

M O D E R N E
E R N Ä H R U N G
H E U T E

WISSENSCHAFTLICHER PRESSEDIENST - HERAUSGEBER: PROF. DR. R. MATISSEK
LEBENSMITTELCHEMISCHES INSTITUT DER DEUTSCHEN SÜSSWARENINDUSTRIE KÖLN

<http://www.lci-koeln.de>

Nr. 4 – November 2000

„Nicht jedes Protein ist ein Allergen“

Prof. Dr. Beda M. Stadler
Institut für Immunologie und Allergologie
Universität Bern

Seite 1 - 7

„Honig – nur ein Süßungsmittel oder doch mehr?“

Prof. Dr. Dr. Claus Franzke
Berlin

Seite 8 - 11

REDAKTION UND RÜCKFRAGEN: ABC BONN, AGENTUR FÜR KOMMUNIKATION GmbH (GPRA), WEBERSTRASSE 118, 53113 BONN
TEL.: 0228/201 57-0, FAX: 0228/26 54 31, e-mail: abc-bonn@abc-bonn.de

ABDRUCK HONORARFREI - BELEGEXEMPLAR ERBETEN

Nicht jedes Protein ist ein Allergen

Nahrungsmittelallergien: Was gibt es Neues?

Zusammenfassung:

Nahrungsmittelallergene werden durch bestimmte Eigenschaften charakterisiert: Meist handelt es sich um Eiweiße, sie sind verdauungs- und verarbeitungsstabil und stellen keine Spurenproteine in Lebensmitteln dar. Obwohl das Immunsystem des Menschen praktisch jedes Antigen erkennt, ist der menschliche Körper nicht in der Lage, gegen jedes auch signifikante Mengen des für Allergien charakteristischen Immunkörpers IgE zu produzieren.

Bis heute ist eigentlich nicht bekannt, weshalb der menschliche Organismus IgE produziert. Selbst die Behauptung, dass IgE ursprünglich zum Abwehrsystem gegen Parasiten gehöre, kann nicht aufrechterhalten werden. Tatsache ist, dass alle Menschen IgE produzieren und dass Allergiker unwesentlich mehr produzieren als Menschen, die keine Allergien haben.

Es gibt Bestrebungen, aus den häufigsten Lebensmitteln, die Allergien auslösen können, mit gentechnischen Methoden die Allergene zu entfernen bzw. unschädlich zu machen. Obwohl dies bereits für Reis, z.T. für Erdnüsse und ansatzweise sogar für Garnelen gelungen ist, ist dies wahrscheinlich nicht der optimale Weg für Nahrungsmittelallergiker. Es zeichnen sich vielmehr neuere Therapieformen am Horizont ab, die darauf abzielen, in unserem Körper IgE durch die Injektion von Antikörpern gegen IgE selbst zeitweise unschädlich zu machen. Es wäre zu hoffen, dass dieser Ansatz von Erfolg gekrönt ist, damit auch für Allergiker die Nahrungsmittelauswahl leichter wird.

Professor Dr. Beda M. Stadler, Institut für Immunologie und Allergologie, Universität Bern

Unser Immunsystem erkennt alles

Die Immunologie lehrte früher: „Man kann gegen alles allergisch sein“. So ist es nicht verwunderlich, dass diese Ansicht auch in die Bevölkerung hineingetragen wurde und heute allgemeines Wissen darstellt. Wie kam es dazu?

Das menschliche Immunsystem ist mit Erkennungssystemen für fremde Eiweißstrukturen ausgestattet. Vor diesem Hintergrund entstand die Überlegung, dass der Mensch mit zwei spezifischen Antigenrezeptoren, nämlich dem T-Zell- und dem B-Zell-Rezeptor (Antikörper), sämtliche fremden, d.h. antigenen, Strukturen erkennen kann [1]. Alle Strukturen sind immunologisch definiert: Im Falle des T-Zell-Rezeptors sind dies Peptide in der Größenordnung von 10 bis 30 Aminosäuren; im

Falle der Antikörper sind die Strukturen ebenfalls meistens Peptide, die aber in komplexere Proteinstrukturen eingebettet sind. Diese Strukturen nennt man Epitope.

Es kann vorkommen, dass eine recht kurze Aminosäurenkette eine so stabile Struktur darstellt, dass sie von Antikörpern erkannt werden kann. Meist sind Epitope hingegen sogenannte diskontinuierliche Epitope, d.h. sie werden von Aminosäuren gebildet, welche nicht in unmittelbarer Nähe zueinander liegen, sondern nur auf der Oberfläche eines Eiweißes eine gemeinsame Struktur darstellen. Selbstverständlich können T-Zellen und B-Zellen auch nicht peptidische Strukturen erkennen, doch dies ist eher die Ausnahme.

Hat das Immunsystem eine antigene Eiweißstruktur erkannt, reagiert es immer mit der Bildung von Antikörpern, den sogenannten Immunglobulinen (Ig), die in mehrere Klassen eingeteilt werden. Die Bildung von Immunglobulinen ist Voraussetzung dafür, dass unser Immunsystem Fremdkörper bekämpfen kann. In einigen Fällen kann es aber zu einer Überreaktion des Immunsystems und damit zu einer allergischen Reaktion kommen.

Immunglobuline unterliegen einem Wandel

Trifft das menschliche Immunsystem auf ein fremdes Eiweiß, setzt eine Reaktionskaskade ein, die – um Schaden für den Organismus abzuwenden – das Ziel hat, dieses Fremdprotein zu eliminieren. Wichtiger Bestandteil dieser Fremdkörperbekämpfung ist die Bildung von Immunglobulinen.

Beim ersten Kontakt mit einem Fremdprotein, sei es durch eine aktive Immunisierung (Impfung) oder durch Aufnahme der fremden Strukturen über die Atemwege, die Haut oder den Magen-Darm-Trakt, werden zunächst Immunglobuline des Typs IgM gebildet. Bei weiteren Kontakten des Organismus mit demselben Fremdprotein werden andere Immunglobulinklassen produziert: IgG und andere Isotypen. Besonders häufig finden sich IgA im menschlichen Organismus.

Sehr selten erfolgt eine Umwandlung der üblichen Immunglobuline, also der IgG und IgA, zum IgE, dem charakteristischen Immunglobulin der allergischen Reaktion [2]. IgE verursachen eine überschießende Immunreaktion, die sich in deutlichen Symptomen zeigen.

Führt der Kontakt mit einem Antigen zur Synthese von IgE, spricht man vom Kontakt mit einer allergenen Struktur. Lange war nicht bekannt, dass bestimmte Voraussetzungen erfüllt sein müssen, um die Bildung von IgE aus anderen Immunglobulinen und gleichzeitig eine allergische Reaktionskaskade

hervorzurufen. So entstand die Vorstellung, dass man gegen alles, was als Antigen erkannt wird, letztlich auch allergisch, d.h. mit der Bildung von IgE, reagieren kann.

Heute wissen wir es besser

IgE wird allerdings nur in Spuren produziert. Auch beim Allergiker richtet sich die Wirkung der IgE nur gegen das Allergen, nicht aber gegen andere Eiweiße [3]. Die Reaktion gegen andere Proteine müsste aber eintreten, wenn der Mensch gegen jedes Eiweiß IgE produzieren kann, gegen die IgG oder IgA produziert werden. Dem ist bei weitem nicht so. Es ist daher nicht richtig, wenn ein Allergen als ein Stoff definiert wird, der von IgE erkannt werden kann. Das Allergen muss darüber hinaus auch eine Struktur aufweisen, die es als Allergen charakterisiert. Leider ist es bis heute nicht gelungen, eine solche Struktur eindeutig festzustellen. Fest steht jedoch, dass viele der Allergene Homologien zu Proteasen, d.h. eiweißspaltenden Enzymen, aufweisen. Das gilt zwar im wesentlichen für eine relativ große Gruppe der Allergene, allerdings längst nicht für alle.

Inhalationsallergene sind häufiger

Die häufigsten Allergien weltweit sind Inhalationsallergien, d.h. die Allergene kommen über die Atemluft mit dem Immunsystem in Kontakt. Von der Häufigkeit her gesehen steht ganz eindeutig die

Hausstauballergie an erster Stelle, gefolgt von verschiedenen Blumen- und Gräserpollen. Beim Hausstauballergen handelt es sich um ein Eiweiß von Hausstaubmilben (P_1) [4].

Inhalationsallergien sind nun insbesondere deshalb ein Anlass zur Besorgnis, weil diese Allergien in den letzten 20 Jahren in den industrialisierten Ländern extrem zugenommen haben [5].

Sind Allergien mit der Umweltverschmutzung verknüpft?

Die Zunahme von Allergien wurde zwischenzeitlich auf eine zunehmende Umweltverschmutzung, insbesondere auf die Belastung der Luft, zurückgeführt. Verschiedene Studien, die zur Klärung dieser Hypothese durchgeführt wurden, haben diese allerdings nicht belegen können. Eine berühmte Studie hat das Auftreten von Allergien in Ost- und Westdeutschland verglichen, kurze Zeit nach dem Mauerfall [6]. Dabei hat sich gezeigt, dass das Allergievorkommen in Westdeutschland deutlich höher war, obwohl hier die Belastung der Umwelt, und insbesondere der Luft, wesentlich geringer war.

Ähnliche Studien wurden auch in Neuseeland durchgeführt, die ebenfalls zeigten, dass der Zusammenhang zwischen Luftverschmutzung und Allergien so einfach nicht dargestellt werden kann. Zur Verteidigung der Hypothese muss bemerkt werden, dass diese auf einem Laborversuch basierte, bei dem Ratten mit Rußpartikeln vermischte Zedernpollen inhalieren mussten und die Versuchstiere sich gegen die Pollen sensibilisierten.

Sind Aphthen im Mund eine Nahrungsmittelallergie?

Einige Experten streiten sich zur Zeit, ob Nahrungsmittelallergien ebenfalls im Begriff sind, zuzunehmen. Bei diesem Streit handelt es sich eher um eine Definitionsfrage. Rechnet man allergische Symptome im Mundbereich und in der Speiseröhre mit zu den Nahrungsmittelallergien, dann hätten diese Experten Recht. Aphthen, die nach dem Verzehr eines Apfels auftreten, wären demzufolge eine Nahrungsmittelallergie [7], unter der Voraussetzung, dass die Lokalisation der Symptome ausschlaggebend für die Bezeichnung der Allergie ist.

Neuere molekularbiologische Untersuchungen haben

aber gezeigt, dass Äpfel und eine ganze Reihe anderer Nahrungsmittel ähnliche Gene aufweisen, wie sie auch in Inhalationsallergenen vorkommen, z.B. den Birkenpollen. So wurde gezeigt, dass das Hauptallergen der Birkenpollen, BetV₁, ebenfalls in Äpfeln und anderen Nahrungsmitteln vorkommen kann [7]. Legt man das ursprüngliche Allergen, in diesem Fall also das Inhalationsallergen der Birkenpollen, für eine Definition der Allergieart zugrunde, handelt es sich unabhängig von der Symptomatik um eine Pollenallergie.

Das sogenannte orale Allergiesyndrom ist keine echte Nahrungsmittelallergie. Vielmehr handelt es sich hier um eine inhalative Sensibilisierung und der Körper reagiert dort, wo das Allergen auf ihn trifft.

Echte Nahrungsmittelallergien

Verschiedene Allergene, die „nur“ ein orales Allergiesyndrom bewirken, sind oft gar nicht verarbeitungsstabil und führen deshalb auch nicht zu der typischen Symptomatik, wie z.B. Durchfall, die sonst bei Nahrungsmittelallergenen beobachtet wird. Die Verarbeitungsstabilität beinhaltet ein ähnliches Prinzip wie der Magen: Die physiologischen Bedingungen, die im Magen herrschen, ein pH-Wert von eins und eine relativ hohe Konzentration an Pepsin, sorgen dafür, dass die Mehrzahl der Eiweiße, die wir zu uns nehmen, nicht unbeschadet den Magen überstehen können.

Die Nahrungsmittelindustrie hat schon seit mehr als 30 Jahren den sogenannten Gastric Simulation Test angewendet, um zu eruieren, ob bestimmte Eiweiße einen Nährwert aufweisen oder nicht. Bei diesem Test werden Eiweiße bei einem pH-Wert von eins einer Trypsinverdauung unterworfen. Falls die Eiweiße abgebaut werden, kann man davon ausgehen, dass sie auch einen Nährwert haben. Fuchs und Astwood [8] haben als erste gezeigt, dass dieser Test auch im umgekehrten Sinne verwendet werden kann. Sie haben typische

Nahrungsmittelallergene diesem Test unterzogen und nachweisen können, dass praktisch alle bis heute getesteten Nahrungsmittelallergene unter diesen Bedingungen entweder nicht abgebaut oder aber in Peptide zerlegt werden, die wiederum noch genügend groß sind, um vom Immunsystem erkannt zu werden.

Diese sehr einfach zu messende Eigenschaft von Nahrungsmittelallergenen muss allerdings noch mehr Akzeptanz in Fachkreisen finden. Sie ist aber durchaus logisch, da ein Eiweiß, das den Magen nicht passieren kann, nach der Magenpassage auch vom Immunsystem in der Darmschleimhaut (Mukosa) auch nicht erkannt werden kann.

Selbstverständlich gibt es immer einen geringen Eiweißanteil, der, obwohl labil, trotzdem in geringen Konzentrationen die Magenpassage übersteht. Tatsächlich kann man auch gegen praktisch jedes Nahrungsmittel, das wir zu uns nehmen, spezifische

Antikörper entdecken. Das bisherige Wissen ist jedoch noch mit einer „black box“ vergleichbar – vieles ist noch ungeklärt. So existiert ein theoretisches Konzept – das der immunologischen Toleranz –, welches oft herangezogen wird, um zu erklären, weshalb diese Millionen von verschiedenen Epitopen, die wir täglich mit der Nahrung zu uns nehmen, trotzdem nicht zu einer überschießenden Immunantwort führen.

Wie häufig sind Nahrungsmittelallergene?

Zur Zeit sind etwas mehr als 200 Sequenzen verschiedener Allergene bekannt. Die Mehrheit dieser Allergene sind Inhalationsallergene. Zu den Nahrungsmittelallergenen gehören im wesentlichen fünf Gruppen. Je nach Region dieser Welt sind die Prioritätslisten verschieden anzulegen. In Amerika gehören sicher die Erdnuss und Garnelen (Krustentiere) zu den wichtigsten Nahrungsmittelallergenen, gefolgt von Soja. In Mitteleuropa stehen die Allergene der Milchprodukte an erster Stelle [9].

Die Aminosäuresequenzen der weltweit wichtigsten Nahrungsmittelallergene sind bekannt und man kann davon ausgehen, dass in den nächsten Jahren nur noch wenige zusätzliche Allergene entdeckt werden. Nimmt man ein typisches Nahrungsmittel – oder noch besser eine ganze Mahlzeit –, können die verschiedenartigen Genexprimate, die in den Nahrungsmitteln vorhanden sind, aufsummiert werden und es ergibt sich eine bestimmte Anzahl an theoretisch in dieser Mahlzeit befindlichen Allergenen. Bei der Betrachtung eines Cheeseburgers können ausgehend vom Sesamsamen über Weizen, Rind, Gurke, Tomate und allen anderen Zutaten die verschiedenen Genexprimate aufsummiert werden. Es ergeben sich ca. eine

Million verschiedene Gene und daraus resultierende Strukturen . Diese Zahl ist allerdings nur theoretisch, da sehr verschiedene Lebewesen bestimmte Gene in praktisch identischer Ausführung besitzen.

Wir teilen mit den verschiedenen Lebewesen dieses Planeten nicht nur den genetischen Code, sondern auch entsprechende Körperstrukturen. Sogar einfache Mikroorganismen wie die Hefen weisen zu mehr als 30 % mit unseren identische Gene auf. Bei einer Kuh sind es dann schon weit über 80 %. Deshalb wurden solche allergische Reaktionen, die im Prinzip Immunantworten gegen das gleiche Eiweiß sind, früher als Kreuzreaktionen bezeichnet, was sie eigentlich gar nicht sind. Abbildung 4 zeigt ein solches Beispiel. Sowohl in Pfirsich als auch in Aprikose, Pflaume und Kirsche kommt das gleiche Hauptallergen in kaum veränderter Form vor. Den Laien mag das erstaunen, den Botaniker sicher nicht. Er weiß, dass diese Früchte aus der gleichen Pflanzenfamilie stammen.

Die im angeführten Cheeseburger-Beispiel genannte Anzahl der Gene pro Organismus erscheinen hochgegriffen, insbesondere bei der Betrachtung der Pflanzengene. Diese Zahlen resultieren aus der Tatsache, dass die meisten unserer Kulturpflanzen Hybride sind, bei denen der Chromosomensatz vervielfältigt wurde. Weizen hat aufgrund der vielfältigen Hybridisierung einen Gensatz, der etwa fünfmal größer ist, als der des Menschen: Durch Kreuzung eng verwandter Arten vervielfachte sich zwar die Gesamtzahl der Gene, ihre Variabilität nahm allerdings nicht zu. Nichtsdestotrotz kommt man in dem Beispiel des Cheeseburgers auf weniger als zehn Allergene. Dies bedeutet, dass man die Aussage wagen darf, dass nur etwa eines von 100.000 Eiweißen überhaupt die Eigenschaft hat, jemals zu einem Allergen zu werden.

Pseudoallergische Reaktion

Neben den bisher beschriebenen echten Nahrungsmittelallergien kennt die Medizin auch das sogenannte „pseudoallergische Syndrom“, dessen Symptomatik von einer echten Nahrungsmittelallergie nicht zu unterscheiden ist. Allerdings treten die Symptome ohne Beteiligung des Immunsystems auf, und die Ursachen für die zugrunde liegenden Mechanismen sind weitestgehend unbekannt. Als Auslöser für die pseudoallergische Reaktion werden Lebensmittelzusatzstoffe wie Sulfite, PHB-Ester und Benzoessäure genannt. Pseudoallergische Reaktionen treten sehr selten auf, ihr Anteil wird mit etwa 0,015 % in der Bevölkerung angegeben.

Ist eine Allergendeklaration erforderlich?

Nahrungsmittelallergiker sind darauf angewiesen, dass sie genau wissen, was in einem verarbeiteten Lebensmittel enthalten ist. Daher kann man die

Forderung aufstellen, für Patienten die Allergene zu deklarieren. Zu viel Vorsicht dürfte aber auch falsch am Platz sein.

Die heutige Forschung zeigt eindeutig, dass Allergene in Spuren sicher nicht zu Symptomen führen. Die wissenschaftliche Forschung muss möglichst bald Konzentrationen definieren, ab denen bei Allergikern allergische Reaktionen ausgelöst werden. Hier hinkt die Forschung der Zeit hinterher.

Fazit

Damit ein Protein zu einem potentiellen Allergen wird, müssen eine Reihe von Faktoren zusammentreffen (Abbildung 5). So kann festgehalten werden, dass längst nicht jedes Protein auch ein Allergen ist, und nur schätzungsweise ein Protein pro 100.000 besitzt eine allergene Relevanz.

Abbildung 5: Eigenschaften von Allergenen

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - praktisch alle Allergene sind Eiweiße, aber nicht alle Nahrungseiweiße sind Nahrungsmittelallergene; - Nahrungsmittel enthalten hunderttausende Proteine, von denen nur wenige allergen sind; - die meisten Allergene sind verdauungs- und verarbeitungsstabil; - Hauptallergene sind keine Spureneiweiße; - die meisten Nahrungsmittelallergene sind kloniert und molekular charakterisiert. |
|---|

Die Forschung sollte sich darauf konzentrieren, die relevanten Allergene sehr gut zu charakterisieren und daraus praktikable Schlussfolgerungen für eine effiziente Therapie bzw. Vorbeugung zu ziehen.

Korrespondenzadresse

Professor Dr. Beda M. Stadler
 Universität Bern
 Institut für Immunologie und Allergologie
 Inselspital
 CH – 3010 Bern
 e-mail: beda.stadler@insel.ch

Literaturverzeichnis:

- [1] Juneway CA jr (1980): Idiotypes, T-cell receptors, and T-B cooperation. *Contemp Top Immunobiol* 9: 171-203
- [2] Metcalfe D (1984): Food hypersensitivity. *J Allergy Clin Immunol* 73: 749-760
- [3] Sampson HA, Burks AW (1996): Mechanisms of food allergy. *Ann Rev Nutr* 16:161-177
- [4] Sporik R, Holgate ST, Platts-Mills TAE, Cogswell JJ (1990): Exposure to House Dust Mite Allergen (Der p1) and the Development of Asthma in Childhood. *N Engl J Med* 323: 502
- [5] Bjorksten B, Dumitrascu D, Foucard T, Khetsuriani N, Khaitov R, Leja M, Lis G, Pekkanen J, Priftanji A, Riikjarv MA (1998): Prevalence of childhood asthma, rhinitis and eczema in Scandinavia and Eastern Europe. *Eur Respir J* 12: 432-437
- [6] Von Mutius E, Martinez FD, Fritzsche C, Nicolai T, Roell G, Thiemann HH (1994): Prevalence of Asthma and Atopy in Two Areas of West and East Germany. *Am J Respir Crit Care Med* 149: 358
- [7] Ortolani C, Ispano M, Pastorello E, Bigi A, Ansaloni R (1988): The oral allergy syndrome. *Am Allergy J* 61: 47-52
- [8] Astwood JD, Leach JN, Fuchs RL (1996): Stability of food allergens to digestion in vitro. *Nat Biotechnol* 14: 1269-1273
- [9] Young JM, Applebaum RS, Hildwine R (2000): Criteria to determine food allergen priority. *J Food Prot* 63: 982-986

Glossar

Allergen:	Stoff (Eiweißstruktur, z.B. Blütenpollen), der bei entsprechend disponierten Menschen Krankheitserscheinungen (Allergie) hervorrufen kann
Allergie:	vom normalen Verhalten abweichende Reaktion des Organismus auf bestimmte (körperfremde) Stoffe; Überempfindlichkeit
Antigen:	artfremder Eiweißstoff (z.B. Bakterium), der im Körper die Bildung von Antikörpern bewirkt, die einen Eiweißstoff unschädlich machen
Antikörper:	im Blutserum als Reaktion auf das Eindringen artfremder Strukturen (Antigen) gebildeter Abwehrstoff
Aphthen:	besonders an den Lippen und im Bereich der Mundschleimhaut befindliche, schmerzhaft empfindliche, gelbweiße Pusteln, Bläschen
B-Zellen:	B.Lymphozyten; Zellen des Immunsystems, die artfremde Eiweißstrukturen erkennen und daraufhin Antikörper bilden können
Epitope:	der spezifische antigene Ort auf eine Moleküloberfläche
Genexprimat:	allgemeine Bezeichnung für das von einem bestimmten Gen codierte Produkt, wie z.B. Enzyme, Zellwände, Zellrezeptoren u.a.
Hybridisierung:	Hybridzüchtung; durch die Kreuzung eng verwandter Exemplare einer Art (Pflanze oder Tier) wird die Gesamtgenzahl zwar vergrößert, die Genvariabilität steigt aber nicht; dient der Wachstums- oder Leistungssteigerung
IgE:	Immunglobulin der Klasse E, das charakteristisch für eine allergische Reaktion ist
Immunglobuline:	Antikörper; Glykoproteine, die nach Kontakt des Organismus mit einer antigenen Struktur von den B-Zellen des Organismus gebildet werden und für die Immunität des Organismus bedeutsam sind
Inhalationsallergen:	über die Atemwege aufgenommene körperfremde Eiweißstrukturen, die zu einer Allergie führen
Kreuzreaktion:	Reaktion spezifischer Antikörper nicht nur mit ihrem speziellen Antigen, sondern auch mit ähnlichen oder identischen Strukturen
T-Zellen:	T-Lymphocyten; verantwortlich für die zellvermittelte Immunität (im Gegensatz zur Immunreaktion mittels Antikörpern)

Honig – nur ein Süßungsmittel oder doch mehr?

Fakten und Mythen um ein beliebtes Lebensmittel

Zusammenfassung:

Honig war den Menschen schon in prähistorischen Zeiten bekannt. Er diente als Süßungs- und Arzneimittel. Bis zur Einführung des Reinzuckers im Mittelalter war Honig praktisch auch das einzige Süßungsmittel für die tägliche Nahrung. Honig zeichnet sich durch seinen Geschmack und sein angenehmes Aroma aus. Hauptbestandteil mit etwa 80 % sind leicht absorbierbare Zucker. 100 Gramm Honig liefern 1.372 kJ bzw. 328 kcal.

Heute dient Honig im Haushalt überwiegend direkt als Brotaufstrich und seltener als Süßungsmittel für Speisen. In der Lebensmittelindustrie wird Honig als Zusatz bei bestimmten Kindernahrungsmitteln, bei Backwaren (z.B. Honigkuchen, Baseler Leckerli), bei anderen Süßwaren (z.B. Honigbonbons), für die Herstellung von Honiglikör (Bärenfang) und Honigwein (Met) verwendet. Eine wesentlich wichtigere Rolle spielen in der Lebensmittelindustrie aber andere Süßungsmittel (wie z.B. Rübenzucker und Stärkehydrolyseprodukte). Teilweise wird Honig auch in der Pharmazie für die Herstellung von Fenchelhonig, Wundsalben usw. eingesetzt, wenngleich auch durch die Entwicklung der modernen Arzneimittel der Einsatz von Honig nur noch in Ausnahmefällen erfolgt. Die dem Honig in der Volksmedizin nachgesagten Wirkungen sind recht umstritten sowie wissenschaftlich nur schwer beweisbar und dürfen deshalb nicht überbewertet werden.

Honig sollte heute in unserer Nahrung primär mit Genuss und als sehr wohlschmeckendes, aromareiches Lebensmittel verzehrt werden, das sich durch seinen recht hohen Anteil an leicht absorbierbaren Zuckern auch gut als schneller Energielieferant eignet.

Professor Dr. Dr. Claus Franzke, Berlin

Ein „uraltet“ Süßungsmittel

Honig spielt schon seit Urzeiten als aromareiches Süßungsmittel eine besondere Rolle in der Ernährung des Menschen. Im Altertum aber galt Honig nicht nur als wertvolles Süßungsmittel, sondern auch als ein wirksames Heilmittel. Hippokrates (460-370 v. Chr.) und Galenus (129-199 n. Chr.) haben ihren Heilmixturen oft Honig beigemischt. Auch Paracelsus (1493-1541) hat Honig gern als Heilmittel verwendet. Mit Entwicklung der modernen Arzneimittelkunde verschwand Honig weitgehend aus dem pharmazeutischen Bereich. Bis zur Einführung des Reinzuckers aus Zuckerrohr (erstmalig um 1500 in

Venedig) und später aus Rüben (erstmalig um 1800 in Deutschland) war Honig jedoch weiterhin praktisch das einzige direkte Süßungsmittel. Heute stehen demgegenüber der Lebensmittelindustrie – abgesehen vom normalen Haushaltszucker – noch eine Vielzahl anderer Süßungsmittel, wie z.B. Glucose, Fructose, bestimmte Zuckeralkohole, verschiedene Stärkehydrolyseprodukte und synthetische Süßstoffe zur Verfügung.

Was ist eigentlich Honig?

In der für Deutschland geltenden Honigverordnung ist als Begriffsbestimmung sinngemäß folgendes ausgeführt:

Honig ist ein flüssiges, dickflüssiges oder kristallines Lebensmittel, das von Bienen erzeugt wird, indem sie süße Nektariensäfte (Blütentrachten) oder andere an lebenden Pflanzen (Blätter, Stengel) durch Ausschwitzen sich vorfindende süße Säfte (Blatttrachten) oder durch Insekten auf den Pflanzen gebildete Überzüge (Honigtau) aufnehmen, durch körpereigene Stoffe bereichern, in Waben aufspeichern und dort reifen lassen.

In der Honigverordnung sind auch die Anforderungen an die Beschaffenheit und Zusammensetzung eines Honigs detailliert festgelegt.

Honig in Haushalt und Industrie

Im Haushalt dient Honig heute überwiegend direkt als Brotaufstrich und seltener als Süßungsmittel für Speisen. In der Lebensmittelindustrie allerdings wird Honig vielfältig z.B. als Zusatz zu bestimmten Kindernahrungsmitteln, bei Backwaren (z.B. Honigkuchen, Baseler Leckerli), bei anderen Süßwaren (z.B. Honigbonbons), für die Herstellung von Honiglikör (Bärenfang) oder Honigwein (Met) verwendet.

In der Pharmazie und in der Kosmetik wird Honig mitunter noch für die Herstellung von Fenchelhonig, Hustensaft, Wundsalben, Cremes, Seifen usw. eingesetzt.

Der jährliche Pro-Kopf-Verbrauch an Honig liegt in Deutschland mit etwa 1,5 kg weltweit an der Spitze, wobei der Anteil an Importhonigen (überwiegend aus Mittel- und Südamerika) ca. 75 % ausmacht. Deutsche Honige sind zumeist wesentlich teurer als Importhonige und an dem Einheitsglas sowie

Echtheitssiegel des Deutschen Imkerbundes (DIB) zu erkennen. Die Anforderungen des DIB an Honig liegen deutlich über denen der Honigverordnung.

Welche Honigarten gibt es?

Der von der Biene mit dem Rüssel aufgenommene pflanzliche Nektar wird im Bienenstock durch komplizierte chemische Prozesse zu Honig umgewandelt, wobei für die Gewinnung von 1 kg Honig etwa 3 kg Nektar erforderlich sind.

Honig kann man nach unterschiedlichen Gesichtspunkten einteilen:

1. nach der botanischen Herkunft: Blütenhonige (z.B. Akazien-, Klee-, Lindenblüten-, Rapshonig) und Blatthonige (z.B. Fichten-, Tannenhonig);
2. nach der geographischen Herkunft: Deutsche Honige und Importhonige;
3. nach dem Verwendungszweck: Speisehonig und Back- oder Industriebonig;
4. nach der Gewinnung: Scheibenhonig (Wabenhonig: stammt aus verdeckelten und nicht bebrüteten Waben und ist meist nur beim Imker direkt erhältlich), Leckhonig (Lauf-, Tropf-, Senkhonig: fließt ohne Erwärmung aus den zerkleinerten brutfreien Waben und ist sehr teuer), Schleuderhonig (wird durch Schleudern aus brutfreien Waben gewonnen und macht den Hauptanteil aller Speisehonige aus), Presshonig (wird durch Auspressen nicht erwärmter Waben erhalten, die Methode wird nur bei sehr zähflüssigen Honigen noch angewendet) und Seimhonig (wird durch Auspressen erwärmter Waben gewonnen und gilt als minderwertig).

Ein wertvolles Nebenprodukt bei der Honiggewinnung ist das von den Bienen zum Wabenbau benutzte Wachs, das durch Ausschmelzen der entleerten Waben gewonnen wird. Aufgrund seiner leichten Sprüh- und Streichfähigkeit wird es in der Süß- und Backwarenindustrie als Trenn- oder auch Überzugsmittel eingesetzt. Bekannt sind auch die teuren Bienenwachskerzen sowie

bienenwachshaltige Kosmetika und Möbelpflegemittel.

Honig in unterschiedlichen Farben und Formen

Honige haben eine dünn- bis zähflüssige Konsistenz. Ihre Farbe kann von weiß über gelb bis tiefbraun variieren. Der Geschmack ist nach Sorte und Gewinnungsart unterschiedlich süß und aromatisch. Sehr dunkle Waldhonige haben mitunter einen harzigen Beigeschmack. Infolge seines sehr hohen Zuckergehaltes (etwa 80 %) ist Honig gut haltbar. Während der Lagerung tritt häufig eine mehr oder minder starke Kristallisation (Kandierung) ein, die aber keineswegs eine Qualitätsminderung darstellt.

Was macht Honig so wertvoll?

Hauptbestandteil ist mit etwa 75 % der leicht absorbierbare Invertzucker, ein Gemisch aus Frucht- und Traubenzucker. Dieser ist neben anderen Zuckern (ca. 10 %) für den süßen Geschmack und den hohen Energiewert (100 g Honig liefern etwa 1.375 kJ bzw. 328 kcal) verantwortlich. Honig ist daher auch für den Menschen ein schneller Energiespender.

Tabelle 1: Zusammensetzung und Energiegehalt von Honig (bezogen auf 100 g Produkt)

Nährstoffe	Gehalt
Kohlenhydrate	80 g
Wasser	19 g
Stickstoff-Verbindungen	0,35 g
Mineralstoffe	0,2 g
Energie	1.380 kJ / 330 kcal

Ein Übermaß an Honig trägt – wie alle vergärbaren Kohlenhydrate – bei unregelmäßiger und unsachgemäßer Mundhygiene und Vernachlässigung von Prophylaxemaßnahmen zur Kariesentstehung

bei und kann durch die entsprechenden Maßnahmen verhindert werden.

Stickstoffverbindungen wie Eiweiße und Enzyme sind ebenso wie Mineralstoffe und Vitamine nur in geringer Menge im Honig vorhanden und nicht ausschlaggebend für seinen biologischen Wert. Alle neben den Zuckern vorhandenen Inhaltsstoffe sind im Hinblick auf die mit der üblichen Kost aufgenommenen Nährstoffe ernährungsphysiologisch praktisch nicht relevant. Hervorzuheben ist aber der hohe Gehalt an appetitanregenden Aroma- und Geschmacksstoffen, die Honig so beliebt und wertvoll machen. Generell wird jedoch die Bedeutung des Honigs für die menschliche Ernährung weit überschätzt.

Mythen um den Honig

In der sogenannten „Volksmedizin“ wird auch heute mitunter noch gern auf Honig zurückgegriffen, obwohl die damit erzielten Heilerfolge und ihre Interpretation umstritten sind.

So wird beispielsweise Honig eine besondere Potenz für die Wundheilung nachgesagt. Ob die bakterio-statische Wirkung allerdings wirklich bzw. ausschließlich auf die Wirkungsweise des Enzyms Glucoseoxidase zurückzuführen ist – im Rahmen ihrer Spaltungsaktivität wird aus Glucose Wasserstoffperoxid freigesetzt, das bekanntlich desinfizierende Eigenschaften hat – oder ob die hohe Konzentration an Zucker selbst bakterio-statisch wirkt, ist bisher nicht geklärt.

Umstritten ist auch, ob bei Heiserkeit und Husten Milch mit Honig wirklich einen heilenden Effekt hat. Möglicherweise bietet dieses Gemisch sogar einen guten Nährboden für Krankheitserreger, die sich bereits im Hals angesiedelt haben.

Nicht unwidersprochen und wissenschaftlich nur schwer nachvollziehbar sind auch solche Behauptungen, wie Honig helfe effektiv bei Heuschnupfen, Wadenkrämpfen, Gallen- und

Leberleiden sowie bestimmten Herzbeschwerden. Auch das sehr teure „Gelée royale“ (Königinfuttersaft) ist kein Wundermittel, und seine ernährungsphysiologische Bedeutung ist für Bienen, nicht aber für den Menschen nachgewiesen. Jedoch ist bekannt, dass Honig als Hausmittel das subjektive Wohlbefinden steigern kann, wobei sicher der Placebo-Effekt eine nicht zu unterschätzende Rolle spielt.

Ist beim Honig Vorsicht geboten?

Schon aus der vorchristlichen Zeit ist bekannt, dass in bestimmten Honigen mitunter gesundheitsschädigende Stoffe vorkommen können. So ist z.B. im pontischen Honig eine atropinartig wirkende Substanz vorhanden. Diese stammt aus dem Blütennektar von *Acalea pontica* und *Rhododendron ponticum* und wird schon beim Nektarsammeln durch die Bienen eingebracht. In der Türkei sind solche Vergiftungen aufgetreten.

In Deutschland hat man derartige Vergiftungen bisher nicht beobachtet, obwohl in Gärten und Parkanlagen Rhododendren angepflanzt werden. Vermutlich ist der Eintrag durch die Bienen zu gering. In Neuseeland hat man Vergiftungen durch Honig beobachtet, der vom Nektar der Tutapflanze stammt. Interessant ist in diesem Zusammenhang, dass die Nektarien mancher als stark giftig geltender Blüten (wie z.B. Jasmin, Oleander oder Schierling) offenbar keine nachteiligen Effekte für die menschliche Gesundheit haben.

Rückstände von Pflanzenschutzmitteln sind im Honig selten und dann zumeist auch nur in sehr geringer Menge zu finden. Bienenarzneimittel, die zur Bekämpfung der gefürchteten Varroamilbe eingesetzt werden, sind verschiedentlich in Honig nachgewiesen worden.

Fazit

Honig zählt in der Palette unserer Lebensmittel ganz zweifellos zu den echten Naturprodukten, denn es ist gesetzlich verboten, ihm Stoffe zur Verbesserung von Aroma, Farbe, Geschmack, Haltbarkeit, Konsistenz u.ä. zuzusetzen oder zu entziehen. Rund um das Lebensmittel Honig existieren eine Reihe von Mythen, die ihm besondere Heilkräfte zuordnen. Wissenschaftlich belegbar sind diese allerdings nicht, mit Ausnahme eines möglichen Placeboeffektes. So sollte man Honig mit Genuss verzehren als ein sehr wohlschmeckendes, aromareiches Lebensmittel, das sich durch einen relativ hohen Anteil an leicht absorbierbaren Zuckern auszeichnet.

Korrespondenzanschrift:

Professor Dr. Dr. Claus Franzke
Jahnstr. 8
12526 Berlin

Literaturverzeichnis:

- [1] Franzke C (1996): Allgemeines Lehrbuch der Lebensmittelchemie. Behr's Verlag, Hamburg
- [2] Honigverordnung vom 13. Dezember 1976
- [3] Kluthe R, Kasper H (Hrsg.) (1999): Süßwaren in der modernen Ernährung – Ernährungsmedizinische Betrachtungen. Thieme-Verlag, Stuttgart
- [4] Knoller R (1995): Heilen mit Honig. Falken Taschenbuchverlag, Niederhausen
- [5] Lipp L (1995): Der Honig. Verlag Ulmer, Stuttgart
- [6] Volmer G, Josst G, Schenker D, Sturm W, Vreden N (1990): Lebensmittelführer. Thieme-Verlag, Stuttgart