

Dr. med. Lutz Bannasch

genetic  balance®

# Die Diät- Revolution

# Impressum

Originalausgabe  
© 2013 by Wilhelm Heyne Verlag, München  
in der Verlagsgruppe Random House GmbH  
www.heyne.de

Die Verwendung der Texte und Bilder, auch auszugsweise, ist ohne Zustimmung des Verlages urheberrechtswidrig und strafbar. Das gilt auch für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Verbreitung mit elektronischen Systemen.

genetic balance® ist eine eingetragene Marke.

**Textbearbeitung:** Erik S. Dallmann  
**Rezepte:** Isabell Müller  
**Bildredaktion:** Christa Jaeger  
**Layout:** Katharina Schweissguth, München  
**Coverdesign:** Martina Eisele, Grafik-Design, München  
**Lithos:** Helio Repro, München  
**Satz:** Buch-Werkstatt GmbH, Bad Aibling / Kim Winzen  
**Gesamtherstellung:** Druckerei Uhl, Radolfzell

Printed in Germany



Das für dieses Buch verwendete  
FSC®-zertifizierte Papier *Hello Fat Matt 1,1*  
liefert Condat, Le Lardin Saint-Lazare, Frankreich.

ISBN: 978-3-453-20020-3

## Haftungsausschluss

Die Ratschläge in diesem Buch sind vom Autor und vom Verlag sorgfältig erwogen und geprüft. Sie bieten jedoch keinen Ersatz für kompetenten medizinischen Rat. Jede Leserin und jeder Leser ist für sein eigenes Handeln selbst verantwortlich. Alle Angaben in diesem Buch erfolgen daher ohne jegliche Gewährleistung oder Garantie seitens des Autors und des Verlages. Eine Haftung des Autors bzw. des Verlages und seiner Beauftragten für Personen-, Sach- und Vermögensschäden ist ausgeschlossen.

## Bildnachweis

**Cover:** shutterstock/Van Lev, Cameramannz

**akg-images:** 24, 27;

**Buchwerkstatt GmbH:** 25, 167 o., 171, 175, 179, 181, 182, 183, 185, 187, 195, 194 o., 200, 201, 205, 209, 211, 213 o., 215, 217;

**Getty Images:** 9 (Tetra Images), 13 (Erik Isakson), 16 (Dorling Kindersley), 18 (Photographer's Choice), 19 (PhotoAlto Agency), 22, 30, 118 (Iconica), 23 (Photo Researchers), 28 (Stockbyte), 11, 34, 38, 63, 102 (Cultura), 35 (Science Faction), 36, 60, 68, 71, 73, 78, 82, 93 (photodisc), 42 (Stone), 84 (Picture Press), 86 (OJO Images), 90 (Image Source), 97 (Altrendo), 124 (Photolibrary), 128 (Taxi Japan), 139 (Brand X Pictures), 140 (Science Photo Library), 204 (digital vision);

**Fotolia.com:** 48 (pickks), 154 (ExQuisine), 155 (photocrew), 157 (jd-photodesign), 176 (motorlka); 196 u. (yamix);

**iStockphoto:** 50 (Sergey Zavalnyk), 52 (Gregor Hocevar);

**Jump Fotoagentur:** 95 (Kristiane Vey);

**lizenzfrei:** 40;

**mauritius-images:** 14 (moodboard);

**StockFood.com:** 29, 32 (Foodcollection GesmbH), 152 (Schwarzwald, Oliver);

**Südwest Verlag München:** 54, 172, 186, 190, 192, 193 o., 193 u., 197, 199, 213 u.; 44 (Michael Holz), 53, 158, 159, 160, 162, 163, 165 o., 165 u., 167, 178, 170, 180, 190, 198, 207, 216 (Karl Newedel), 161 u. (Heino Banderob), 164 (Claudia Rehm/Achim Sass), 166 (Viktar Malyshchyts), 169, 177, 189 (Nikolaus Hermann), 186, 193 o., u. (Siegfried Sperl), 194 (Tomasz Sowinski), 178 (Antje Plewinsky), 184 (Dagmar Kempe), 190 (Rainer Hofmann), 191 (Inge Nielsen), 204 (Christian Kargl), 208 o. (Ernst Fretz)

Dr. med. Lutz Bannasch

genetic  balance<sup>®</sup>

# Die Diät- Revolution

---

Mit Test: Fettverbrenner oder Kohlenhydratverbrenner?  
Welcher Diättyp sind Sie?

---

HEYNE <

# Inhalt

6 Vorwort

## 9 Es sind die Gene

10 Die kleinen, feinen Unterschiede

10 Die Gene werden entschlüsselt –  
die »genetische Revolution«

12 Fette oder Kohlenhydrate? –  
Das ist die Frage!

12 Fangen wir also an ...



## 15 Ein wenig Theorie – was man über die moderne Genetik wissen sollte

16 Was sind Gene überhaupt?

18 Was sind SNPs?

19 Woher stammen unsere Gene?

21 Genotyp und Phänotyp

23 Was haben Evolution und Genetik  
miteinander zu tun?

27 Fazit: Das ganz persönliche  
genetische Erbe

30 Was die Gene noch verraten

## 33 Gene und Ernährung

34 Zuerst die Jäger und Sammler ...

34 ... dann die Ackerbauern

35 Die Umwelt prägt  
die Lebensweise

36 Zwei Ernährungstypen ...

38 ... und ein Mischtyp

39 Aus der Steinzeit ins Heute

40 Nutrigenetik und Nutrigenomik  
machen's möglich

## 43 Vom Stoffwechsel und von seinen Typen

44 Was wir essen

44 Fett

47 Kohlenhydrate

50 Eiweiße

52 Was noch fehlt

54 Leben heißt Stoffwechsel

58 Schon wieder die Gene

## 61 Rund und gesund? Das hat noch nie gestimmt!

62 Ein gefährliches Risiko

65 BMI – der Body-Mass-Index

68 Unser Quartett auf dem  
BMI-Prüfstand

- 73 Wie viele Kalorien dürfen es denn sein?  
79 Eine erste Bilanz
- 85 Der virtuelle Gentest – welcher Stoffwechselltyp sind Sie?**
- 86 Bevor Sie beginnen ...  
87 I. Bestimmen Sie Ihren Ernährungstyp  
90 II. Wie leicht oder schwer fällt Ihnen das Abnehmen?  
92 III. Wie unterstützen sportliche Aktivitäten die Gewichtsabnahme?  
94 IV. Wie langfristig ist der Abnahmeeffekt?  
96 V. Gibt es bei Ihnen eine genetisch bedingte grundsätzliche Neigung zu Übergewicht?  
98 VI. Liegt eine Nahrungsunverträglichkeit vor?  
100 Die Ergebnisse ...
- 103 Das genetic balance®-Stoffwechselprogramm**
- 104 Bestimmen Sie Ihre Ziele  
106 Mit den Genen zum Erfolg
- 119 Sicher zum Wunschgewicht – das Vier-Phasen-Stoffwechselprogramm**
- 120 Erstens: Die Startphase  
120 Zweitens: Die Gleitphase  
122 Die optimale Kombination
- 123 Drittens: Die Zielphase  
125 Viertens: Die Zwischenphasen  
125 Schließlich: Was noch dazugehört
- 129 Diäten – eine schickt sich nicht für alle**
- 130 Der Unterschied entscheidet  
130 Was können die »klassischen Diäten?«
- 141 Der genetic balance®-Gentest**
- 142 Die Voraussetzungen  
145 Die Testmethode  
148 Was die Gene verraten
- 153 Die besten Rezepte für jeden Typ**
- 154 Wochen-Ernährungsplan für »gute Kohlenhydratverwerter«  
170 Wochen-Ernährungsplan für »gute Fettverwerter«  
186 Wochen-Ernährungsplan für den »Mischtyp«:
- 203 Die Nährstofftabellen**
- 219 Literatur  
220 Register  
223 Danksagung





## Liebe Leserin, lieber Leser,

... warum Diät-Revolution? Nun, es gibt keine einzige Diät und kein Ernährungsprogramm auf dem Markt, die für jeden Menschen gleichermaßen gültig sind. Das Zauberwort der Zukunft heißt »personalisierte Ernährung« – die Ernährung oder, wenn nötig, auch die Diät unter Berücksichtigung der eigenen Gene! Dieses Buch soll Sie in ein neues, gesünderes Leben begleiten, ein Leben, das eben Ihre ganz individuellen Gene berücksichtigt. Es ist für Sie ganz persönlich geschrieben. Wie das geht? Es hilft Ihnen, Ihre ganz individuellen genetischen Anlagen zu bestimmen und – darauf aufbauend – die für Sie optimale Ernährungsweise und ein Bewegungsprogramm zu entwickeln, die es Ihnen ermöglichen, Ihr Wunschgewicht zu erreichen. Auf ganz natürliche Weise und erstaunlich schnell. Mit **genetic balance®**.

Vielleicht denken Sie jetzt: Wieder so eine »Wunderdiät«, die viel verspricht, aber am Ende genauso wenig bringt wie die, die Sie schon ausprobiert und genervt aufgegeben haben? Nein, dies hier ist keine Diät oder Schlankeitskur der üblichen Art. Es ist ein wissenschaftlich fundiertes, in der medizinischen Praxis erprobtes und durch zahlreiche wissenschaftliche Studien belegtes Stoffwechselprogramm, das auf die jüngsten Ergebnisse der Genforschung aufbaut. Die hat nämlich herausgefunden, dass unser Stoffwechsel, dieses komplexe System in unserem Organismus, das dafür sorgt, dass unsere Nahrung in Lebensenergie und Körpersubstanz umgewandelt wird, durch bestimmte Gene gesteuert wird. Und je nachdem, wie unsere Gene beschaffen sind, geht die Steuerung in eine bestimmte Richtung. Dabei können schon kleine genetische Unterschiede beträchtliche Wirkungen zeigen. Und diese individuellen Unterschiede gibt es. Sie haben sich im Lauf der langen Menschheitsgeschichte herausgebildet und über viele Generationen hinweg vererbt. Bis heute. Einige Gene werden erst durch unser Verhalten und durch Umwelteinflüsse – die sogenannte Epigenetik – »eingeschaltet«, andere Gene sind aber so stark, dass Veränderungen darin sich unweigerlich auswirken. Um diese starken Genvariationen geht es in diesem Buch. Warum das so ist und wie das geschieht, erfahren Sie einige Seiten weiter.

Tatsache ist, dass jeder von uns aufgrund eben dieser genetischen Unterschiede anders auf bestimmte Nahrungsmittel reagiert. Während der eine beispielsweise Fette gut und so gut wie vollständig verstoffwechselt, d. h., in Energie umwandeln kann, dagegen aber mit der »Verarbeitung« von Kohlenhydraten seine Probleme hat, ist es bei anderen genau umgekehrt. Ein dritter wiederum kommt mit beiden Nährstoffarten gleichermaßen gut zurecht.

Es gibt also – genetisch bedingt – recht verschiedene Ernährungstypen. Und nur wer sich typgerecht ernährt, also die für ihn günstigen Nährstoffe bevorzugt und die weniger günstigen meidet, unterstützt seinen individuellen Stoffwechsel, schützt seine Gesundheit und vermeidet das gefährliche Übergewicht. Und auch, wer Übergewicht abbauen will, wird das auf Dauer nur erreichen, wenn er sein Schlankheitsprogramm typgerecht zusammenstellt und durchführt. Oder können Sie sich vorstellen, dass ein genetisch guter Fettverwerter, der aber genetisch ein schlechter Kohlenhydratverwerter ist, mit einer Kartoffel- oder Reisdät wirklich schlank wird und es vor allem auch bleibt?

Damit Sie Ihren individuellen genetischen Ernährungstyp bestimmen können, haben wir für dieses Buch einen Test in Form eines Fragenkatalogs entwickelt, gewissermaßen einen virtuellen Gentest. Wenn Sie ihn absolviert haben, werden Sie nicht nur wissen, ob Sie eher ein guter Fettverbrenner sind, also »Jäger-und-Sammler-Gene« haben, oder ein guter Kohlenhydratverwerter mit den Genen eines »Ackerbauern« bzw. ein sogenannter Mischtyp sind. Sie werden auch erfahren, ob Sie möglicherweise – ebenfalls genetisch bedingt – grundsätzlich zu Übergewicht neigen. Oder ob Sie leichter oder schwerer abnehmen, wenn Sie weniger essen, und ob der gefürchtete Jo-Jo-Effekt bei Ihnen eine Rolle spielt. Oder auch, wie gut oder weniger gut sportliche Aktivitäten Sie beim Abnehmen unterstützen.

Übrigens: Wenn Sie nach dem »virtuellen Gentest« nicht ganz sicher sind, ob die Ergebnisse auch auf Sie zutreffen, dann können Sie sich mit einem »richtigen« Gentest aus dem Labor bei **genetic balance®** letzte Gewissheit verschaffen. Wie der Test funktioniert und wie Sie dazu kommen, erfahren Sie ebenfalls in diesem Buch.

So wichtig es ist, dass Sie Ihre genetische Veranlagung in Bezug auf Ihre Ernährung kennen, mindestens genauso wichtig wird es sein, wie Sie mit diesem Wissen Ihre Gewichtsprobleme lösen können. Deshalb haben Sie ja dieses Buch gekauft! Genau dazu verhilft Ihnen das **genetic balance®**-Stoffwechselprogramm, das gewissermaßen den Hauptnutzen des Buches darstellt. Aus dem Plan dieses Vier-Phasen-Programms können Sie sich – unter Berücksichtigung Ihres individuellen Stoffwechselltyps – Ihr ganz persönliches Abnehmkonzept zusammenstellen. Mit der für Sie optimalen Zusammensetzung der Nährstoffe, dem für Sie günstigsten Sportprogramm und dem perfekten Timing. So kommen Sie sicher ans Ziel.

Freuen Sie sich auf ein neues, leichteres und gesundes Leben. Auf ein Leben im Einklang mit Ihren Genen.

Ich wünsche Ihnen gutes Gelingen!  
Ihr





## Es sind die Gene

---

Ist das nicht ungerecht? Während **Lisa**, 26, mit ihrer Superdiät schon nach einer Woche fünf Kilo verliert, quält sich ihre beste Freundin **Grit**, 29, mindestens vier Wochen mit der gleichen Diät, um wenigstens drei Kilo Übergewicht loszuwerden. Doch selbst dieser bescheidene Erfolg währt nicht lange. Der Jo-Jo-Effekt lässt grüßen.

Und ist nicht auch das ungerecht? Während **Thomas**, 40, der beim Essen ganz gerne mal so richtig zuschlägt und nur hin und wieder mal ein wenig Freizeitsport betreibt, noch immer eine gute Figur macht, schiebt sein gut zehn Jahre älterer Kollege **Ben** schon seit einigen Jahren einen ansehnlichen Bauchansatz vor sich her, der auch nicht dünner werden will, obwohl Ben seit einem halben Jahr regelmäßig und hartnäckig Ausdauersport betreibt.

## Die kleinen, feinen Unterschiede

SIE AHNEN ES schon – mit Gerechtigkeit haben diese Fälle nichts zu tun. Womit aber dann? Woran liegt es, dass Lisa und Grit oder Thomas und Ben so unterschiedlich auf Ernährung und Bewegung reagieren?

Man weiß, dass es an den Genen liegt, jedenfalls zum größten Teil an den Genen! Es sind nur kleine Differenzen im Erbgut, die solche unterschiedlichen Reaktionen hervorrufen. Die kann man ermitteln, und daraus kann man erkennen, warum Lisa und Thomas so erfolgreich mit Diät und Sport sind. Aber man kann daraus auch geeignete Methoden entwickeln, die auch Grit und Ben zum erwünschten Erfolg führen können.

### Neue Erkenntnisse, neue Möglichkeiten

Es ist ja – leider – eine unbestreitbare Tatsache, dass immer mehr Menschen in unserer modernen westlichen Gesellschaft unter Übergewicht und den damit unweigerlich verbundenen Krankheitsrisiken leiden. Viele, so wie Grit und Ben, wissen das und kämpfen einen mehr oder weniger verzweifelten Kampf dagegen. Leider allzu oft mit keinem oder höchstens mäßigem Erfolg. Weil sie die wirklichen Ursachen für ihr Problem nicht kennen. Bis jetzt jedenfalls.

## Die Gene werden entschlüsselt – die »genetische Revolution«

SEIT ES VOR nunmehr gut zehn Jahren einem internationalen Team von hervorragenden Wissenschaftlern gelungen ist, das gesamte menschliche Genom zu entschlüsseln, eine »Landkarte« der rund 25 000 Gene, die in jeder der etwa 100 Billionen Zellen unseres Körpers wirken, zu erstellen, sind die Erkenntnisfortschritte in diesem Bereich geradezu rasant. Die genetische Revolution hat begonnen. Inzwischen sind die Wirkmechanismen vieler einzelner Gene gut bekannt, auch solcher, die aktiv auf unseren Stoffwechsel, auf die Umsetzung der wichtigsten Nährstoffe – Fette, Kohlenhydrate und Eiweiße – im Organismus Einfluss nehmen. Und man hat auch die kleinen Unterschiede in der Struktur dieser Gene gefunden, die dafür sorgen, dass die Wirkung von Nahrungsmitteln durchaus unterschiedlich sein kann. Dass es den einen, wie Lisa und Thomas, verhältnismäßig leicht fällt, ihr Normal- oder Wohlfühlgewicht zu erreichen bzw. zu halten, während andere, Grit und Ben

beispielsweise, es deutlich schwerer haben. Offensichtlich bewirken die verschiedenen Genvarianten, dass die einzelnen Nährstoffe unterschiedlich verstoffwechselt, also in unterschiedlichem Maße in Energie, in Körpersubstanz oder auch in Fettreserven umgesetzt werden. Wie das im Detail geschieht, werden wir später noch ausführlicher zeigen. Für die Praxis, also für Grit und Ben und vielleicht auch für Sie, bedeutet das, eine Ernährungsweise zu finden, die auf ihre Gene abgestimmt ist. Also jene Nährstoffe zu bevorzugen, die bei ihnen besonders effektiv in Energie umgesetzt werden, und solche zu reduzieren, die überwiegend als Fettreserven am Bauch und um die Hüften unerwünscht in Erscheinung treten.



*Wissenschaftler entschlüsseln die menschlichen Gene.*

## Fette oder Kohlenhydrate? – Das ist die Frage!

GEWISSERMASSEN ALS ANTIPODEN kommen hier zum einen die Fette und zum anderen die Kohlenhydrate ins Spiel. Es zeigt sich, dass Träger einer bestimmten Genvariante Fette besser verstoffwechseln (verbrennen) können, während eine andere Variante des gleichen Gens für eine effektivere Umsetzung von Kohlenhydraten sorgt. Wieder andere kommen mit beiden gut zurecht. So haben sich durch Vererbung im Laufe der Menschheitsgeschichte drei grundsätzlich unterschiedliche Ernährungstypen herausgebildet. Warum und wie das geschehen ist, lesen Sie ein wenig später. Und – was besonders wichtig ist – Sie werden erfahren, wie Sie erkennen, zu welchem Typ Sie gehören und wie Sie Ihre Ernährungsweise so ein- bzw. umstellen können, dass sie Ihrem Typ entspricht. Dann nämlich werden Sie es wesentlich leichter haben, Übergewicht zu vermeiden oder abzubauen mit dem Ziel, schlank, fit und gesund zu leben.

### Und noch mehr Typen

Es sind noch weitere Varianten bestimmter Gene gefunden worden, z. B. solche, die eine grundsätzliche Neigung zu Übergewicht fördern, und andere, welche die Leichtigkeit des Abnehmens durch Kalorienreduktion fördern oder erschweren, und wieder andere, welche die Effizienz von Ausdauer- oder Kraftsport zum Gewichtsabnehmen positiv oder negativ beeinflussen können. Auch von diesen Einflussfaktoren wird noch die Rede sein.

## Fangen wir also an ...

... ZUERST MIT EIN wenig Theorie zur Geschichte der menschlichen Evolution und zu den Mechanismen der Vererbung und des Stoffwechsels. Dann wenden wir uns den einzelnen, für unser Thema wichtigen Genen, ihren Variationen und ihren Wirkungen zu, um dann endlich die entscheidende Frage zu beantworten: Wie ist meine individuelle Genkonstellation, welcher Ernährungs-, Abnahme-, Sporttyp bin ich?

Übrigens: Die vier – Lisa, Grit, Thomas und Ben –, die wir am Anfang dieser kleinen Einführung kennengelernt haben, werden uns noch ein ganzes Stück begleiten und immer wieder beispielhaft zeigen, wie was konkret funktioniert. Vielleicht werden Sie sich ja sogar ein wenig mit der einen oder dem anderen identifizieren ...





# Ein wenig Theorie – was man über die moderne Genetik wissen sollte

Kaum ein anderes Gebiet der Naturwissenschaften macht derzeit so rasante Fortschritte wie die Genforschung. Nachdem 2003 das komplette menschliche **Genom**, d. h., die Struktur der **DNA**, vollständig entschlüsselt worden ist, geht es darum, die Bedeutung und Wirkung der einzelnen Gene zu erforschen, vor allem auch die ihrer Variationen und **Mutationen**. Nicht nur aus wissenschaftlicher Neugier, sondern vor allem im Interesse unserer Gesundheit. Kommen Sie mit auf eine kleine Reise in die faszinierende Welt der Gene und erfahren Sie mehr über das Wunder des Lebens ...

## Was sind Gene überhaupt?

WENN SIE SICH diese Frage auch schon gestellt haben, dann finden Sie hier eine Antwort. Kurz, knapp und hoffentlich verständlich.

### Alle Menschen haben nahezu die gleichen Gene

Es sind etwa 20 000 einzelne Gene, die bei allen Menschen zu mindestens 99,5 Prozent identisch sind.

Die Unterschiede zwischen den Menschen hinsichtlich der äußeren Merkmale und auch mancher persönlichen Eigenschaften und Eigenheiten ergeben sich aus sehr geringen Variationen in der Genstruktur. Meist ist es sogar nur die Variation eines einzelnen Gens. Wenn Lisa z. B. einen herrlichen rotblonden Schopf hat, Grit aber ein brünetter Typ mit dunkelbraunen Haaren ist, dann hat nicht etwa Lisa ein extra »Rote-Haare-Gen« und Grit auch kein extra »Braune-Haare-Gen«, sondern beide haben, ebenso wie Sie und ich, ein einziges Gen für die Haarfärbung, dessen unterschiedliche Variationen erst bestimmen, ob man eben rothaarig ist oder braun.

### Die Grundlagen der DNA

Unser Körper besteht aus Billionen Zellen, und fast jede davon enthält die komplette Bauanleitung für den gesamten Organismus. Je nachdem, welcher Teil dieser Bauanleitung jeweils aktiv ist, entsteht daraus ein typisches Merkmal oder eine bestimmte Funktion. Diese Bauanleitung ist eingeschrieben in die DNA (engl.: DesoxyNucleicAcid), ein etwa zwei Meter langes, leiterförmiges Molekül, das im Zellkern jeder Zelle lagert. Die Sprossen der Leiter werden jeweils von einem Paar miteinander verbundener Moleküle, den Basen, gebildet. Das sind gewissermaßen die Buchstaben des genetischen Alphabets. Und das gesamte Gen-Alphabet besteht aus nur vier Buchstaben:

- A (Adenin)
- T (Thymin)
- C (Cytosin)
- G (Guanin)

Wobei A immer mit T und C immer mit G gepaart ist und so jeweils eine Leitersprosse bilden.



### Die DNA ist in Chromosomen organisiert

Die langen DNA-Moleküle sind in den Körperzellen in kürzere Abschnitte unterteilt, gewissermaßen in Teilstücke – die sogenannten Chromosomen. Wir Menschen besitzen jeweils 23 paarweise zu einem X angeordnete Chromosomen, also insgesamt 46 dieser Teilstücke in jeder Körperzelle. Einen wichtigen Unterschied gibt es allerdings: Frauen besitzen zwei identische Sätze von sogenannten X-Chromosomen, während Männer in jedem Chromosomensatz 22 X-Chromosomen und ein einzelnes Y-Chromosom besitzen.

### Die Chromosomen enthalten die Gene

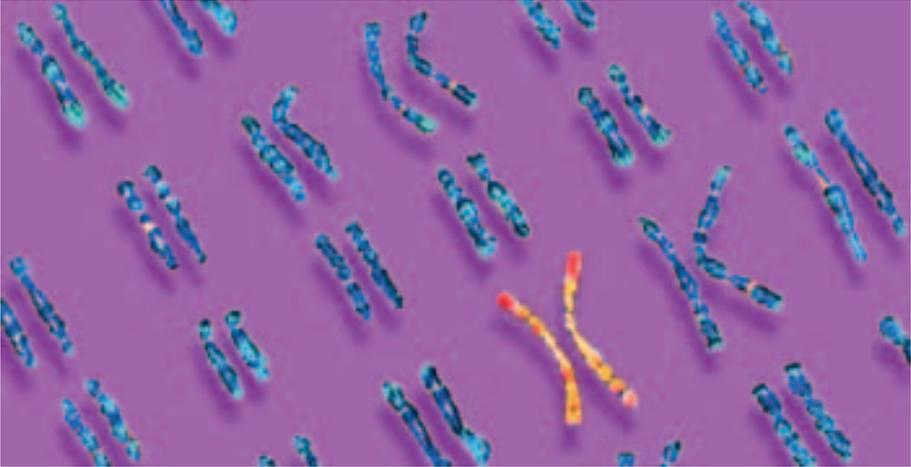
Die Chromosomen sind weiter unterteilt in kürzere DNA-Abschnitte – die Gene. Stellt man sich die gesamte DNA als ein »Kochbuch« vor, dann sind die einzelnen Gene gewissermaßen die Rezepte. Verfasst im DNA-Alphabet – A + T und C + G – weisen diese Rezepte die Körperzellen an, welche Funktion sie ausüben sollen und welche Eigenschaften sie haben.

### Gene sind die »Rezepte« für Proteine

In den jeweiligen Körperzellen werden entsprechend den Anweisungen, die in den Genen enthalten sind, ganz bestimmte Proteine gebildet. Das sind Eiweißmoleküle, die in vielfältiger Weise entscheidend am Aufbau und an der Funktion unseres Organismus mitwirken. Die einen geben den Zellen Form und Struktur, andere organisieren die Ausführung bestimmter biologischer Prozesse – z. B. die Verdauung der Nahrung –, wieder andere sorgen z. B. für den Transport des Sauerstoffs im Blut oder wirken als Überbringer von Informationen zwischen den Zellen und den Körperorganen. Welche Proteine in welchen Zellen hergestellt werden, bestimmt die jeweilige Kombination des genetischen Alphabets, die Abfolge der Basen A, T, C und G – etwa so, um bei unserem Kochbuchvergleich zu bleiben, als bereite man aus der unterschiedlichen Zusammenstellung gleicher Zutaten ganz unterschiedliche Gerichte zu – wie in einer richtigen Küche.

### Genetische »Schalter« bestimmen, welche Zellen entstehen

Es gibt eine riesige Zahl ganz unterschiedlicher Zelltypen: Blut-, Gehirn-, Haut-, Leber-, Knochenzellen ... Und jede von ihnen enthält dieselbe DNA-Instruktion. Wie also können Zellen »wissen«, ob sie z. B. ein Auge bilden sollen oder aber einen Fuß? Die Antwort liegt im komplizierten System der genetischen Schalter. So genannte Mastergene schalten andere Gene an oder ab und sichern so, dass die »richtigen« Gene zum richtigen Zeitpunkt in den richtigen Zellen aktiv werden.



*Die Chromosomen sind die Träger der Gene.*

## Was sind SNPs?

DAMIT NEUE KÖRPERZELLEN gebildet werden können, muss sich eine bereits existierende Zelle teilen. Doch zuvor muss deren DNA-Information kopiert werden, damit auch die neu entstehende Zelle einen kompletten Satz der genetischen Instruktionen erhält. Bei diesem Kopierprozess kommt es manchmal zu Fehlern bei der Übertragung eines einzelnen Basenpaares, vergleichbar etwa mit kleinen Tippfehlern beim Abschreiben eines Manuskripts. Obwohl die Zellen über ein effektives Programm zur Fehlerkorrektur verfügen, kommt es dann doch gelegentlich vor, dass ein solcher Kopierfehler »übersehen« und in die DNA der neu gebildeten Zelle übertragen wird. Das Ergebnis sind meist kleinere Einzelvariationen in der DNA-Sequenz – also Abweichungen der »Buchstabenfolge« in einzelnen, kleinen, begrenzten Genbereichen. Diese veränderten kleinen Abschnitte nennt man Single Nucleotide Polymorphisms – kurz SNPs, gesprochen Snips.

### SNPs können die Wirkung der Gene verändern

Weil die SNPs die »Rezeptanweisung« der betroffenen Gene in einem gewissen Maß verändern und damit die Produktion bestimmter Proteine beeinflussen, treten verschiedene biologische Unterschiede zwischen den verschiedenen Menschen auf. Diese können sich in unterschiedlichen Reaktionen, z. B. auf bestimmte Krankheitserreger, auf die Entgiftungsfunktion des Körpers oder auf bestimmte Nahrungsmittel und Ernährungsweisen, äußern. Aber: Obwohl manche SNPs starken Einfluss auf die

Gesundheit oder den Körperbau haben können, führen die meisten von ihnen nicht zu äußerlich sichtbaren Unterschieden zwischen den Menschen.

Wenn die DNA von den Eltern an die Kinder vererbt wird, werden auch die entsprechenden SNPs auf diese Weise weitergegeben. Großeltern, Eltern, Kinder, Geschwister, aber auch Tanten, Onkel und Cousins können viele dieser SNPs gemeinsam haben. Weniger Übereinstimmungen wird es dagegen mit Menschen geben, die nur entfernt oder gar nicht verwandt sind. Die Anzahl der identischen SNPs, die man mit anderen Menschen gemeinsam hat, sagt daher aus, wie eng oder wie weit man mit ihnen verwandt ist.

## Woher stammen unsere Gene?

JE EINES DER beiden 23-Chromosomenpaare kommt von jeweils einem unserer Elternteile – eines von der Mutter, eines vom Vater. Die beiden Chromosomen eines Paares (ausgenommen die Geschlechtschromosomen) enthalten die gleichen Gene, allerdings mit kleinen Unterschieden. Diese kleinen Differenzen werden – wie wir schon wissen – eben durch die SNPs bewirkt. So unterscheiden sich auch die Genkopien von Mutter und Vater ein wenig.



*Mama oder Papa – wem ähnelt das Neugeborene am meisten?*

## Der entscheidende Fortschritt – das Humangenomprojekt

Es ist gewiss nicht übertrieben, diese wissenschaftliche Großtat mit der Mondlandung der »Apollo«-Raumfähre zu vergleichen. Und was den gegenwärtigen, vor allem aber den künftigen Nutzen für die gesamte Menschheit angeht, ist sie wohl bisher unübertroffen. Die »genetische Revolution« hat begonnen.

Damit gemeint ist das internationale Humangenomprojekt (HGP). Gegründet im Herbst 1990 mit dem Ziel, das Genom des Menschen, d. h., die Abfolge der etwa 2,9 Milliarden Basenpaare der menschlichen DNA auf ihren einzelnen Chromosomen, bis zum Jahr 2005 vollständig zu entschlüsseln. Damit sollte es möglich werden, die Gesamtheit der vererbaren Informationen zu verstehen und für die Erforschung der komplizierten biologischen Prozesse im Organismus zu nutzen. Zugleich erhoffte man, die Entstehung vererbbarer Erkrankungen zu ergründen und neue Therapiemöglichkeiten zu finden.

Mehr als 1000 Wissenschaftler aus über 40 Ländern beteiligten sich an dem Projekt. Schon 1992 wurden erste aufsehenerregende Ergebnisse präsentiert: die Genkarten der Chromosomen 21 und Y.

Im Jahr 2001 wurde dann die vollständige Sequenzierung des menschlichen Genoms verkündet, im April 2003 die endgültige Fertigstellung des HGP gemeldet.

Schwerpunkt der zahlreichen Nachfolgeprojekte ist es nun, die Bedeutung und Wirkung der einzelnen Gene zu erforschen, vor allem auch ihre Mutationen und Variationen. In diesem Zusammenhang findet auch die Erkundung der SNPs große Aufmerksamkeit. Schon heute können Wissenschaftler mehr als eine Million dieser Mutationen analysieren und daraus Schlussfolgerungen beispielsweise für Medizin, Ernährungswissenschaft und viele andere Lebensbereiche ziehen. Gentests, die solche Mutationen untersuchen und daraus Hinweise für die erfolgreiche Lebensgestaltung der Testpersonen gewinnen, werden immer häufiger genutzt.

Und noch ein Ergebnis ist von großer Bedeutung: Kostete die Entschlüsselung des ersten menschlichen Genoms noch Millionen, ist der Tag nicht mehr fern, da für eine solche Untersuchung nur noch ein geringer Bruchteil davon aufgewendet werden muss. Dann wird es für alle möglich sein zu erfahren, was sie geerbt haben, wie sie am besten damit umgehen können, um Vorsorge zu treffen, und wie man solche Gene eventuell gezielt behandeln oder sogar reparieren kann. Wir sprechen von der zukünftigen »personalisierten Medizin«, die letztendlich enorme Kosten sparen kann, weil sie ganz gezielt und nicht nach einem Gießkannenprinzip funktioniert.

## Mädchen oder Junge?

Ein einziges Chromosomenpaar – die Geschlechtschromosomen – enthält unterschiedliche DNA-Abschnitte. Frauen haben normalerweise zwei X-Geschlechtschromosomen, während Männer ein X- und ein Y-Chromosom tragen.

So gibt die Mutter in jedem Fall ein X-Chromosom weiter; der Vater kann aber sowohl ein X- als auch ein Y-Chromosom vererben. Sein Chromosom bestimmt also letztendlich das Geschlecht des gemeinsamen Kindes. Kommen X und X zusammen, wird es ein Mädchen, bilden X und Y ein Paar, erblickt ein Junge das Licht der Welt.

## Alles Zufall – die Mischung macht den Unterschied

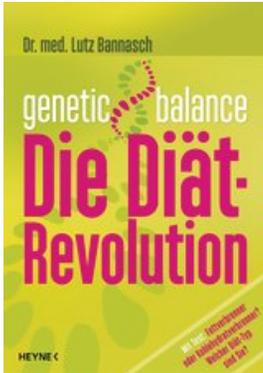
Während die normalen Körperzellen in der Regel zwei Chromosomensätze aufweisen, haben Eizellen und Spermien nur jeweils einen von jedem Paar. Welchen der beiden sie bekommen, ist rein zufällig und macht so jede Eizelle und jedes Spermium einzigartig. Es wird also ein wenig gemischt, bevor die Chromosomen in die bestimmte Eizelle oder das Spermium einsortiert werden. Auf diese Weise kommen Chromosomen aus verschiedenen Paaren miteinander in Kontakt, tauschen auch Teilstücke ihrer DNA aus und erzeugen so gemischte Chromosomen.

## Die Kombination der Gene wird vollendet

Wenn bei der Befruchtung eine Spermium- und eine Eizelle miteinander verschmelzen, entsteht daraus eine einzelne Zelle mit zwei kompletten Chromosomensätzen. Einer stammt von der Mutter, der andere vom Vater. Die Vererbung ist vollzogen. Die neue Zelle mit den neuen genetischen Instruktionen teilt sich nun weiter und weiter – ein neuer Mensch entsteht. Er ist einzigartig, denn auch Geschwister, die von den gleichen Eltern abstammen, sind genetisch nie völlig identisch, weil – wie wir gesehen haben – die Entstehung von Eizellen und Spermien ganz zufällig erfolgt. Eine Ausnahme bilden nur eineiige Zwillinge.

## Genotyp und Phänotyp

DER GENOTYP BEZEICHNET die gesamte genetische Ausstattung eines Menschen, also den individuellen Satz von Genen, der in jedem Zellkern enthalten ist. Die Gesamtheit der Erbanlagen, also der vollständige Chromosomensatz, wird auch als **Genom** bezeichnet.



Lutz Bannasch

### **Genetic Balance**

Die Diät-Revolution - Fettverbrenner oder Kohlenhydratverbrenner? Welcher Diät-Typ sind Sie?

ORIGINALAUSGABE

Paperback, Klappenbroschur, 224 Seiten, 17,0 x 24,0 cm  
ISBN: 978-3-453-20020-3

Heyne

Erscheinungstermin: Januar 2013

Schlank, fit und gesund: Der Schlüssel liegt in den Genen

Jetzt ist es wissenschaftlich erwiesen: Ob man ein guter Fett- oder ein guter Kohlenhydratverbrenner ist, leichter durch Sport oder strenge Kalorienreduktion sein Gewicht reguliert, zum Jo-Jo-Effekt neigt oder gar grundsätzlich eine Veranlagung zu Übergewicht hat und auf welche Nahrungsmittelunverträglichkeiten man achten sollte – all das ist in unseren Genen verankert. Mithilfe des von Dr. Lutz Bannasch entwickelten Programms, das die verschiedenen Stoffwechselltypen berücksichtigt, findet jeder seinen individuellen Weg zu Wunschgewicht, Wohlbefinden und körperlicher Fitness.

Wer zu Übergewicht neigt, kann ein Lied davon singen: Eine Diät jagt die andere, ein dauerhafter Abnahmeerfolg bleibt aber leider häufig aus. Der Grund dafür liegt in den Genen. Denn was bei dem einen funktioniert, muss beim anderen noch lange nicht zum Erfolg führen. Basierend auf den aktuellen Erkenntnissen der Genforschung hat der erfahrene Arzt Dr. Lutz Bannasch mit seinem wissenschaftlichen Team ein Stoffwechselprogramm entwickelt, das dem individuellen Genprofil gerecht wird: »Genetic Balance« ist die erste Diät, die perfekt auf den persönlichen Stoffwechselltyp abgestimmt ist. Anhand eines umfassenden Tests im Buch kann jeder seinen Diät-Typ ermitteln und mit den entsprechenden Ernährungs- und Sportempfehlungen sein gewünschtes Ziel erreichen. Einfach, effektiv und dauerhaft.