsweise besteht bei Arbeitsblatt M 6 die Möglichkeit, den Begriff "Kreuzallergie" und bei Arbeitsblatt M 8 den Begriff "Histaminliberatoren" zu recherchieren. Bei lernschwachen Schülern bietet es sich an, wichtige Begriffe in den Info-Texten M 2–M 9 farblich hervorzuheben oder die Tippkarten vom Zusatzmaterial auf CD ( ) für die Lernerfolgskontrolle M 10 einzusetzen.

# Ideen für die weitere Arbeit

Je nach Leistungsstand der Klasse kann als Abschluss ein **gemeinsames Essen** organisiert werden, wobei die Schüler nach Möglichkeit selbstgemachte Speisen ohne Zusatzstoffe verwenden sollen. Ferner gilt, es im Vorfeld einen **Menüplan** zu kreieren, der Alternativen zu den thematisierten Unverträglichkeiten bzw. Allergien darstellt (Welches Brot kann bei Glutenunverträglichkeit gegessen werden? Sind Allergiker in der Klasse oder leiden bestimmte Schüler an Unverträglichkeiten?).



<sup>\*</sup>Im weiteren Verlauf wird aus Gründen der besseren Lesbarkeit nur "Schüler" geschrieben.

# Diese Kompetenzen trainieren Ihre Schüler

Die Schüler ...

- erklären den Unterschied zwischen einer Lebensmittelallergie und einer Lebensmittelunverträglichkeit.
- beschreiben verschiedene Lebensmittelallergien und -unverträglichkeiten und nennen die jeweiligen Symptome.
- erläutern Verhaltensregeln, die bei bestehenden Allergien bzw. Unverträglichkeiten wichtig sind
- arbeiten zielgerichtet im Team in verschiedenen Kooperations- und Kommunikationsformen.

# **Medientipps**

#### Literatur

**Ledochowski, Maximilian:** Wegweiser Nahrungsmittel-Intoleranzen. Wie Sie Ihre Unverträglichkeiten erkennen und gut damit leben. Trias Verlag. Stuttgart 2014.

Dieses Buch gibt einen guten Überblick über die Entstehung von Nahrungsmittelunverträglichkeiten sowie über die jeweiligen Symptome. Ferner erhält der Leser wichtige Informationen über die Stoffwechseltätigkeit im Körper und über die Diagnostik bei Beschwerden.

**Thiel, Claudia**: Der große TRIAS-Ratgeber – Nahrungsmittelallergie. 2. Auflage. Trias Verlag. Stuttgart 2014.

Das Buch beschreibt gut verständlich, wie es zu Allergien kommt. Ein weiteres Kapitel widmet sich der Lebensmittelkunde aus allergologischer Sicht und enthält einen Steckbrief zu verschiedenen Nahrungsmittel-Allergenen.

#### Internetadressen

#### www.kochenohne.de

Die Seite bietet Informationen rund um das Thema Lebensmittelallergien und Lebensmittelintoleranzen. Ferner beinhaltet die Seite zahlreiche Kochrezepte für Betroffene.

www.bmel.de/DE/Ernaehrung/Kennzeichnung/VerpflichtendeKennzeichnung/Allgemeine\_ Kennzeichnungsvorschriften/\_Texte/E-Nummern.html

Die Seite gibt einen umfassenden Überblick über die bekannten E-Nummern, ihre Verwendung und über das allergische Potenzial der Zusatzstoffe.





# Die Reihe im Überblick

Ab = Arbeitsblatt Fo = Folie LEK = Lernerfolgskontrolle

= Zusatzmaterial auf CD TK = Tippkarte

# Stunde 1: Lebensmittel - Grundlage zum Leben

Material	Thema und Materialbedarf
M 1 (Fo)	Genuss mit oder ohne Reue
M 2 (Ab)	Lebensmittelallergie und Lebensmittelunverträglichkeit – was ist der Unterschied?

# Stunden 2–5: Lebensmittelallergien und -unverträglichkeiten

Material	Thema und Materialbedarf
M 3 (Ab)	Die Milch macht's – Beschwerden aufgrund von Laktoseintoleranz
M 4 (Ab)	Fruktoseintoleranz – die misslungene Gartenparty
M 5 (Ab)	Zöliakie – wenn der Dünndarm verrücktspielt
M 6 (Ab)	Eine Bohne mit Tücken – die Sojabohne
M 7 (Ab)	Ein risikoreicher Besuch im Chinarestaurant – Glutamat
M 8 (Ab)	Histaminintoleranz – platzt der gemütliche Familienabend?

# Stunde 6: Pseudoallergien und E-Nummern

Material	Thema und Materialbedarf
M 9 (Ab)	Pseudoallergien durch Lebensmittelzusatzstoffe

# Stunde 7: Wissenscheck

Material	Thema und Materialbedarf
M 10 (LEK)	Was weißt du alles über Lebensmittelallergien und -unverträglich- keiten? – Teste dein Wissen
(TK)	Tippkarten



Dein Bio-Lexikon – alle Fachbegriffe von A–Z

# Minimalplan

Wenn die Zeit knapp ist, kann die Einheit auf fünf Stunden gekürzt werden. Dazu wird die Projektarbeit auf drei Stunden reduziert. Ihre Schüler bearbeiten dann ausschließlich die Aufgaben der Arbeitsblätter und verzichten auf eine anschließende Recherche. Das Arbeitsblatt M 9 wird den Schülern als Hausaufgabe ausgehändigt.



# M 1

# Genuss mit oder ohne Reue

Ein Tisch voll mit leckeren Lebensmitteln. Für viele ein Genuss ohne Reue. Doch einige Menschen müssen beim Essen aufpassen. Sie leiden entweder unter einer Lebensmittelallergie oder unter einer Lebensmittelunverträglichkeit.













Fotos: (1),(2),(3),(4),(5): Thinkstock/iStock; (6): Colourbox

oto: Thinkstock/iStock

#### M 4 Fruktoseintoleranz – die misslungene Gartenparty

Für deine Gartenparty hast du Obstsalat aus herrlich frischen Früchten hergestellt. Doch einem deiner Gäste geht es nach dem Genuss gar nicht gut. Erfahre hier, warum dein Gast Beschwerden hat.

# Aufgabe 1

Lies dir den folgenden Info-Text durch.

Obst enthält Zucker in Form von Fruktose. Fruktose ist ein Einfachzucker (Monosaccharid). Isst ein gesunder Mensch Obst, dann wird die darin enthaltene Frukto-Blut transportiert. Dafür sorgen bestimmte Transportproteine in der Darmschleimhaut. Die für den Transport von Fruktose zuständigen Proteine heißen GLUT-5 und befinden sich auf der Dünndarminnenseite. GLUT-5 30 befördern die Fruktose aus dem Dünndarm in die Zellen der Dünndarmschleimhaut. Auf der anderen Seite der Darmwand befinden sich ebenfalls Transportproteine, welche als GLUT-2 bezeichnet werden. Sie 35 transportieren die Fruktosemoleküle in die Blutbahn.

Der Dünndarm kann allerdings nur eine begrenzte Menge an Fruktose aufnehmen.
Dies ist auch bei gesunden Menschen der

Fall und liegt an dem Transporter GLUT-5, der nur begrenzt vorhanden ist und nur über eine bestimmte Aufnahmekapazität verfügt. Bei Menschen mit einer Fruktoseinse über die Dünndarmschleimhaut in das 25 toleranz ist das GLUT-5-Transportsystem mehr oder weniger defekt. Dies führt dazu, dass die Fruktose nicht oder nur zu einem geringen Teil aus dem Dünndarm entfernt werden kann. Folglich gelangt die Fruktose in den Dickdarm. Die dort vorhandenen Bakterien vergären die Fruktose. Hierbei entstehen die Gase Wasserstoff, Methan und Kohlenstoffdioxid. Hinzu kommt, dass Fruktose einen wasserbindenden Effekt besitzt. Normalerweise wird das Wasser aus dem verdauten Nahrungsbrei im Dickdarm entfernt. Bei Patienten mit Fruktoseintoleranz verbleibt das Wasser aufgrund der Fruktose im Stuhl. Dies führt zu einer wäss-

# Aufgabe 2

- a) Nenne den Zucker, der im Obst enthalten ist.
- b) Beschreibe, welche Aufgaben die Proteine GLUT-5 und GLUT-2 haben.
- c) Erkläre, wieso Patienten mit Fruktoseintoleranz an Durchfall leiden.

### Wusstest du schon ...

... dass eine Fruktoseintoleranz mithilfe eines Atemtests nachgewiesen werden kann? Der Arzt misst nach Verabreichung einer Fruchtzuckerlösung den Wasserstoffgehalt in der Atemluft. Durch den bakteriellen Abbau der Fruktose steigt der Wasserstoffanteil in der Atemluft und kann nachgewiesen werden.



# Lösungskarten zu den Projekten



# Lösungskarte zu "Die Milch macht's - Beschwerden aufgrund von Laktoseintoleranz"

# Aufgabe 2

- a) Der Fachbegriff für Milchzucker lautet Laktose.
- b) Der Milchzucker (Laktose) wird durch das Enzym Laktase gespalten. Die Spaltprodukte heißen Traubenzucker (Glukose) und Schleimzucker (Galaktose).
- c) Patienten mit einer Laktoseintoleranz leiden unter Blähungen, Durchfall und Bauchschmerzen. Diese Beschwerden werden dadurch verursacht, dass die Laktose nicht durch das Enzym Laktase gespalten wird und die unverdaute Laktose den Bakterien im Darm als Nahrung dient. Diese vergären den Milchzucker, und die Gärungsprodukte führen zu einer vermehrten Gasbildung und Bauchschmerzen. Die Eigenschaft von Laktose, Wasser zu binden, führt zum Durchfall.



# Lösungskarte zu "Fruktoseintoleranz – die misslungene Gartenparty"

# Aufgabe 2

- a) Der Zucker der im Obst enthalten ist heißt Fruktose.
- b) Die Proteine GLUT-5 und GLUT-2 sind sogenannte Transportproteine. GLUT-5 sorgt dafür, dass Fruktose aus dem Nahrungsbrei den Dünndarm passieren und so in die Zellen der Dünndarmschleimhaut gelangen kann. Für diesen Vorgang befindet sich GLUT-5 in der Zellmembran des Dünndarms. GLUT-2 dagegen transportiert die Fruktose aus dem Dünndarm in die Blutbahn und befindet sich auf der anderen Seite der Darmwand.
- c) Menschen mit einer Fruktoseintoleranz haben eine Störung des Fruktosestoffwechsels. Dies führt dazu, dass die Fruktose nicht oder nur zu einem geringen Teil aus dem Dünndarm entfernt werden kann. Dadurch gelangt die Fruktose in den Dickdarm. Die dort vorhandenen Bakterien vergären die Fruktose, wodurch Gase entstehen. Außerdem besitzt Fruktose einen wasserbindenden Effekt. Normalerweise wird das Wasser aus dem verdauten Nahrungsbrei im Dickdarm entfernt. Bei Patienten mit Fruktoseintoleranz verbleibt das Wasser aufgrund der Fruktose im Stuhl. Dies führt zu einer wässrigen Konsistenz, dem Durchfall.



#### Lösungskarte zu "Zöliakie – wenn der Dünndarm verrücktspielt"

### Aufgabe 2

- a) Biochemisch betrachtet setzt sich Gluten aus verschiedenen Eiweißen (Proteinen) zusammen.
- b) Die Darmzotten sorgen für eine Vergrößerung der Darmoberfläche. Dadurch besitzt der Dünndarm eine große Aufnahmefläche, worüber er die Nahrung über die Darmschleimhaut aufnehmen und in ihre Einzelteile spalten kann.
- c) Der Glutenbestandteil Gliadin löst im Körper eines Patienten mit Zöliakie eine immunologische Reaktion aus. Als Folge dieser Reaktion entzündet sich die Darmschleimhaut des Dünndarms dauerhaft. Durch diese Schädigung bilden sich die Darmzotten immer weiter zurück, wodurch sich die Darmoberfläche verkleinert. Infolgedessen können Nährstoffe immer schlechter aufgenommen werden.











# Was weißt du alles über Lebensmittelallergien und -unverträglichkeiten? – Teste dein Wissen

M 10

Du bist jetzt bereits Spezialist in Sachen Lebensmittelallergien und -intoleranzen. Teste hier dein Wissen!



# Aufgabe 1

Ergänze den folgenden Lückentext mit den passenden Begriffen.

Das charakteristische Merkmal einer	ist die Tatsache, dass
die Unverträglichkeitsreaktionen auf einem spe	ezifischen immunologischen Mechanismus ba-
sieren. Im Gegensatz zu einem gesunden Mer	nschen bildet der Körper des Allergiepatienten
Die Auslöser für Allergien nenn	t man Sie bestehen in der
Regel aus Die allerg	ische Reaktion tritt nicht beim Erstkontakt mit
dem Allergen auf. Vielmehr ist sie die Folge ei	iner Im Gegen-
satz zur Lebensmittelallergie spielt das Immur	
keine Rolle. Für die Beschwerden nach dem	Genuss von auslösenden Lebensmitteln sind
oder	im Darm verantwortlich.
Aufgabe 2 Kreuze die richtigen Antworten an.	
Laktose spaltet Milchzucker.	• Glutamat ist ein Botenstoff.
O Laktase ist ein Enzym.	O Glutamat dient als Geschmacksverstär-
<ul> <li>Der Dickdarm kann viel Fruktose auf- nehmen.</li> </ul>	ker.  O Histamin ist ein körpereigenes
O Patienten mit einer Fruktoseintoleranz	Kohlenhydrat.
leiden an Durchfall.	Histamin steuert den Schlaf-wach- Rhythmus, die Appetitkontrolle und die
<ul> <li>Fruktose ist ein Zweifachzucker (Disaccharid).</li> </ul>	Lernfähigkeit.
<ul> <li>Ein Patient, der an Zöliakie leidet, verträgt kein Gluten.</li> </ul>	O Histamin ist eine künstliche Substanz, die nur im Labor hergestellt werden
<ul> <li>Die Zotten im Darm verkleinern die Aufnahmefläche des Darms.</li> </ul>	kann.  Antioxidantien sind als Zusatzstoffe in
O Der Glutenbestandteil Gliadin löst eine immunologische Reaktion in der Darmschleimhaut aus.	Lebensmitteln enthalten.  O Die Symptome bei einer Pseudoallergie sind eingebildet und prinzipiell
O Die Menschen, die Soja "nicht vertragen", leiden an einer Allergie.	harmlos.  Emulgatoren werden für die Herstellung von Margarine und Mayonnaise
<ul> <li>Bei Menschen, die Soja "nicht vertragen", bildet der Körper Antikör- per.</li> </ul>	verwendet.

