

## Ernährung bei Allergien und Unverträglichkeiten

### 1. Allgemeines

Unter Allergie versteht man eine überschießende Abwehrreaktion des Immunsystems auf bestimmte und in der Regel harmlose Umweltstoffe, sogenannte Allergene. Allergien sind keine Erkrankungen der Neuzeit, denn bereits Kaiser Augustus litt nachweislich unter Juckreiz und Heuschnupfen. Heutzutage zählen Allergien zu den populären Krankheiten, man kann auch sagen, zu den Volkskrankheiten. Laut den statistischen Veröffentlichungen leiden 5 Millionen Menschen an Neurodermitis und 4 Millionen an Asthma. Die WHO schätzt, dass etwa 22 % der Weltbevölkerung an Heuschnupfen leidet, in Deutschland sind das rund 12 Millionen Personen.



### 2. Allergene

Sieht man sich die allergenauslösenden Substanzen an, so lässt sich folgendes Ranking nach den entsprechenden Häufigkeiten aufstellen:

- 1) Pollenallergene: Gräserpollen, Baumpollen, insbesondere Birke, Hasel und Pappel, Getreidepollen
- 2) Tierallergene: Hausstaubmilben, Katzen, Meerschweinchen, Pferde, Bienen, Wespen
- 3) Pilzallergene: Schimmelpilze, Hefepilze (*Candida albicans*), Sporenpilze
- 4) Nahrungsmittelallergene: Nüsse, Eiweiß (Fisch, Meeresfrüchte, Soja), Obst, Gemüse, Milch

5) Metallallergene: Chrom, Nickel (Uhren, Schmuck, Knöpfe, Münzen, Reißverschlüsse, BH-Schließen)

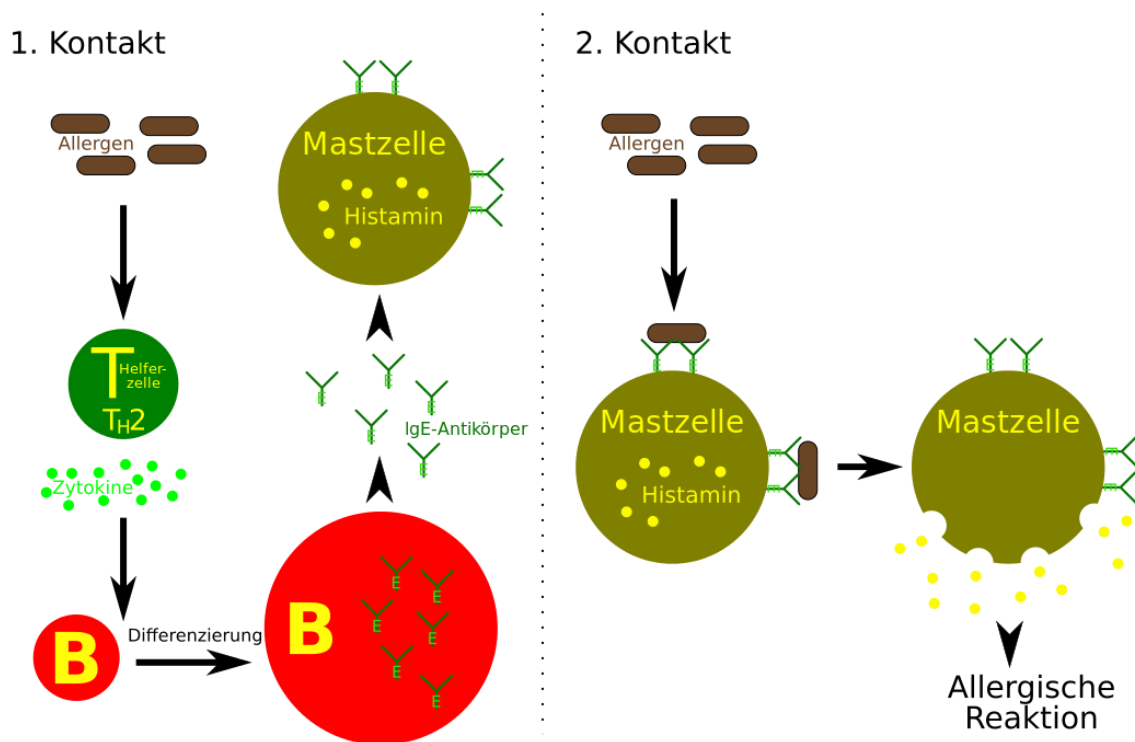
6) Arzneimittelallergene: Antiepileptika, Zytostatika, Antibiotika, Psychopharmaka, Analgetika usw. Beispiele siehe unter den einzelnen Typklassen

7) Chemieallergene: Farben, Lösemittel, Weichmacher, UV-Filter, (Industrie)abgase, Antioxidantien

### 3. Allergietypen

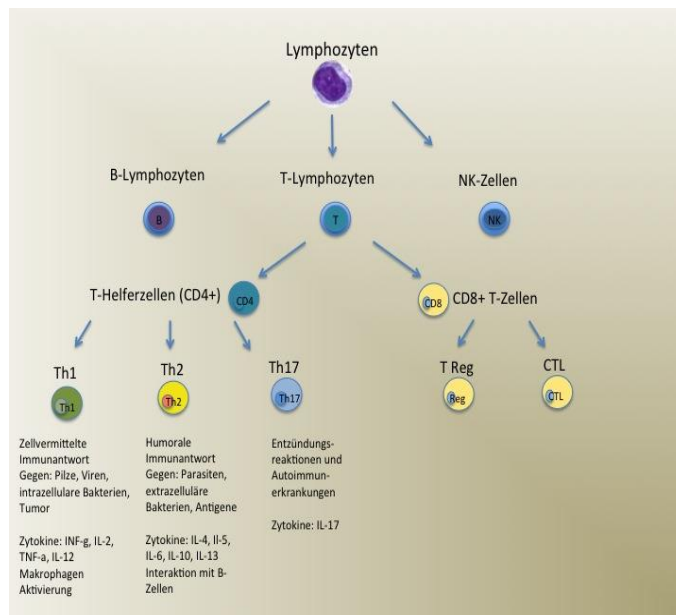
Im Jahre 1963 wurden die Allergien gemäß ihrer pathophysiologischen Mechanismen in vier Typen eingeteilt. Die Typ-1 bis Typ-3-Reaktionen werden durch Antikörper vermittelt, Typ-4 hingegen durch T-Zellen. Die meisten Menschen verstehen unter Allergie oft nur die Typ-1-Reaktion:

#### a) Typ-1-Reaktion; IgE-vermittelter Soforttyp oder Frühtyp



Von Christopher Streibert - Christopher Streibert, CC BY-SA 3.0 de

Die Typ-1 Reaktion läuft in einem Zweistufenprozess ab. Der erste Kontakt des Körpers mit einem Allergen wird als Sensibilisierung bezeichnet, er ist vollkommen symptomlos, aber von entscheidender Bedeutung für den Allergieverlauf. Das Allergen trifft auf T- und B-Lymphozyten, die jeweils unabhängig voneinander das Allergen (Antigen) erkennen. Die Buchstaben stehen für die Bildungsorte der Zellen, T-Lymphozyten werden im Thymus gebildet, B-Lymphozyten im Knochenmark. Für eine adäquate Reaktion des Immunsystems, ist die Stimulation und Balance unterschiedlicher T-Zell-Subpopulationen von größter Bedeutung.



T-Helferzellen der Gruppe 1 (Th1) sind für die Abwehr intrazellulärer Infekte (Viren, Pilze, Tumoren, Bakterien) wichtig, Th2-Zellen für die Abwehr extrazellulärer Bakterien. Th17 Zellen spielen, wie auch die Th1-Zellen bei bakteriellen, viralen Infekten und entzündungsfördernden Vorgängen (v.a. Autoimmunerkrankungen) eine Rolle. Für eine ausgewogene Immunantwort ist die Balance von Th1/Th2 von größter Bedeutung. Die Zytokinsekernierung (IL-4 und IL-5) von Th2 führt zu einer gesteigerten Umwandlung der B-Lymphozyten in Plasmazellen, die jetzt vermehrt IgE-Antikörper bilden. Diese IgE-Antikörper besetzen nun Mastzellen im interstitiellen Bindegewebe, bevorzugt jedoch in der Submucosa von Atemwegen, Darm und im Corium (Lederhaut). Diese Mastzellen sind nicht mit den basophilen Granulozyten zu verwechseln, die manchmal als „Blutmastzellen“ bezeichnet werden. Damit ist die Sensibilisierungsphase abgeschlossen. Trifft das Allergen bei einem Zweitkontakt auf den Körper, so docken diese an zwei benachbarte IgE-Antikörper auf den Mastzellen an. Dadurch kommt es zur Exozytose, die Mastzellen setzen das gespeicherte Histamin, Heparin, Leukotriene usw. frei. Das führt zu binnen weniger Sekunden zu einer heftigen körperlichen Reaktion, der sogenannten Immunantwort. Die Symptome wie Schnupfen, Niesreiz, Brennen, Jucken usw. lassen sich durch die Freisetzung des Histamins erklären. Mit zunehmendem Alter nimmt die Zahl der Mastzellen ab. Das erklärt, warum ältere Menschen deutlich seltener an Allergien leiden als jüngere.

Das Krankheitsbild reicht von allergischer Rhinitis (Heuschnupfen) über allergische Konjunktivitis (Bindehautentzündung), Nesselsucht, Larynxödem bis hin zum Quincke Ödem oder dem anaphylaktischen Schock. Nicht nur die Anaphylaxie, sondern auch das Quincke Ödem an Augen, im Magen-Darm-Trakt oder am ZNS können lebensbedrohend sein. Auch die Insektengiftallergie gehört zu dem beschriebenen Soforttyp. Bei den Typ-1-Allergien durch Arzneimittel können sowohl das Medikament als auch ein Metabolit für die allergische Reaktion verantwortlich sein, dies gilt besonders für Penicilline. Bekannte Allergieauslöser sind Sulfonamide, Penicilline, Cephalosporine, Antihistaminika, Barbiturate, Pyrazolone, bestimmte Impfstoffe und Enzyme.

### **b) Typ-2-Reaktion; Zytotoxischer Typ; Zellgebundene Antigene**

Man unterscheidet hier zusätzlich zwei Subgruppen, Typ-2a und Typ-2b:

**Typ-2a:** Bei Allergien vom Typ-2 werden IgM- oder IgG-Antikörper gegen körpereigene Zellen bzw. deren Bestandteile gebildet. Durch Bindung der Antikörper an die entsprechenden Zellen, werden diese opsoniert und anschließend durch z.B. Makrophagen zerstört. Man spricht von einer Zelllyse. Typische Erkrankungen sind die Hashimoto-Thyreoiditis, bei der Antikörper gegen das eigene Schilddrüsengewebe gebildet werden, das Goodpasture-Syndrom mit einer Antikörperbildung gegen Nieren und Lunge. Klinisch handelt es sich eine schwere Glomerulonephritis in Kombination mit Lungenblutungen.

Eine weitere Erkrankung ist eine medikamenteninduzierte hämolytische Anämie.

Arzneimittelbeispiele hierfür sind Chinin oder Chinidin, Indometacin, Metamizol, Phenacetin, Phenothiazine, Phenylbutazon, Rifampicin, Sulfonamide, Sulfonylharnstoffe und manchmal auch Penicilline oder Cephalosporine.

Vorkommen kann auch eine medikamenteninduzierte Thrombozytopenie. Arzneibeispiele sind Acetylsalicylsäure, Chloroquin, Desipramin, Goldpräparate, Penicilline, Phenytoin, Pyrazolone, Phenolphthalein, Sulfonamide, Sulfonylharnstoffe und Diuretika vom Thiazidtyp.

**Typ-2b:** Hier tritt wie bei Typ-2a ebenfalls eine IgM- oder IgG-Interaktion mit den Körperzellen ein, die allerdings nicht zum Zelltod führt, sondern zur Stimulation bestimmter Zellfunktionen. Klassische Krankheitsbilder sind die chronische Urtikaria und Morbus Basedow.

### **c) Typ-3-Reaktion; Antikörperabhängiger Immunkomplex-Typ**

Hier werden Antikörper gegen lösliche Antigene gebildet. Es kommt zu einer (oft multivalenten) Anlagerung des Antigens an den Antikörper, so dass sich auch größere Immunkomplexe bilden können. Diese lagern sich häufig in Kapillarsystemen, z.B. der Niere ab, was wiederum Entzündungsreaktionen fördert. Typische Krankheiten sind die Serumkrankheit (gegen Impfstoffe und Antiseren für Schlangengifte), die Vaskulitis, eine Entzündung, die gegen Blutgefäße gerichtet ist, die Glomerulonephritis oder auch die exogen-allergischen Alveolitiden, z.B. Bäcker-, Farmer-, Vogelhalter- oder Käserlunge. Auch Arzneimittel können eine Typ-3-Allergie auslösen. Hier sind zu nennen Lokalanästhetika, Barbiturate, Salicylate, Sulfonamide, Phenytoin, Aminoglycoside, Penicilline und Sulfonamide.

### **d) Typ-4-Reaktion; Antikörperunabhängiger Typ; Spättyp**

Diese Reaktionen werden durch die Aktivierung allergen-spezifischer T-Zellen ausgelöst, stellen also keine Allergie im klassischen Sinne dar. Dieser Typ manifestiert sich besonders durch das Kontaktekzem, die Photoallergie oder ein Arzneimittlexanthem.

Arzneimittelbeispiele für ein Kontaktekzem können sein: Penicilline, Kortisonpräparate, Lokalanästhetika, Pyrazolone und Konservierungsstoffe in Salben oder Cremes

Arzneimittelbeispiel für das Auslösen einer Photoallergie sind Sulfonamide, Phenothiazine, Tetracycline oder Cyclamate.

Fixe Arzneimittlexantheme können bei der Gabe von Sulfonamiden, Barbituraten, Phenolphthalein und Pyrazolonen entstehen.

**Allergien sind stets behandlungsbedürftig, da sonst weitere Probleme entstehen können:**

1) Entwicklung weiterer Allergien

2) Etagenwechsel bei Heuschnupfen zum Asthma bronchiale bzw. chronischem Asthma

### 3) Entstehung von Kreuzallergien

### 4) Anaphylaxie bis zum Tod

#### Kreuzallergie

Von einer Kreuzallergie spricht man, wenn ein IgE-Antikörper sich nicht nur gegen ein bestimmtes Zielallergen, sondern auch gegen andere Allergene richtet, die ein ähnliches „Oberflächenareal“, ein sogenanntes Epitop haben wie das ursprüngliche Zielallergen. Um eine allergische Reaktion vom Soforttyp auslösen zu können, müssen die IgE-Antikörper auf den Mastzellen kreuzvernetzt werden, d.h. Kreuzallergene müssen mindestens zwei verschiedene Epitope haben. Die folgende Tabelle möge dies verdeutlichen. Sie wurde entnommen aus <https://de.wikipedia.org/wiki/Kreuzallergie>.

Primäre Allergie	Potentielle Kreuzallergien
<b>Birke</b>	<b>Pollen:</b> Hasel, Erle, Eiche, Buche, Esche, Sellerie/Beifuß <b>Nahrungsmittel:</b> Mandeln, Karotten, Nüsse (Haselnüsse; Walnüsse; Paranuss), Soja(milch) <b>Frischobst</b> wie Kernobst und Steinobst: Äpfel, Birnen, Pfirsiche, Aprikosen, Brombeere, Erdbeere, Himbeere, Zwetschgen/Pflaume, Kirschen, Mirabelle, Nektarine, Jack Frucht, <b>viele verschiedene Kräuter und Gewürze:</b> Petersilie, Pfeffer, Paprikapulver <b>selten:</b> Tomaten (roh), Kartoffeln (roh), Kiwi, Litschi und Avocado, Sellerie
<b>Getreidepollen</b>	<b>Pollen:</b> Dinkel, Gerste, Hafer, Hirse, Mais, Reis, Weizen <b>Gräserpollen:</b> Weidelgras <b>Nahrungsmittel:</b> Getreidemehl
<b>Pappel</b>	<b>Weide</b>
<b>Gräser</b>	<b>Pollen:</b> Ruchgras, Wiesenlieschgras, Knäuelgras, Raygras <b>Nahrungsmittel:</b> Kartoffeln (roh), Soja+Erdnüsse (Hülsenfrüchte), Erbsen, Kiwis, Tomaten, Melone, Wassermelone <b>Getreide:</b> Roggen, Hafer, Weizen, Gerste Pfefferminze, Kräuter/Gewürze
<b>Beifuß</b>	<b>Pollen:</b> Korbblütler wie Chrysanthemen/Margeriten, Birke, Löwenzahn, Kamille, Sonnenblume, Traubenkraut <b>Nahrungsmittel:</b> Paprika, Sellerie, Karotte, Kartoffel, Kiwi, Gurke, Melone, Artischocke, Tomate, Sonnenblumenkerne, Erdnüsse, Litschi, Mango, Apfel <b>Gewürze:</b> Anis, Koriander, Chili, Dill, Estragon, Fenchel, Ingwer, Kamille, Kardamom, Knoblauch, Kümmel, Muskatnuss, Paprika, Pfeffer, Pfefferminze, Petersilie, Senf, Wermut, Liebstöckel, Zimt <b>Kräuter:</b> Basilikum, Majoran, Oregano, Thymian

<b>Esche</b>	<b>Pollen:</b> Oliven, Flieder, Liguster, Forsythie
<b>Hülsenfrüchte</b>	Erdnuss, Bohne, Linse, Sojabohne, Klee, Luzerne, Lupine, Lakritze, Johannisbrot, Gummi arabicum, Tamarinde, Tragant
<b>Nüsse</b>	Haselnuss, Cashew, Erdnuss (Ist keine Nuss, sondern eine Hülsenfrucht), Mandeln, Mohn, Pistazien, Sesam, Walnüsse, Kiwi, Erdbeere
<b>Flieder</b>	Esche / Ölbaum
<b>Sellerie</b>	<b>Pollen:</b> Birke, Beifuß <b>Nahrungsmittel:</b> Karotte <b>Gewürze:</b> Anis, Basilikum, Dill, Fenchel, Oregano, Kreuzkümmel, Koriander, Liebstöckel, Majoran, Thymian
<b>Ambrosia</b>	Kamille, Melone, Banane
<b>Kiwi</b>	<b>Pollen:</b> Beifuß, Birke, Gräser <b>Nahrungsmittel:</b> Ananas, Apfel, Karotte, Kartoffel, Roggenmehl, Weizenmehl <b>Sonstiges:</b> Latex
<b>Gelatine</b>	Volumenersatzmittel, Plasmaexpander
<b>Schimmelpilze</b>	Candida, Aspergillus, Alternaria, Cladosporium, Epicoccum, Fusarium, Penicillium
<b>Penicilline</b>	Cephalosporine
<b>Latex</b>	<b>Pollen:</b> Beifuß, Traubenkraut, Wiesenlieschgras <b>Nahrungsmittel:</b> Bananen, Avocados, Papaya, Kiwi, Maroni/Kastanie, Feige, rohe Kartoffeln, Passionsfrucht, Sellerie, Tomate, Pfirsich, Buchweizenmehl, Paprika, Mango, Acerola <b>Sonstiges:</b> Birkenfeige (ficus benjamina) (Röstkastanien)
<b>Hausstaubmilben</b>	<b>Milbenarten:</b> Vorratsmilbe <b>Krustentiere:</b> Krebse, Krabben, Shrimps, Scampi, Garnelen, Langusten, Hummer <b>Sonstiges:</b> rote Mückenlarve (im Fischfutter), Schnecken, Muscheln, Kakerlaken
<b>Fische</b>	Aale, Flussbarsch, Kabeljau, Karpfen, Salm, Thunfisch, Seezunge/-scholle, Zahnbrasse Hühnerei (durch Fischmehlfütterung)
<b>Hühnerei</b>	Ente, Gans, Hühnerfleisch, Truthahn, Seemöwe, Papagei, Kanarienvogel, Taube, Wellensittich
<b>Kuhmilch</b>	Rinderhaar, Rind-/Kalbfleisch, Soja

Kreuzallergien dürfen nicht mit **Nahrungsmittelintoleranzen** verwechselt werden. Hier werden drei Fälle unterschieden:

### 1) Resorptionsbedingte Intoleranzen

Ursache sind hier mangelhaft ausgebildete oder funktionierende Transporter, die die Resorption von Nahrungsbestandteilen verhindern, z.B. Intestinale Fructoseintoleranz, die sogenannte Fructosemalabsorption

### 2) Enzymatische Intoleranz (Enzymopathien)

Ursache sind hier Enzymmängel oder-defekt, die eine (vollständige) Verdauung von Nahrungsbestandteilen verhindern, z.B. Hereditäre Fructoseintoleranz oder Intoleranzen gegenüber Histamin, Saccharose, Sorbit, Galactose oder Lactose

### 3) Pharmakologische Intoleranz

Ursache: Bestimmte Substanzen in Nahrungsmitteln können ab einer bestimmten Menge „pharmakologisch“ aktiv werden und Allergiesymptome hervorrufen, z.B. Histamin in Erdbeeren, Tomaten, Sauerkraut, Sardellen, Thunfisch, Rotwein und Sekt. Serotonin in Nüssen, Bananen oder Ananas. Tryptamin in Tomaten. Tyramin in Käse, Hefe, Wurst, Schokolade oder Fisch. Phenylethylamin in Schokolade. Salicylate in Aprikosen oder Äpfeln.

## 4. Allergietests

Um festzustellen, ob eine Person gegen eine oder mehrere Substanzen allergisch reagiert, können eine Reihe von Allergietests durchgeführt werden.

a) Beim „klassischen“ **Provokationstest** eliminiert man das vermeintliche Allergen aus dem individuellen Umfeld. Dann müssen ebenfalls die Allergiesymptome verschwinden. Setzt man jetzt den Körper gezielt dem Allergen aus, so muss es erneut zu einer allergischen Reaktion kommen.

b) Beim **Epikutantest**, auch **Pflastertest** oder **Atopie-Patch-Test** genannt, wird das Allergen in Vaseline, Bienenwachs oder MCT-Öl eingearbeitet. Diese Mischung wird mit Hilfe eines Pflasters auf den Oberarm oder den Rücken geklebt. Nach 2-3 Tagen sollte eine positive Hautreaktion erkennbar sein. Dieser Test ist insbesondere für den Nachweis von Allergien des Spättyps geeignet, allerdings ist die Sensitivität mitunter gering und die Reproduzierbarkeit kann schwierig sein.

c) Beim bekannten **Pricktest** wird das Allergen (oder eine Lösung davon) auf den Rücken oder den Unterarm getropft. Dann wird mit einer Lanzette durch den Tropfen hindurch ca. 1-2 mm tief in die Haut gestochen. Nach etwa 15 Minuten ist eine positive „Sofortreaktion“ erkennbar. Als Referenz dient ein Tropfen einer isotonischen Kochsalzlösung.

d) Der **Prick to Prick Test** ist eine Variante des Pricktests. Die Vorgehensweise ist ähnlich, aber die Lanzette wird zuerst in das Allergen und danach in die Haut des Patienten gestochen.

e) Beim **Reibetest** wird das Allergen einfach auf die Innenseite des Unterarms gerieben. Entsteht eine Rötung oder Quaddel, so ist der Test positiv. Nachteil: Bei zu starkem Reiben oder sensibler Haut kann es zu falsch positiven Ergebnissen kommen.

## 5. Klassische Therapieansätze

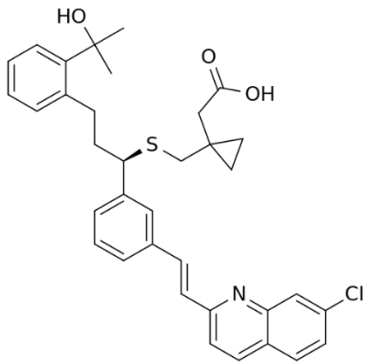
Es gibt eine große Vielfalt an Antihistaminika, also Substanzen, die eine „unerwünschte“ Histaminausschüttung entweder vermeiden oder abschwächen sollen. Diese Präparate gibt es für lokale Anwendungen als Nasenspray oder Augentropfen, für eine systemische Anwendung auch als Tabletten. Die folgende Tabelle stellt lediglich einen kurzen Überblick dar und erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit:

Wirkstoff	Handelsname	Dosierung
Dimetinden	Fenistil, Feniallerg	3 x tgl. 1 mg
Clemastin	Tavegil	2 x tgl. 1 mg
Chromoglicinsäure	Vividrin	4 x tgl. 1 Sprühstoß
Cetirizin	Cetirizin	1 x tgl. 10 mg
Loratadin	Loratadin, Lorano	1 x tgl. 10 mg
Azelastin	Allergodil, Vividrin akut	2 x tgl. 2 mg; 2 x tgl. 1 Sprühstoß/Tropfen
Levocabastin	Livocab	Auge: 2 x tgl. 1 Tropfen Nase: 2 x tgl. 2 Sprühstöße
Rupatadin	Rupafin, Urtimed	1 x tgl. 10 mg
Fexofenadin	Allegra, Telfast, Fastofen, Tilfur	1 x tgl. 120 mg
Desloratadin	Aerius, Dasselta	1 x tgl. 5 mg
Levocetirizin	Xusal, Xyzal	1 x tgl. 5 mg

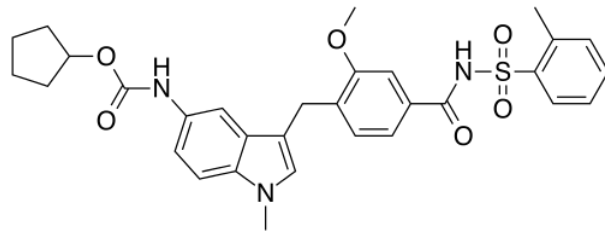
Viele der Antihistaminika sind frei verkäuflich, allerdings können sie Nebenwirkungen wie z.B. Müdigkeit, Erbrechen, Durchfall, Schlaflosigkeit, Herzbeschwerden oder eine Veränderung von Leberwerten aufweisen, die eine Anwendung ohne ärztliche Betreuung nicht ratsam erscheinen lassen.

Bei der Behandlung von Asthma, aber auch allergischer Rhinitis kommen Leukotrien-Antagonisten zum Einsatz, um die Lungenfunktion zu stärken:





Montelukast (Singular®)



Zafirlukast (Accolate®)

Beide Moleküle verdrängen kompetitiv die Bindung der Leukotriene an den in den Atemwegen vorhandenen Cys-LT1-Rezeptoren. Dadurch wird die Überempfindlichkeit der Bronchien gemindert, eine übermäßige Schleimbildung, Bronchienverengung und Einwanderung von Entzündungszellen in die Atemwege wird so verhindert. Nebenwirkungen sind u.a. erhöhter Speichelfluss, Schwindel, Kopfschmerzen, Hyperbilirubinämie und Schläfrigkeit. Die Präparate sind bei Leberfunktionsstörungen kontraindiziert.

Neben Kortikoiden kommen auch Beta-2-Sympathomimetika zur Anwendung. Im Falle anaphylaktischer Reaktionen müssen stets intensivmedizinische Maßnahmen ergriffen werden. Um eine akute Lebensgefahr abzuwenden, empfiehlt sich, sofort Adrenalin (z.B. EpiPen®) i.m. in den Oberschenkel zu injizieren. Durch die Aktivierung der  $\alpha$ 1- und  $\beta$ 1-Adrenorezeptoren kommt es zu einem Anstieg des zentralen Blutvolumens und einer deutlich erhöhten Herzfrequenz. Nebenwirkungen können sein: Blutdrucksenkung, Rhythmusstörungen, Erbrechen und Todesangst.

## 6. Klassische Möglichkeiten einer Prophylaxe

Um bestehende Allergien gar nicht erst ausbrechen zu lassen, empfehlen sich prophylaktische Maßnahmen, deren Wirksamkeiten sich z.T. auf Überlieferungen stützen

- 1) Vermeidung von Allergieauslösern
- 2) Klimatherapie am Meer oder in den Bergen, vorzugsweise ab 1600 m
- 3) Akupunktur
- 4) Kneipp-Kuren
- 5) Hyposensibilisierung

Unter einer Hyposensibilisierung versteht man eine antigen-spezifische Therapie bei IgE-vermittelten Allergien des Frühtyps zur Verhinderung einer Überreaktion des Immunsystems auf ansonsten „harmlose“ Reize. Diese **kausale** Therapie wird bei Insektengiftallergien, Heuschnupfen und bei leichtem bis mittelschwerem Asthma angewandt. Hauptsächlich kommen zwei Behandlungsformen zum Einsatz:

**a) Subkutane Immuntherapie (SCIT):** Die Allergene liegen als wässrige Lösung oder gebunden an einen Depotträger vor und werden mit steigender Dosis unter die Haut injiziert. Das Immunsystem kann sich an das Allergen gewöhnen und die Bildung der Antikörper regulieren. Bis zum Erreichen der Erhaltungsdosis vergehen etwa 4-6 Wochen, die gesamte Behandlungsdauer beträgt ca. 3 Jahre.

**b) Sublinguale Immuntherapie (SLIT):** Gelöste Allergene werden unter die Zunge geträufelt, feste als Schmelztabletten auf die Zunge gelegt, von wo aus sie über die Mundschleimhaut resorbiert werden. Auch hier werden die Dosen mit der Zeit bis zum Erreichen der Erhaltungsdosis gesteigert. Auch bei der SLIT beträgt die Behandlungsdauer ca. 3 Jahre. Besonders die SLIT mit sogenannten „Gräsertabletten“ hat sich bei Gräserpollenallergikern bewährt.

Für weitergehende Informationen sind die folgenden Literaturstellen zu empfehlen:

Die spezifische Immuntherapie (Hyposensibilisierung) bei IgE-vermittelten allergischen Erkrankungen. *Allergo J* 2006, 15, 56–74.

Trend zu höherer Dosierung und schneller Auftitrung. *Allergo J* 2007, 16, 1–2.

## 7. Mikronährstofftherapie

**Vitamin E** ( $\alpha$ -Tocopherol), ein natürlich vorkommendes fett-lösliches Antioxidans, das für eine normale Immunantwort erforderlich ist. Vitamin E Supplementation ist deshalb wichtig bei der Behandlung von Patienten mit allergischer Rhinitis. Kürzlich konnte in einer Studie über den Zusammenhang zwischen Vitamin E- Einnahme und Serum IgE-Konzentrationen gezeigt werden (2633 Erwachsene), dass höhere Konzentrationen von Vitamin E (nicht aber Vitamin C) mit niedrigeren Serum IgE- Spiegeln und einer geringeren Häufigkeit von Allergen-Sensibilisierungen assoziiert sind. In einer anderen Studie konnte gezeigt werden, dass Vitamin E die IL4-Genexpression in peripheren Blut T-Zellen inhibiert und somit eine wichtige Rolle in der Verhinderung der IL-4-vermittelten allergischen Erkrankung spielt. IL-4 ist eines der wichtigsten Interleukine in der Th2 Antwort und spielt eine zentrale Rolle bei der Entstehung von allergischen Entzündung via Induktion von IgE-Isotyp-Switching. Vitamin E kann zusätzlich durch die Regulierung der Zytokin Expression, die Auswirkungen von Entzündungsprozessen und der Akute-Phase-Reaktion durch Inhibition der IL-6 Produktion beeinflussen.

**Vitamin C** fungiert im Körper auch als natürliches Antihistamin. Es verhindert sowohl die Histamin Ausschüttung als es auch den Abbau von Histamin steigert. Eine Studie von 1992 konnte zeigen, dass die täglich Vitamin C Aufnahme in gesunden Erwachsenen den Histaminspiegel im Blut um 38% senken konnte. Eine adäquate Vitamin C Zunahme hält den Histaminspiegel also niedrig, während Vitamin C Mangel den Level im Körper steigen lässt. In einer anderen Studie mit Mäusen konnte weiter gezeigt werden, das hohe Dosen von Vitamin C das Verhältnis von IFN-g/IL-5 Zytokinen signifikant ansteigen lässt. Das deutet darauf hin, dass eine Vitamin C Supplementation allergische Entzündungen in-vivo durch Modulation der Th1/Th2 Balance abschwächen kann.

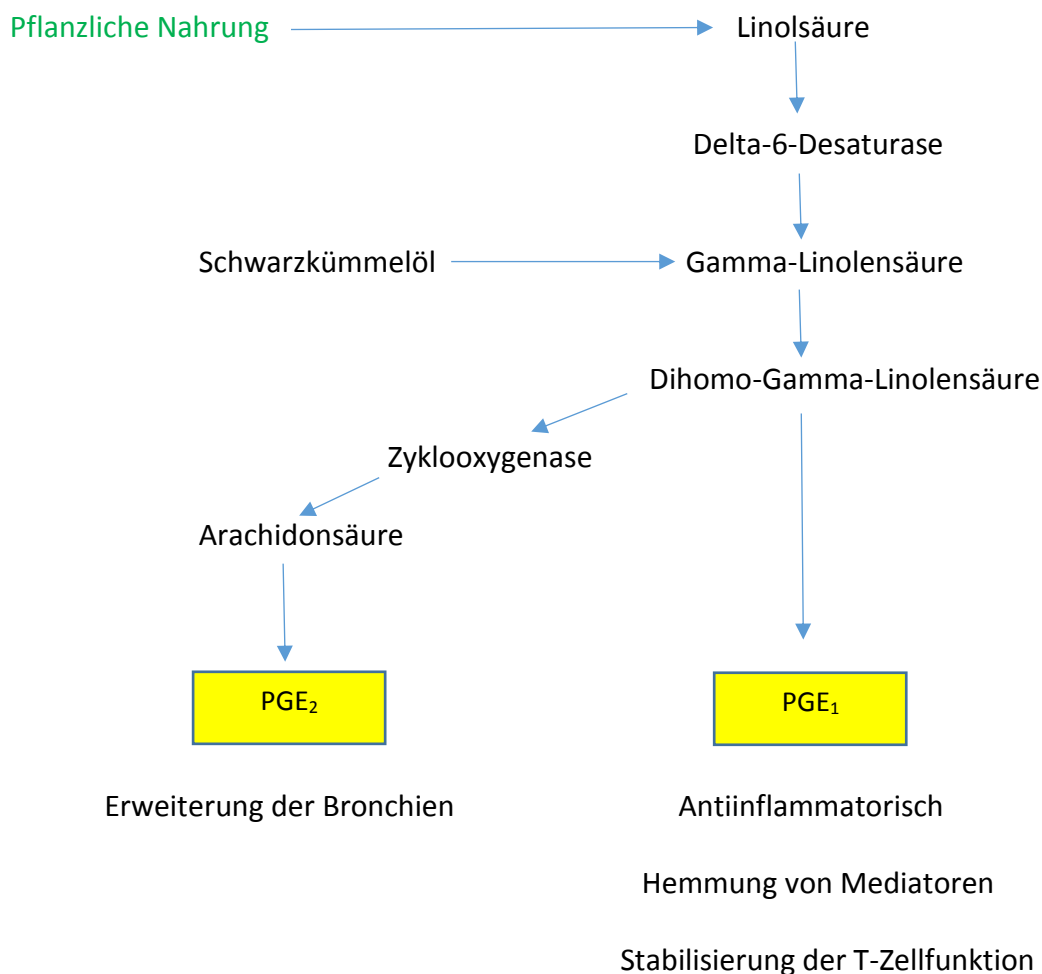
Neuere Studien konnten nun aufklären wie **Zink** in die T-Zell-Antwort auf Antigene involviert ist. Durch In-vitro-Zugabe von Zink zu primären humanen T- Zellen und Maus-T-Zelllinien konnte gezeigt werden, das die IL-2 Rezeptor Stimulation zu einem Anstieg der intrazellularen Konzentrationen von freien Zinkionen führt, durch die lysosomale Freisetzung von Zink ins Zytoplasma. Dieser Anstieg von zytosomalem Zink ist für die IL-2 auslösende Aktivierung verschiedener Kinasen und die Zell Proliferation erforderlich. Eine andere Zellversuchsstudie konnte belegen, das Zink die Zahl der regulatorischen T-Zellen in Allergen-stimulierten Zellen steigern konnte. Durch Unterdrückung von Proliferation könnte Zink eine ungewollte Überreaktion des Immunsystems durch einen signifikanten Shift von IL-10 zu dem Th1 Zytokin IFN-g regulieren. Zink besitzt deswegen anti-allergische Eigenschaften und ist ein vielversprechendes Hilfsmittel für die Therapie von Allergien, ohne negative

Auswirkungen auf das Immunsystem.

In der Allergie Therapie geht es vor allem darum, die Th1/Th2 Balance wieder herzustellen, u.a. durch die Hemmung von Th2 Zytokinen wie IL-4 (IL-5, IL-12 und IL-13), um die Differenzierung zur IgE-bildenden Plasmazellen zu verhindern. Zahlreiche in-vitro Studien lieferten erste Hinweise über die Rolle von **L-Arginin** in der zellulären Immunantwort. L-Arginin ist Ausgangssubstrat für die endogene Produktion des Effektormoleküls Stickstoffmonoxid (NO), das in der Regulation von Entzündungsprozessen eine entscheidende Rolle spielt und essentiell ist für die Bekämpfung intrazellulärer Erreger (z.B. Viren). Th1-Zellen aktivieren die induzierbare NO-Synthase und verstärken somit die Bildung von NO (zelluläre Immunantwort), Th2-Zellen das Enzym Arginase, das L-Arginin unter Freisetzung von Harnstoff zu Ornithin abbaut. Eine ausgeprägte Th2-Immundominanz kann zu einer verminderten Arginin Verfügbarkeit führen, da L-Arginin vermehrt zu Ornithin abgebaut wird und zu einer gleichzeitigen Reduzierung von NO sowie der Lymphozytenproliferation führt, wodurch die Bekämpfung intrazellulärer Erreger stark beeinträchtigt ist. In über 40 Studien wurde die Supplementation von L-Arginin zusammen mit n-3-Fettsäuren an Hochrisiko-Chirurgischen Patienten ausführlich untersucht und es konnte eine signifikante und konsequente Reduktion von postoperativen Infektionen festgestellt werden. Die Präoperative orale Gabe von L-Arginin konnte die gestörte Th1/Th2 Balance korrigieren (Dis Colon Rectum. 2006 Apr;49(4):507-16).

**Quercetin** gilt als das bisher am besten untersuchte Flavonoid (sekundärer Pflanzenfarbstoff). Es kommt vor allem in Zwiebeln, Äpfeln und Beeren vor und besitzt anti-allergische und anti-entzündliche Eigenschaften. In zahlreichen in-vitro Studien mit humanen oder tierischen Zellen wurde die Wirksamkeit von Quercetin als natürliches Antihistamin bewiesen. In einer Studie wurden von allergischen Patienten, die dem Hausstaubmilben- Allergen ausgesetzt waren, die Nasenschleimhautzellen abgeschabt und in den Zellen die ausgelöste Histaminausschüttung untersucht. Diese konnte in den Zellen durch Zugaben von Quercetin zwischen 46-96% gehemmt werden (J Allergy Clin Immunol 1995, Oct;96(4):528-36). Quercetin blockiert die Histaminausschüttung durch die Inhibition der Transkriptionalen Up-Regulation des Histamin 1 Rezeptors. In Versuchen mit kultivierten humanen Mastzellen konnte gezeigt werden, das Quercetin nicht nur die Histamin- und Leukotrienausüttung blockieren kann, sondern auch die Ausschüttung von IL-6 reduziert und einen Einfluss auf die Stabilität der Mastzellen hat (PLoS One. 2012;7(3):e33805).

**Schwarzkümmelöl (aus *Nigella sativa* L.)** hat einen festen Platz in der Behandlung von (auch atopischen) Allergien. Grund hierfür ist der hohe Gehalt an ungesättigten Fettsäuren. Heute ist bekannt, dass bei Allergikern die Synthese immunregulatorischer Stoffe wie Prostaglandin E<sub>1</sub> (PGE<sub>1</sub>) und E<sub>2</sub> (PGE<sub>2</sub>) aus Gamma-Linolensäure und Arachidonsäure gestört ist. Gamma-Linolensäure stabilisiert die Zellen, PGE<sub>1</sub> wirkt stark antiinflammatorisch und hemmt außerdem die Freisetzung pathogener Mediatoren. Zusätzlich stabilisiert es eine überschießende Zellfunktion. PGE<sub>2</sub> wirkt darüber hinaus bronchienerweiternd. Die „schlimmsten“ Symptome wie Atemnot, brennende Augen, geschwollene Lider, Ekzeme, Juckreiz, Übelkeit und Durchfall können so deutlich gemildert oder beseitigt werden.



**Oligomere Proanthocyanidine (OPC)** aus Traubenkernen oder auch **Resveratrol** haben antioxidative Effekte und vermögen den Abbau des NO in den Gefäßen zu vermindern, womit die zelluläre Immunantwort gestärkt wird.

Wichtig zur Unterstützung einer Therapie bei allergischen Erkrankungen ist eine normale Funktion des Immunsystems. Deshalb hat sich die Gabe von **Selen, Vitamin B6, Vitamin B12** und **Folsäure** bewährt.

**Hopfen** enthält  $\alpha$ - und  $\beta$ -Hopfensäuren. Die  $\alpha$ -Säuren haben einen bitteren Geschmack und bestehen aus Humulon, Cohumulon und Adhumulon. Bemerkenswert ist, dass Humulon die Reaktion der Helferzellen TH2 dahingehend beeinflusst, dass sie die Umwandlung der B-Zellen in Plasmazellen unterbinden, d.h. die TH1-TH2-Balance wird wieder hergestellt. Eine überschießende Reaktion des Immunsystems wird damit blockiert.

**Aloe Vera** enthält eine Reihe chemischer Substanzen, deren biologische Aktivität nicht unbedingt auf Einzelwirkungen, sondern eher auf einem Synergismus der beteiligten Komponenten beruht:

Anthrachinone (12)	Steroide (?)
Anorganische Ionen (9)	Sterole (3)
Saccharide (5)	Lignine (?)
Enzyme (5)	Harnsäure (1)

Aminosäuren (19)	Gibberellin (30)
Cholesterol (1)	Lectinartige Substanzen (?)
Triglyceride (?)	Salicylsäure (1)
Vitamine (8)	Saponine (?)

Die Zahlen in Klammern geben die Anzahl der Verbindungen an.

Quelle: Robert H. Davis, Aloe Vera A Scientific Approach, Vantage Press New York, 1997.

Bemerkenswert sind im Zusammenhang mit Allergien vor allem zwei Substanzen, Alprogen und Gibberelline. Alprogen ist ein Glycoprotein (Makromolekül, das aus mindestens einem Protein und einer oder mehreren kovalent gebundenen Kohlenhydratgruppen besteht) mit einer Molmasse von etwa 10 KDa und einer N-terminalen 15-Aminosäuresequenz. Der isoelektrische Punkt liegt bei 6,0. Alprogen ist wohl verantwortlich für die Inhibierung – die Blockade – der Histaminfreisetzung aus den Mastzellen. Somit sinkt die Neigung des Körpers, allergische Reaktionen zu zeigen.

Gibberelline gehören zu den trizyklischen Diterpenen und zeigen deutliche antiinflammatorische Eigenschaften. Sie können die Freisetzung von Leukotrienen und die Migration von Leukozyten hemmen.

Aloe Vera ist somit eine Pflanze, die für eine Phytotherapie einer (nahezu) jeden Allergie hervorragend geeignet ist. Für weitergehende Informationen siehe auch die folgenden Literaturstellen:

Davis RH, Maro NP. Aloe vera and gibberellin. Anti-inflammatory activity in diabetes. J Am Podiatr Med Assoc. 1989 Jan;79(1):24-6.

Theoharides TC, Bielory L. Mast cells and mast cell mediators as targets of dietary supplements. Ann Allergy Asthma Immunol. 2004 Aug;93(2 Suppl 1):S24-34.

Ro JY, Lee BC, Kim JY, Chung YJ, Chung MH, Lee SK, Jo TH, Kim KH, Park YI. Inhibitory mechanism of aloe single component (alprogen) on mediator release in guinea pig lung mast cells activated with specific antigen-antibody reactions. J Pharmacol Exp Ther. 2000 Jan;292(1):114-21.

### Empfohlene Dosierungen:

Mikronährstoff	Empfohlene Tagesdosis
L-Arginin	2-4 g
Aloe Vera (als Konzentrat 200:1)	50-100 mg
Humulon (aus Hopfen)	10-20 mg
Schwarzkümmelöl	1000-3000 mg
Quercetin	500-1000 mg
Selen	100-200 µg
Zink	15-30 mg
Oligomere Proanthocyanidine (OPC)	150-450 mg
Resveratrol	25-100 mg
Vitamin E	12-36 mg
Vitamin C	1-3 g
Vitamin B6	10-200 mg
Folsäure	400-1000 µg
Vitamin B12	250-500 µg

## Literaturverzeichnis:

1. Axelrod AE. Modern nutrition in health and disease. In: Goodhart RS, Shils ME, editors. Nutrition in relation to immunity. Philadelphia; 1980. pp. 171–196.
2. Stehle P. Immunnutrition - Nährstoffe mit immunmodulierender Wirkung. Teil 1: Aminosäuren. Ernähr-Umschau. 2000;47: 216–222.
3. Barbul A. Arginine and immune function. Nutrition. 1990;6: 53–8– discussion 59–62.
4. Nathan C, Xie QW. Nitric oxide synthases: roles, tolls, and controls. Cell. 1994;78: 915–918.
5. Popovic PJ, Zeh 3HJ, Ochoa JB. Arginine and immunity. J Nutr. 2007;137: 1681S–1686S.
6. Zheng L, Pan Y, Feng Y, Cui L, Cao Y. L-Arginine supplementation in mice enhances NO production in spleen cells and inhibits Plasmodium yoelii transmission in mosquitoes. Parasit Vectors. 2015;8: 326.
7. Matsuda A, Furukawa K, Takasaki H, Suzuki H, Kan H, Tsuruta H, et al. Preoperative oral immune-enhancing nutritional supplementation corrects TH1/TH2 imbalance in patients undergoing elective surgery for colorectal cancer. Dis Colon Rectum. 2006;49: 507–516.
8. Schütz T, Valentini L, Herbst B, Lochs H, European Society for Clinical Nutrition, Metabolism. [ESPEN guidelines on enteral nutrition--summary]. Z Gastroenterol. 2006;44: 683–684.
9. Kasper H. Ernährungsmedizin und Diätetik. 12 ed. Urban&Fischer; 2014.
10. Yen C-H, Dai Y-S, Yang Y-H, Wang L-C, Lee J-H, Chiang B-L. Linoleic acid metabolite levels and transepidermal water loss in children with atopic dermatitis. Ann Allergy Asthma Immunol. 2008;100: 66–73.
11. Horrobin DF. Fatty acid metabolism in health and disease: the role of delta-6-desaturase. Am J Clin Nutr. 1993;57: 732S–736S– discussion 736S–737S.
12. Simon D, Eng PA, Borelli S, Kägi R, Zimmermann C, Zahner C, et al. Gamma-linolenic acid levels correlate with clinical efficacy of evening primrose oil in patients with atopic dermatitis. Adv Ther. 2014;31: 180–188.
13. Invernizzi C. Die Rolle von Nachtkerzensamenoel bei chronisch-entzündlichen Prozessen begleitet von einem Gamma-Linolensäure-Mangel. Schweiz Z Ganzheitsmed. 2011;23: 149–152.
14. Horrobin DF. Essential fatty acid metabolism and its modification in atopic eczema. Am J Clin Nutr. 2000;71: 367S–72S.
15. Fan YY, Chapkin RS. Importance of dietary gamma-linolenic acid in human health and nutrition. J Nutr. 1998;128: 1411–1414.
16. Gröber U. Orthomolekulare Medizin: Ein Leitfaden für Apotheker und Ärzte. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Stuttgart, 4.Auflage, 2016.
17. Johnston CS, Martin LJ, Cai X. Antihistamine effect of supplemental ascorbic acid and neutrophil chemotaxis. J Am Coll Nutr. 1992;11: 172–176.

18. Johnston CS, Solomon RE, Corte C. Vitamin C depletion is associated with alterations in blood histamine and plasma free carnitine in adults. *J Am Coll Nutr.* 1996;15: 586–591.
19. Chang H-H, Chen C-S, Lin J-Y. High dose vitamin C supplementation increases the Th1/Th2 cytokine secretion ratio, but decreases eosinophilic infiltration in bronchoalveolar lavage fluid of ovalbumin-sensitized and challenged mice. *J Agric Food Chem.* 2009;57: 10471–10476.
20. Biesalski HK, Bischoff SC, Puchstein C. *Ernaehrungsmedizin.* 4 ed. Thieme Verlag; 2010.
21. Lonn E, Yusuf S, Arnold MJ, Sheridan P, Pogue J, Micks M, et al. Homocysteine lowering with folic acid and B vitamins in vascular disease. *N Engl J Med.* 2006;354: 1567–1577.
22. Larsson SC, Männistö S, Virtanen MJ, Kontto J, Albanes D, Virtamo J. Folate, vitamin B6, vitamin B12, and methionine intakes and risk of stroke subtypes in male smokers. *Am J Epidemiol.* 2008;167: 954–961.
23. Toole JF, Malinow MR, Chambless LE, Spence JD, Pettigrew LC, Howard VJ, et al. Lowering homocysteine in patients with ischemic stroke to prevent recurrent stroke, myocardial infarction, and death: the Vitamin Intervention for Stroke Prevention (VISP) randomized controlled trial. *JAMA.* 2004;291: 565–575.
24. Lin JH, Matsui W, Aloe C, Peng RD, Diette GB, Breyse PN, et al. Relationships between folate and inflammatory features of asthma. *J Allergy Clin Immunol.* 2013;131: 918–920.
25. Matsui EC, Matsui W. Higher serum folate levels are associated with a lower risk of atopy and wheeze. *J Allergy Clin Immunol.* 2009;123: 1253–9.e2.
26. Jantan I, Ahmad W, Bukhari SNA. Plant-derived immunomodulators: an insight on their preclinical evaluation and clinical trials. *Front Plant Sci.* 2015;6: 655.
27. Mainardi T, Kapoor S, Bielory L. Complementary and alternative medicine: herbs, phytochemicals and vitamins and their immunologic effects. *J Allergy Clin Immunol.* 2009;123: 283–94– quiz 295–6.
28. Han S-Y, Bae J-Y, Park S-H, Kim Y-H, Park JHY, Kang Y-H. Resveratrol inhibits IgE-mediated basophilic mast cell degranulation and passive cutaneous anaphylaxis in mice. *J Nutr.* 2013;143: 632–639.
29. Ko Y-J, Kim H-H, Kim E-J, Katakura Y, Lee W-S, Kim G-S, et al. Piceatannol inhibits mast cell-mediated allergic inflammation. *Int J Mol Med.* 2013;31: 951–958.
30. Feng Y-H, Zhou W-L, Wu Q-L, Li X-Y, Zhao W-M, Zou J-P. Low dose of resveratrol enhanced immune response of mice. *Acta Pharmacol Sin.* 2002;23: 893–897.
31. Okada Y, Oh-oka K, Nakamura Y, Ishimaru K, Matsuoka S, Okumura K, et al. Dietary resveratrol prevents the development of food allergy in mice. *PLoS One.* 2012;7: e44338.
32. Otsuka H, Inaba M, Fujikura T, Kunitomo M. Histochemical and functional characteristics of metachromatic cells in the nasal epithelium in allergic rhinitis: studies of nasal scrapings and their dispersed cells. *J Allergy Clin Immunol.* 1995;96: 528–536.
33. Haggag EG, Abou-Moustafa MA, Boucher W, Theoharides TC. The effect of a herbal

- water-extract on histamine release from mast cells and on allergic asthma. *J Herb Pharmacother.* 2003;3: 41–54.
34. Hattori M, Mizuguchi H, Baba Y, Ono S, Nakano T, Zhang Q, et al. Quercetin inhibits transcriptional up-regulation of histamine H1 receptor via suppressing protein kinase C- $\delta$ /extracellular signal-regulated kinase/poly(ADP-ribose) polymerase-1 signaling pathway in HeLa cells. *Int Immunopharmacol.* 2013;15: 232–239.
  35. Weng Z, Zhang B, Asadi S, Sismanopoulos N, Butcher A, Fu X, et al. Quercetin is more effective than cromolyn in blocking human mast cell cytokine release and inhibits contact dermatitis and photosensitivity in humans. *PLoS One.* 2012;7: e33805.
  36. Okinaga S, Ohru T, Nakazawa H, Yamauchi K, Sakurai E, Watanabe T, et al. The role of HMT (histamine N-methyltransferase) in airways: a review. *Methods Find Exp Clin Pharmacol.* 1995;17 Suppl C: 16–20.
  37. BROWN DD, TOMCHICK R, AXELROD J. The distribution and properties of a histamine-methylating enzyme. *J Biol Chem.* 1959;234: 2948–2950.
  38. Pinelli-Saavedra A. Vitamin E in immunity and reproductive performance in pigs. *Reprod Nutr Dev.* 2003;43: 397–408.
  39. Bendich A, Gabriel E, Machlin LJ. Dietary vitamin E requirement for optimum immune responses in the rat. *J Nutr.* 1986;116: 675–681.
  40. Shahar E, Hassoun G, Pollack S. Effect of vitamin E supplementation on the regular treatment of seasonal allergic rhinitis. *Ann Allergy Asthma Immunol.* 2004;92: 654–658.
  41. Fogarty A, Lewis S, Weiss S, Britton J. Dietary vitamin E, IgE concentrations, and atopy. *Lancet.* 2000;356: 1573–1574.
  42. Inagaki N, Nagai H, Koda A. Effect of vitamin E on IgE antibody formation in mice. *J Pharmacobiodyn.* 1984;7: 70–74.
  43. Li-Weber M, Giaisi M, Treiber MK, Krammer PH. Vitamin E inhibits IL-4 gene expression in peripheral blood T cells. *Eur J Immunol.* 2002;32: 2401–2408.
  44. JG C, SF O, RA F, SN M, MA F, JB B, et al. Acute phase response in exercise: interaction of age and vitamin E on neutrophils and muscle enzyme release. *Am J Physiology.* 1990;259: R1214–R1219.
  45. JG C, SN M, RA F, MA F, M M, M F, et al. The acute phase response in exercise. II. Associations between vitamin E, cytokines and muscle proteolysis. *Am J Physiology.* 1991;260: R1235–R1240.
  46. King JC CR. Zinc. In: ME S, M S, AC R, B C, RJ C, editors. *Modern Nutrition in Health and Disease.* 10 ed. Lippincott Williams & Wilkins; 2006. pp. 271–285.
  47. Terrin G, Berni Canani R, Di Chiara M, Pietravalle A, Aleandri V, Conte F, et al. Zinc in Early Life: A Key Element in the Fetus and Preterm Neonate. *Nutrients.* 2015;7: 10427–10446.
  48. Wintergerst ES, Maggini S, Hornig DH. Immune-enhancing role of vitamin C and zinc and effect on clinical conditions. *Ann Nutr Metab.* 2006;50: 85–94.
  49. Kaltenberg J, Plum LM, Ober-Blöbaum JL, Hönscheid A, Rink L, Haase H. Zinc signals promote IL-2-dependent proliferation of T cells. *Eur J Immunol.* 2010;40: 1496–1503.



50. Rosenkranz E, Hilgers R-D, Uciechowski P, Petersen A, Plümäkers B, Rink L. Zinc enhances the number of regulatory T cells in allergen-stimulated cells from atopic subjects. Eur J Nutr. 2015.
- 

**Stichworte:** Allergene, Allergien, Pollenallergie, Kreuzallergie, Nahrungsmittelunverträglichkeiten, Prophylaxe, Mikronährstofftherapie.

---

### Herausgeberin



**Mag. Dr. rer. nat. Nicole Wopfner**

Biologin, Ernährungswissenschaftlerin,  
Mitglied des Fachsenats des FORUM VIA SANITAS

Römerweg 22, 5061 Elsbethen, Österreich

E-Mail: [nicole.wopfner@forumviasanitas.org](mailto:nicole.wopfner@forumviasanitas.org)

Website: [www.forumviasanitas.org](http://www.forumviasanitas.org)

**Hinweis:** Dieser Praxistipp repräsentiert die Meinung und Praxiserfahrung des Autors und ersetzt keinesfalls eine ordnungsgemäße Diagnose bzw. Behandlung unter Berücksichtigung der Besonderheiten des Einzelfalls.