

2. Anlage oder Umwelt?

- 2.1 Warum gerät das Immunsystem außer Kontrolle?
- 2.2 Allergisch durch Veranlagung?
- 2.3 Was haben Umwelteinflüsse mit Allergien zu tun?
- 2.4 Mangelnde oder falsche Stimulation des Immunsystems?
- 2.5 Zusammenfassung



Die Erforschung der Ursachen und Bedingungen für die Entstehung von Allergien hat einen hohen Stellenwert, um wirkungsvolle Maßnahmen zur Bekämpfung der weiter steigenden Allergiehäufigkeit ergreifen zu können. Dieses Kapitel beschäftigt sich mit dem Zusammenwirken von Anlage- und Umweltfaktoren bei der Entstehung einer Allergie.

2.1 Warum gerät das Immunsystem außer Kontrolle?

Es drängt sich die Frage auf, warum der Körper sich mit einer überschießenden Reaktion auf Allergene selbst schadet und wodurch eine ausgewogene Regulation des Abwehrsystems aus den Fugen gerät. Immer mehr wird klar, dass nicht nur nach schädigenden Faktoren, sondern auch verstärkt nach Schutzfaktoren, die das Abwehrsystem im Gleichgewicht halten, gefahndet werden muss.

Nach heutigem Kenntnisstand müssen für die Entstehung einer Allergie eine ganze Reihe von Ursachen verantwortlich gemacht werden. Neben der anlagebedingten Bereitschaft, allergisch zu reagieren, begünstigen verschiedene Faktoren in der Umwelt und der Lebensweise des Menschen die Entstehung einer Allergie. *Tabelle 2-1* zeigt für die Allergieentstehung wichtige Faktoren im Überblick.

Tabelle 2-1: Faktoren, die an der Entstehung einer Allergie beteiligt sind

- 1) anlagebedingte allergische Reaktionsbereitschaft
- 2) Einflüsse während Schwangerschaft und Geburt
- 3) frühzeitiger Allergenkontakt
- 4) intensiver Allergenkontakt
- 5) westlicher Lebensstil
- 6) Umweltschadstoffe
- 7) mangelnde Schutzfaktoren

2.2 Allergisch durch Veranlagung?

Allergische Erkrankungen treten familiär gehäuft auf. Das Risiko eines Neugeborenen, an einer Allergie zu erkranken, hängt stark von der Allergiebelastung in seiner Familie ab (*siehe → Abbildung 2-1*). Die familiäre Allergiebelastung ist bisher der zuverlässigste prognostische Faktor für das Allergierisiko des Kindes.

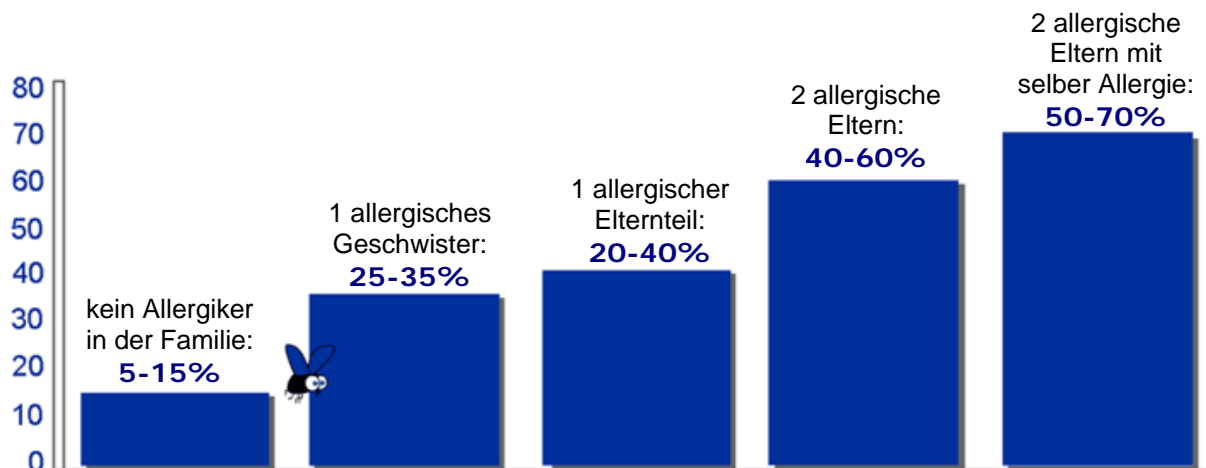


Abbildung 2-1: Allergierisiko eines Neugeborenen

Kennzeichen vieler allergischer Erkrankungen ist ein erhöhter Immunglobulin E (IgE)-Spiegel im Blut. Neugeborene mit einem erhöhten IgE-Spiegel im Nabelschnurblut haben eine höhere Wahrscheinlichkeit, eine atopische Erkrankung zu entwickeln. Eine zuverlässige Voraussage des Allergierisikos eines einzelnen Kindes ist damit jedoch nicht möglich. Für den IgE-Spiegel besteht bei Familienangehörigen eine gewisse Übereinstimmung, besonders bei Zwillingen. Diese Übereinstimmung liegt jedoch auch bei eineiigen Zwillingen nicht über 50%. Es ist auch nicht vorstellbar, dass sich unser Erbgut in den letzten Jahrzehnten so stark verändert hat, dass damit allein die Zunahme der Allergiehäufigkeit zu erklären wäre. Neben der vererbten Veranlagung müssen also noch weitere Auslösefaktoren an der Entstehung einer Allergie beteiligt sein.

Die Forschung arbeitet mit Hochdruck daran, Veränderungen im Erbgut verschiedenen allergischen Erkrankungen zuzuordnen. Man könnte dann Risikokinder früh erkennen, bei diesen eine intensive Allergievorbeugung betreiben, möglicherweise den Ausbruch einer Allergie verhindern oder später vielleicht sogar gezielter behandeln. Für den medizinischen Alltag verwendbare Ergebnisse liegen bisher allerdings noch nicht vor. Die meisten Allergien werden offenbar nicht nur durch ein Gen, sondern durch die Kombination von mehreren Genen vererbt.

2.3 Was haben Umwelteinflüsse mit Allergien zu tun?

In den letzten Jahren wurde natürlich auch geforscht, ob unsere Lebensbedingungen in einer komplexen Industriegesellschaft etwas mit der Zunahme der Allergiehäufigkeit zu tun haben könnten. *Tabelle 2-2* gibt einen Überblick über die diskutierten Faktoren. Stoffe aus der Umwelt können entweder als Allergene selbst allergieauslösend wirken (z.B. Tiere), als adjuvante Faktoren die Allergieauslösung fördern (z.B. Tabakrauch, Dieselruß) oder als Triggerfaktoren die Reaktion des Organismus auf einen Allergieauslöser verstärken (z.B. Infektion, Umweltschadstoffe).

Tabelle 2-2: Umweltfaktoren, welche die Allergiehäufigkeit beeinflussen können

- | |
|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1) höhere Allergenkonzentration 2) neuartige Allergieauslöser 3) Umweltschadstoffe 4) zu geringe Stimulation des kindlichen Immunsystems (Hygienehypothese) |
|--|

2.3.1 Höhere Allergenkonzentrationen

Veränderte Bau- und Wohnverhältnisse erhöhen die Allergenkonzentration in unseren Häusern. Energiesparmaßnahmen haben zum Bau von dicht abgeschlossenen Gebäuden mit geringen Luftwechselraten geführt. Dadurch steigt zum einen die Luftfeuchtigkeit, was das Milben- und Schimmelpilzwachstum fördert, zum anderen auch die Luftschadstoffkonzentration in Innenräumen an. Die Haustierhaltung hat deutlich zugenommen, Tiere werden nicht mehr draußen, sondern in der Wohnung gehalten. Dies erhöht die Konzentration von Tierallergenen sowohl im Haus als auch beispielsweise in Schulen und Kindergärten, denn die Kinder transportieren die Allergene auf ihrer Kleidung weiter. Momentan wird jedoch kontrovers diskutiert, inwieweit Haustiere und mit der Tierhaltung einhergehende Bakterien auch vor Allergien schützen könnten. Früh blühende Bäume blühen immer früher im Jahr und tendenziell steigen die Pollenmengen an. Die Beobachtung, dass Allergien in sozial besser gestellten Familien besonders häufig sind, hängt wohl hauptsächlich mit diesen und anderen Faktoren des westlichen Lebensstils zusammen.

2.3.2 neuartige Allergieauslöser

Wir sind heute auch mehr und unterschiedlicheren Allergieauslösern ausgesetzt als die Menschen früher. Von der Industrie wird jedes Jahr eine große Zahl neuartiger chemischer Substanzen in Umlauf gebracht, mit denen der Mensch bisher nicht in Kontakt getreten ist. Mit neuen Kosmetika werden diese Stoffe auf die Haut aufgetragen oder im Falle von Nahrungsmittelzusatzstoffen dem Magendarmtrakt zugeführt. Auch das erweiterte Nahrungsmittelangebot, beispielsweise mit unserer Vorliebe für exotische Früchte wie Kiwi oder Mango, hat das Allergenangebot vermehrt. Auch gentechnisch veränderte Nahrungsmittel können potentiell zu einem erhöhten Allergierisiko führen, vor allem wenn Gene von einer Pflanzenart auf eine andere übertragen werden. Auf jeden Fall ist hier eine strenge und vollständige Deklaration zu fordern.

2.3.3 Umweltschadstoffe

Allergische Personen haben ein besonders hohes Risiko, auf viele Begleitprodukte unserer komplexen Industriegesellschaft zu reagieren. Es ist hier nicht möglich, alle potentiellen Schadstoffe zu besprechen, zumal von vielen Stoffen die Langzeitwirkungen überhaupt noch nicht erfasst sind. Exemplarisch soll jedoch auf einige Luftschadstoffe, welche Auswirkungen auf die Atemwege haben können, eingegangen werden. Unterschieden werden muss zwischen der Schadstoffbelastung im Haus, welche viel leichter von jedem Betroffenen reduziert werden kann und der Schadstoffbelastung in der Außenluft, welche vom Einzelnen kaum oder nur schwer zu beeinflussen ist. Wahrscheinlich wirken eine Vielzahl von Umweltschadstoffen synergistisch. Dies bedeutet, dass ein Umweltgift allein keine fassbare Wirkung zeigt, jedoch die Einwirkung mehrerer unterschiedlicher Substanzen mit verschiedenen Schädigungsmechanismen zur Krankheit führt.

1) Schadstoffe im Haus

Die hauptsächlichen Schadstoffe und Reizstoffe im Haus sind Tabakrauch (gleichgültig ob durch Aktiv- oder Passivrauchen eingeatmet), Formaldehyd und Emissionen aus der Verbrennung in Holz- oder Gasöfen.

- **Passivrauchen**

Akute Folgen des Passivrauchens sind Augenreizungen, Kopfschmerzen, Reizung der Schleimhaut der Atemwege mit Husten bei etwa einem Drittel aller Personen.

Chronische Folgen sind eine deutlich erhöhte Rate von Erkrankungen der tiefen Atemwege (Bronchitis, Asthma, Lungenentzündung) vor allem in den ersten Lebensjahren bei Kindern rauchender Eltern. Zudem steigt das Risiko für chronische Mittelohrergüsse und Allergien. Es gibt sogar Hinweise dafür, dass es zu einer Störung in der Entwicklung der Lungenfunktion kommen kann. Auch der plötzliche Kindstod ist bei Kindern rauchender Eltern häufiger.

Das **Einstellen des Rauchens** zumindest in der Wohnung ist eine der effektivsten Maßnahmen, bei Erkrankungen der Atemwege - ob allergischer oder nicht-allergischer Natur - eine Besserung der Krankheitserscheinungen zu erzielen. Die positiven Auswirkungen des Einstellens des Rauchens auf die Luftwege können nicht überbetont werden!

- **Formaldehyd**

Formaldehyd führt dosisabhängig zu Reizungen der Augen, der Nasenschleimhaut, Halsbeschwerden, erhöhter Reizbarkeit der Bronchien und Kopfschmerzen. Hauptquelle des Formaldehyds sind Spanplatten, welche Formaldehyd über lange Zeit ausdünsten können. Inzwischen werden Spanplatten je nach Formaldehydgehalt in drei verschiedene Emissionsklassen eingeteilt. Vorsicht ist bei nicht klassifizierten Spanplatten, vor allem bei Billigimporten angebracht.

- **Emissionen aus Gas- und Holzöfen**

In Zimmern, in denen ein Gasofen betrieben wird, treten vier- bis siebenfach erhöhte Konzentrationen von Stickstoffdioxid (NO_2) auf. Eine vorübergehende Verminderung der Lungenfunktion kann die Folge sein. Abgase von Holzöfen können leichte bis mittelschwere Atemwegssymptome hervorrufen. Daher sind offene Feuer in der Wohnung für Patienten mit Luftwegserkrankungen potentiell schädlich.

2) Schadstoffe in der Außenluft

Man war zunächst sehr erstaunt, als vergleichende Untersuchungen gezeigt hatten, dass die Allergiehäufigkeit in der ehemaligen DDR mit ihrem hohen Luftverschmutzungsgrad nicht größer sondern kleiner war im Vergleich zu den alten Bundesländern. Nachdem sich der Lebensstil zwischen Ost und West immer mehr annähert, steigt allerdings auch die Allergiehäufigkeit im Osten langsam auf das Westniveau an.

Eine Erklärungsmöglichkeit sind die unterschiedlichen Wohnbedingungen in Ost und West mit älteren Gebäuden im Osten. Das bedeutet höhere Luftwechselraten und in der Folge weniger Innenraumallergene im Osten. Weiterhin weiß man inzwischen, dass man zwischen verschiedenen Formen der Luftverschmutzung unterscheiden muss. Viele Menschen zeigen bei Exposition überhaupt keine Symptome, manche werden krank.

- **Typ I der Luftverschmutzung**

Der Typ I der Luftverschmutzung ist der klassische Smogtyp mit Schwefeldioxid (SO_2), Staub und größeren Schmutzpartikeln als Kennzeichen, er war der klassische Luftschadstofftyp in den Industriegebieten des Ruhrgebiets und der ehemaligen DDR. Er führt zu einer Schleimhautreizung und vermehrten Atemwegsinfektionen. Bei Asthmatikern kann es zu einer Bronchialverkrampfung kommen. Ein Zusammenhang mit einer vermehrten Allergiehäufigkeit konnte nicht gefunden werden. Dieser Typ der Luftverschmutzung wurde in Ost und West deutlich reduziert.

- **Typ II der Luftverschmutzung**

Der Typ II der Luftverschmutzung, der westliche Luftschadstofftyp, ist durch Stickstoffoxide (NO_x), Feinstaub einschließlich ultrafeiner Partikel und Sekundärprodukte wie Ozon (O_3) gekennzeichnet. Er ist der Schadstofftyp des automobilen Zeitalters. Auch er kann zu Schleimhautreizungen führen und zusätzlich die Allergieentstehung fördern. Zur Förderung der Allergieentstehung muss jedoch ein hoher Verschmutzungsgrad (z.B. Hauptverkehrsstraße in einer Großstadt) vorliegen. Empfindliche Personen sollten bei hohen Ozonkonzentrationen körperliche Anstrengungen und Sport auf den Morgen vor 11 Uhr oder den Abend nach 19 Uhr verlegen. Den ultrafeinen Schwebestäuben gilt zur Zeit das besondere Interesse der Umweltforscher. Die winzigen Partikel werden insbesondere auch von Dieselmotoren ausgestoßen, können ganz tief in die Atemwege eindringen und sind wahrscheinlich gefährlicher als die bisher als Indikatoren verwendeten Luftschadstoffe.

Zusammenfassend ist zu folgern, dass viele Luftschadstoffe eindeutig einen schädlichen Einfluss auf die Atemwege ausüben und die Allergieentstehung fördern können. Es muss daher alles getan werden, den Luftschadstoffgehalt in unserer Luft im Haus und außerhalb des Hauses weiter zu reduzieren. Als alleinige Erklärung für die steigende Allergierate reichen die Luftschadstoffe allerdings nicht aus.

2.3.4 Weitere Umweltfaktoren, welche die Entstehung von Allergien fördern können

a) Schwangerschaft und Geburt

Neugeborene, deren Mütter in der Schwangerschaft **geraucht** haben, haben höher IgE-Werte und ein höheres Risiko einer atopischen Erkrankung (insbesondere Neurodermitis). **Komplikationen bei der Geburt**, die Mutter oder das Kind betreffend, erhöhen die spätere Asthmahäufigkeit. **Frühgeborene** haben ebenfalls häufiger Asthma als zum normalen Termin geborene Kinder. Ein **früher und intensiver Allergenkontakt** beeinflusst das Atopierisiko. Daher kann auch die Jahreszeit, zu der das Kind geboren wird, einen Einfluss auf die Entstehung einer Allergie haben. In Skandinavien hatten Kinder, die zwischen Februar und April geboren wurden, ein höheres Risiko für eine Birkenpollenallergie. In England hatten im Spätsommer geborene Kinder eine höhere Asthmarate. Die Bedeutung von Umgebungsfaktoren unterstreicht auch folgende Beobachtung: In England lebende afrikanische Kinder wiesen eine höhere Asthmarate auf, wenn sie in Großbritannien geboren worden waren, im Vergleich zu afrikanischen Kindern, die erst später nach England kamen. Offenbar besteht im frühen Säuglingsalter eine besonders kritische Periode, in der Sensibilisierungen besonders leicht entstehen können.

b) Nachgeburtliche Faktoren

Frühes Zufüttern von Kuhmilch und Beikost erhöht das Allergierisiko. Ausschließliches **Stillen** über vier bis sechs Monate hat einen schützenden Effekt. Die Auslösung einer Nahrungsmittelallergie über die Muttermilch ist jedoch in **seltenen** Fällen möglich, so dass ein übermäßiger Genuss von Kuhmilch und Hühnereiweiß durch die stillende Mutter bei allergiegefährdete Kindern nicht zu empfehlen ist. Kinder, die in jungem Alter in Allgemeinnarkose operiert oder aus anderen Gründen im Krankenhaus oder mit Anti-biotika behandelt werden mussten, hatten ebenfalls eine höhere Allergierate. Eine besonders hohe Konzentration von **Allergenen in der Wohnung** wie Hausstaubmilben, Schimmelpilze begünstigen eine Sensibilisierung.

Virusinfektionen sind ein häufiger Auslöser von Asthmaepisoden bei Menschen mit überempfindlichem Bronchialsystem. Obstruktive Bronchitiden im Säuglingsalter sind fast immer infektausgelöst. Möglicherweise können bestimmte Viren auch über eine Erhöhung der Durchlässigkeit der Schleimhäute der Atemwege die Entstehung von Allergien begünstigen. Andererseits haben Virusinfektionen in der frühen Kindheit auch einen vor Allergien schützenden Effekt (siehe unten). Einige **Hobbies** sind mit einer besonderen Allergenexposition verbunden, z.B. mit einem engen und intensiven Kontakt mit Tieren. Für Allergiker sind Hobbies und **Berufe**, die mit extremen Temperaturen, hoher Feuchtigkeit, Kontakt mit Schimmelpilzen, Enzymen oder aggressiven Chemikalien oder Gerüchen verbunden sind, ungeeignet.

2.4 Mangelnde oder falsche Stimulation des Immunsystems?

2.4.1 Mangelnde Stimulation durch zu wenig Infektionserreger?

Die Hinweise verdichten sich, dass unser westlicher Lebensstil mit einer deutlich reduzierten Auseinandersetzung mit verschiedensten Viren, Bakterien, Parasiten und Endotoxinen (Giften aus der Zellwand von Bakterien), verminderter Familiengröße und Aufwachsen außerhalb von Bauernhöfen die Hauptursache der ansteigenden Allergie- und Asthmahäufigkeit ist. Beispielsweise stieg die Allergie- und Asthmarate in den neuen Bundesländern mit den veränderten Lebensbedingungen nach der Wende auf Westniveau

an. Ein Zusammenhang zwischen Impfungen und einer erhöhten Allergierate besteht nicht!

Gestützt wird die Hygienehypothese auch durch neue Untersuchungen an Bauernkindern aus Bayern und Österreich: Bauernkinder, deren Mütter schon in der Schwangerschaft regelmäßig im Stall gewesen waren und nach der Geburt von der Mutter regelmäßig mit in den Stall genommen wurden, hatten eine deutlich niedrigere Allergie- und Asthmarate. Eine gesicherte Erklärung gibt es für dieses Phänomen bisher nicht, der frühe Kontakt mit Tierallergenen allein ist es jedoch offenbar nicht, der diese schützende Wirkung hervorruft. Möglicherweise sind es Bakteriengifte aus dem Stall, welche das Immunsystem in eine positive, vor Allergien schützende Richtung bewegen. Auch Kinder aus anthroposophischen Familien haben weniger Allergien. Die Gründe hierfür sind unklar.

2.4.2 Mangelnde schützende Stimulation durch ungünstige Darmflora?

Ebenso aufregend sind die Ergebnisse erster Studien, bei denen in allergiebelasteten Familien den schwangeren Müttern sowie den Kindern nach der Geburt für 6 Monate bestimmte Milchsäurebakterien (*Lactobacillus GG*) verabreicht wurden. In der so behandelten Gruppe hatten die Kinder im Alter von 2 Jahren deutlich weniger atopische Erkrankungen. Der Ausgangspunkt dieser Untersuchungen war die Beobachtung, dass die Darmflora von Kindern aus einem hoch entwickelten Land (Schweden) sich deutlich von der Darmflora von Kindern aus einem weniger entwickelten Land (Estland) unterschied. Auch hatten nicht allergische Kinder aus Schweden und Estland im Alter von 2 Jahren mehr *Lactobacillen* und *Bifidusbakterien* im Darm als die allergischen, bei denen sich mehr *Colibakterien* fanden. Möglicherweise kann man durch sogenannte Probiotika (= Darmbakterien, welche die Darmflora günstig beeinflussen) über das Immunsystem des Darmes einen vor Allergien schützenden Effekt erreichen.

2.5 Zusammenfassung

Anlage- und Umweltfaktoren wirken bei der Allergieentstehung zusammen.

Das Risiko eines Kindes, an einer Allergie zu erkranken, hängt stark von der Allergiebelastung in seiner Familie ab. Es wird fieberhaft nach Allergie- und Asthmagenen geforscht. Da Allergien und Asthma jedoch offenbar über die Kombination verschiedener Gene vererbt werden, stehen im medizinischen Alltag verwertbare Ergebnisse allerdings noch aus.

Folgende Umweltfaktoren (sogenannter westlicher Lebensstil) können das Allergierisiko erhöhen: Früher und intensiver Kontakt mit mehr und unterschiedlicheren Allergieauslösern als früher, frühes Zufüttern, Tabakrauchexposition, hohe Luftschadstoffkonzentration des westlichen Typs und nach heutigem Wissen vor allem eine mangelnde Stimulation des Immunsystems durch Parasiten und andere Infektionserreger. Es gibt keine Hinweise dafür, dass Impfungen die Allergierate erhöhen!

Schützende Faktoren sind Stillen, bäuerlicher Lebensstil (mit Stallkontakt) sowie anthroposophischer Lebensstil (Gründe unklar). Ein vielversprechender Ansatz zur Allergievorbereitung, der jedoch noch weiter abgesichert werden muss, ist die Veränderung der Darmflora durch probiotische Bakterien.

Das Wissen um eine allergische Veranlagung darf daher nicht zur Resignation führen ("Da kann ich ja doch nichts machen!"). Im Gegenteil, beeinflussbaren Faktoren in der häuslichen Umgebung und übrigen Umwelt muss besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden, um durch sinnvolle vorbeugende Maßnahmen das Risiko einer Allergieentstehung oder Allergieausweitung zu senken.