

# 9



## ERNÄHRUNG *und* GENETIK

---

Ein Einstieg in eine  
personalisierte Medizin



*Jeder Mensch ist einzigartig.*

*Grundlage dieser Unterschiedlichkeit der individuellen menschlichen Lebensformen sind die in den individuellen Erbanlagen (Genom) niedergelegten unterschiedlichen Eigenschaften, Merkmale und Verhaltensweisen (Diversität) jedes Individuums.*

*Diese haben sich im Laufe der Erdgeschichte (Evolution) durch unterschiedlichste Anpassungsprozesse herausgebildet und sind in jedem Individuum für die entsprechenden Lebensbedingungen und für unterschiedlichste Zielgrößen wie z. B. Leistungsfähigkeit oder Reproduktion optimiert worden.*

*In der Medizin ist aus Unkenntnis der Zusammenhänge zwischen genetischer und biologischer Vielfalt der Weg in eine personalisierte Individualmedizin über die Jahrhunderte und bis in die Neuzeit unzureichend verfolgt worden. Erst durch die Aufklärung des menschlichen Genoms und die Erkenntnis seiner extremen individuellen Diversität hat nun ein Paradigmenwechsel begonnen.*

*Das egalitäre Prinzip, nach dem jede Krankheit bei unterschiedlichen Individuen nach denselben Standards diagnostiziert und behandelt werden soll (Leitlinienmedizin), wird dem heutigen wissenschaftlichen Erkenntnisstand nicht gerecht. Entsprechende Studien und Metaanalysen behalten zwar in ihren statistischen Aussagen (Mittelwerte und Standardabweichungen) einen gewissen wissenschaftlichen Wert, sie sind aber für den individuellen Patienten nur sehr begrenzt relevant.*

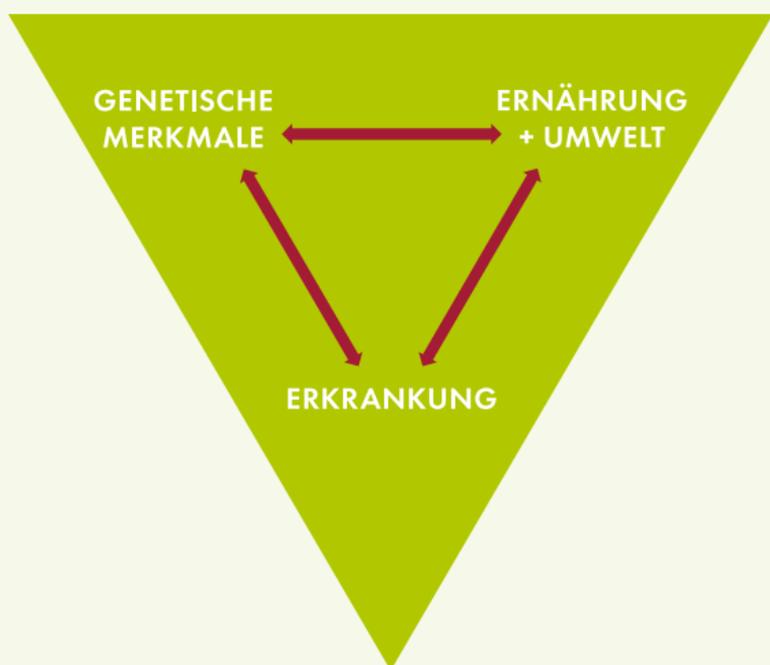
*Aus diesem Grund möchten wir heute mit einem Einstieg in eine personalisierte Labordiagnostik beginnen, bei der wir individuelle genetische Merkmale (Polymorphismen) mit der individuellen Ernährungs-Situation korrelieren (Nutrigenomik) und so zu entsprechenden individuellen Empfehlungen kommen, die individuelle Krankheitsrisiken berücksichtigen.*

---

## Wie genetische Merkmale Risiken für Nahrungsmittelunverträglichkeiten und bestimmte Erkrankungen zeigen können

Unsere genetische Diagnostik ermöglicht die Erkennung von Risikomerkmalen im Zusammenhang mit

- kardio- bzw. zerebrovaskulärem Risiko
- Störungen des Kohlenhydrat- und Lipid-Stoffwechsels
- Nahrungsmittelunverträglichkeiten wie z. B. der Laktoseintoleranz
- Osteoporose.



*Kleine genetische Änderungen können bewirken, dass das Risiko für Nahrungsunverträglichkeiten steigt*

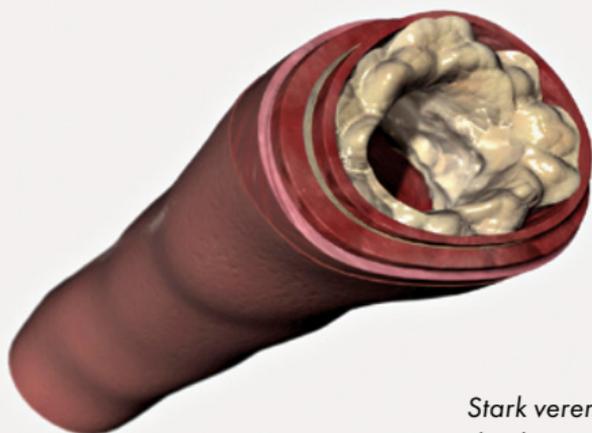
Bei einer **Laktoseintoleranz** (Milchzuckerunverträglichkeit) wird der über die Nahrung aufgenommene Milchzucker nicht oder nur unzureichend verdaut. Etwa 15–20 % der Erwachsenen tragen eine genetische Variante und bilden das für den Abbau notwendige Verdauungsenzym Laktase nicht oder unzureichend. Nach dem Genuss von laktosehaltigen Nahrungsmitteln können Symptome wie Übelkeit, Blähungen, Durchfälle und Bauchschmerzen auftreten.

Im Fall der **Glutenunverträglichkeit** (Zöliakie) hat sich gezeigt, dass 99 % der betroffenen Patienten Merkmale im Immunsystem (HLA-DQ2, HLADQ8) aufweisen, die eine Voraussetzung für das Auftreten der Krankheit sind. Bestimmte Eiweiße aus Weizen, Roggen, Gerste und Hafer können dann eine Reaktion des Immunsystems und Entzündungen im Darm auslösen. Symptome können aber auch im ganzen Körper auftreten. Nicht alle Menschen, die die genetischen Merkmale tragen, entwickeln eine Glutenunverträglichkeit, aber wenn die genetischen Voraussetzungen fehlen, kann eine Zöliakie sicher ausgeschlossen werden.

### **Gene beeinflussen das Risiko für Herz-Kreislauferkrankungen**

Herz-Kreislauferkrankungen sind eine der häufigsten Todesursachen in den westlichen Ländern. Schuld an der Entstehung von Herzinfarkt oder Schlaganfällen sind krankhafte Veränderungen der Blutgefäßwände. Dort können sich Gefäßverengungen durch sogenannte Plaques bilden. Kleine Blutgerinnsel können die Gefäße komplett verschließen und das betroffene Gewebe wird nicht mehr durchblutet. Die Ursachen für die Entstehung der Arteriosklerose sind neben einer Lebensweise mit wenig Bewegung und einer kalorienreichen Ernährung auch Veränderungen in den Genen.

Im **Fettstoffwechsel** betreffen genetische Veränderungen hauptsächlich Eiweiße, die dafür sorgen, dass die mit der Nahrung aufgenommenen Fettbestandteile durch Transportpartikel, zum Beispiel HDL oder LDL, an die richtige Stelle im Körper transportiert und richtig verarbeitet werden. Genvarianten der Transporteiweiße führen zu einer Störung des gesamten Prozesses und so zu einer Förderung der Plaquebildung.



*Stark verengtes Gefäßlumen durch artherosklerotische Plaques*

Einige Genvarianten haben eine verminderte **Kontrolle der Blutgerinnung** zur Folge. Blutgerinnungsfördernde und -hemmende Mechanismen müssen sich die Waage halten, damit es nicht zu einer Überreaktion mit vermehrter Gerinnselbildung kommt. Hier kommen Moleküle ins Spiel, die das verhindern. Eine Variation im Gen für PAI-1, die bei ca. 80 % der Bevölkerung vorliegt, führt zu einer leicht bis deutlich verminderten Fähigkeit Blutgerinnsel wieder aufzulösen und dadurch zu einem erhöhten Thromboserisiko, vor allem im Zusammenspiel mit anderen Risikofaktoren.

**Hoher Blutdruck** stellt einen Risikofaktor vor allem für Herzinfarkte dar. Genvarianten für Faktoren wie Angiotensinogen und Angiotensin Converting-Enzym führen zu einer verstärkten Kontraktion der Blutgefäße und der Blutdruck steigt.

### *Eine Genvariante zeigt ein vermindertes Risiko an, einen Diabetes mellitus zu entwickeln*

Eine weit verbreitete Störung des Zuckerstoffwechsels ist der Diabetes mellitus Typ 2. Eine Variante im Gen PPAR-gamma 2 führt zu einer verbesserten Empfindlichkeit der Zellen für Insulin, zu einer verbesserten Aufnahme von Glucose in die Zellen und deshalb zu einem verminderten Risiko einen Diabetes mellitus zu entwickeln. Bei Trägern der einen Variante können hohe Fett- und Zuckeranteile der Nahrung zu einer Adipositas führen, bei Trägern der anderen Variante haben Diäten und Sport einen deutlich positiveren Effekt auf eine Gewichtsreduktion.

### *Osteoporose – es besteht eine erbliche Komponente*

Neben Ernährung, Lebensstil und Bewegung haben auch die Gene einen Einfluss auf die Entstehung einer Osteoporose, eine der zehn weltweit häufigsten Erkrankungen.

Kollagen ist unersetzlicher Bestandteil von Knochen, Knorpeln und Bindegewebe. Varianten eines Gens des Kollagenstoffwechsels beeinträchtigen dessen Bildung und Funktion und können mit einem erhöhten Risiko für Osteoporose und Frakturen einhergehen.

**Vitamin D** spielt für die Knochengesundheit eine wichtige Rolle. Eine Genvariante bestimmt, wie effektiv Vitamin D im Körper wirken kann und somit wieviel Calcium aus der Nahrung aufgenommen wird. Die Veränderungen im Vitamin D Rezeptor Gen gehen mit einer Variabilität der Knochendichte und somit einer Osteoporose einher.



- c) Die Kenntnis bestimmter erblicher Risikofaktoren für Fettstoffwechselstörungen erlaubt eine gezielte Intervention durch Änderung der Lebensgewohnheiten und medikamentöse Therapien.
- d) Homocystein ist ein anerkannter Risikofaktor für Herz-Kreislauf-Erkrankungen. Um die Homocysteinkonzentration im Blut niedrig zu halten, wird eine ausreichende Versorgung mit den Vitaminen Folsäure, Vitamin B6 und Vitamin B12 benötigt. Bei einer bestehenden Risikokonstellation bezüglich eines im Folsäurestoffwechsel wichtigen Enzyms (MTHFR) kann es notwendig werden, statt Folsäure eine aktivierte Folsäureform (Metafolin®) zu verwenden.
- e) Bei bestimmten erblichen Risikofaktoren, die mit einem erhöhten Osteoporoserisiko einhergehen, sind vorbeugende Maßnahmen wie Lebensstiländerung im Sinne ausreichender körperlicher Bewegung, proteinreiche Nahrung und eine optimierte Versorgung mit Mikronährstoffen wie Calcium, Magnesium, Vitamin D und Vitamin K erforderlich.

Die in unserem Labor etablierten diagnostischen Verfahren helfen dabei, genetische Merkmale sowie Lebens- und Umweltfaktoren zu einem Gesamtbild zu vereinheitlichen. Dies ermöglicht eine personalisierte Beratung und Therapieentscheidung, bei der Sie als Patient einen wichtigen Beitrag durch eine gegebenenfalls erforderliche Anpassung Ihres Lebensstils und Ihrer Ernährungsgewohnheiten leisten können.

---

Praxisstempel

---

Diese Information ist ausschließlich für meine Patienten und nicht zur Weitergabe bestimmt.

**© 2017 SYNLAB Services GmbH,  
Kompetenzzentrum für komplementärmedizinische Diagnostik  
Labor Dr. Bayer im SYNLAB MVZ Leinfelden**

Gestaltung: [www.himbeerrot-design.de](http://www.himbeerrot-design.de)  
Fotos: Titelseite: [lenets\\_tan/fotolia.de](http://lenets_tan/fotolia.de); DNA Helix: [psdesign1/fotolia.de](http://psdesign1/fotolia.de);  
Gefäßblumen: [3d4medical.com/F1online](http://3d4medical.com/F1online); Glutenfreie Kost: [www.science-photo.de](http://www.science-photo.de)