

INFORMATIONEN BROSCHÜRE

für Teilnehmende

JAHRE

GINI- & LISA-STUDIEN



INHALT

Vorwort

4

25 Jahre
GINI- & LISA-Studien

8

Allergien im Wandel

12

Allergien &
Epigenetik

18

Lungenfunktion

23

Umwelt und
Lungenfunktion

29

Gerüche erkennen

33

Bausteine der
Ernährung

37

Entwicklung
des BMI

41

Grenzen
des BMI

45

Ernährung &
ihre Wirkung

49

Schlafmuster

53

Psychische
Gesundheit

59

Sommer, Sonne,
Vitamin D

64

Dank &
Ausblick

68

VORWORT

Liebe Teilnehmende der GINI- & LISA-Studien

Wir bedanken uns bei
allen Teilnehmenden der
GINI- & LISA-Studien
und informieren über
die 25-Jahres-Erhebung
und aktuelle
Forschungsthemen.

Die 25-Jahres-Befragung und -Untersuchung ist abgeschlossen! Mit dieser Broschüre möchten wir uns für Ihre Teilnahme bedanken und einen Einblick in die ersten Ergebnisse geben.

Vielleicht haben Sie bereits bemerkt, dass die Arbeitsgruppe mehrere Studien betreut – GINI und LISA. Die beiden Studien haben unabhängig voneinander gestartet, wurden aber mit der Zeit immer mehr aufeinander abgestimmt und vereinheitlicht, sodass sich die Ergebnisse gut miteinander vergleichen lassen. Bei der 25-Jahres-Erhebung unterscheiden sich Fragebögen und Untersuchungen nicht mehr zwischen GINI und LISA. Da auch die ersten Ergebnisse sehr ähnlich sind und oft gemeinsam für Analysen verwendet werden können, haben wir uns dazu entschieden, eine gemeinsame Broschüre zu erstellen.

STANDORTE DER STUDIENZENTREN



Was unterscheidet GINI & LISA?

Die GINI-Studie startete im Jahr 1995 mit insgesamt 5991 GINI-Kindern und ihren Familien. Die GINI-Studienzentren befanden sich in München und Wesel. Das anfängliche Ziel der GINI-Studie war es, den Effekt verschiedener Säuglingsnahrungen, die sich in Art und Größe der Milcheiweißbestandteile unterschieden, auf die Entstehung allergischer Erkrankungen zu untersuchen. GINI hat daher zwei Studienarme, bestehend aus einer Interventionsgruppe und einer Nicht-Interventionsgruppe. Für die Interventionsgruppe wurden Kinder eingeschlossen, bei denen ein Elternteil oder ein leibliches Geschwisterkind eine allergische Erkrankung hat. Kinder aus Familien, in denen keine allergischen

Erkrankungen bekannt waren, wurden der Nicht-Interventionsgruppe zugeordnet. Das erste „LISA-Kind“ wurde im Jahr 1997 geboren und es wurden insgesamt 3097 Kinder und ihre Familien in den Studienzentren München, Leipzig, Wesel und Bad Honnef in die LISA-Studie mit den gleichen Kriterien wie bei GINI eingeschlossen. Das anfängliche Ziel der LISA-Studie war es den Einfluss von Lebensstil- und Umweltfaktoren auf die Entstehung von allergischen Erkrankungen zu untersuchen. In der LISA-Studie wurde keine Interventionsgruppe gebildet. Einen Überblick über die Standorte der Studienzentren zeigt Abbildung 1.

Was haben GINI & LISA gemeinsam?

Das Ziel beider Studien ist es, den natürlichen Verlauf von Allergien und anderen häufigen chronischen Erkrankungen zu untersuchen. Im Fokus stehen allergische Erkrankungen wie Asthma, atopische Dermatitis („Neurodermitis“), allergischer Schnupfen („Heuschnupfen“), aber auch Wachstum und Gewichtsentwicklung sowie häufige nicht-allergische Infektionserkrankungen.

Außerdem wurde nach dem psychischen Wohlbefinden gefragt. Es werden mögliche Zusammenhänge mit Lebensstil-, Ernährungs- und Umweltfaktoren erforscht, wodurch sich wieder neue Fragestellungen ergeben können.

Da Erkrankungen ihren Ursprung bereits früh in der Kindheit oder in der Jugend haben können, ist die Erforschung von Möglichkeiten zur Vorbeugung und Behandlung in dieser Lebensphase besonders wichtig. Durch die lange Laufzeit und die wiederholte Teilnahme jedes Einzelnen an den GINI- und LISA-Studien konnten schon viele wertvolle Erkenntnisse gewonnen und in die Praxis umgesetzt werden. Die Ergebnisse sind bisher in über 300 Fachartikeln veröffentlicht worden und sind unter anderem in Empfehlungen nationaler und internationaler medizinischer Fachgesellschaften eingeflossen.



**Wir möchten uns ganz herzlich
für Ihre langjährige Teilnahme bedanken.
Nur durch Ihr Mitwirken ist diese Form
der langfristigen Forschung möglich
und so erfolgreich. Dank der kürzlich
erhobenen Daten freuen wir uns darauf,
auch in Zukunft neue Erkenntnisse zu
gewinnen und mit Ihnen zu teilen.**

An abstract graphic design featuring a white background with a grid of squares. Some squares are orange, some are blue, and some are white. The squares are arranged in a pattern that suggests a staircase or a corner. The text '25 JAHRE GINI & LISA - STUDIEN' is written in white, bold, sans-serif capital letters, centered horizontally and partially overlaid by the orange squares.

**25 JAHRE
GINI & LISA -
STUDIEN**

GINI & LISA

Ein Viertel- jahrhundert Forschung: von Geburt bis heute

Wir haben uns sehr gefreut, dass sich auch dieses Mal wieder viele Studienteilnehmende beteiligt haben und die GINI- und LISA-Studien dadurch erfolgreich fortgeführt werden konnten. Die 25-Jahres-Erhebung startete im Januar 2022 und wurde Ende 2024 abgeschlossen.

08

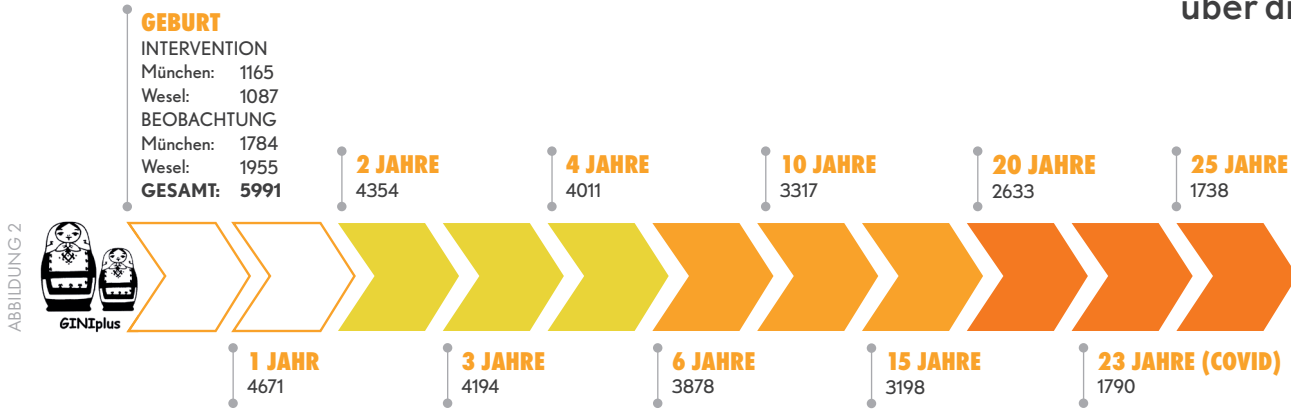
GINI-STUDIE

Insgesamt nahmen in der GINI-Studie 51 Prozent aller 3375 Eingeladenen teil und schickten die vollständig ausgefüllten Fragebögen an uns zurück. Das entspricht etwa 66 Prozent der Teilnehmenden an der 20-Jahres-Erhebung. Die Abbildung 2 zeigt die Entwicklung der Teilnehmezahlen der GINI-Studie von Geburt bis zur 25-Jahres-Untersuchung.

LISA-STUDIE

In der LISA-Studie haben ebenfalls 51 Prozent aller 1865 Eingeladenen an der 25-Jahres-Erhebung teilgenommen und die vollständig ausgefüllten Fragebögen an uns zurückgeschickt. Das entspricht etwa 67 Prozent der Teilnahmequote der 20-Jahres-Untersuchung. Die Abbildung 3 zeigt die Entwicklung der Teilnehmezahlen der LISA-Studie von Geburt bis zur 25-Jahres-Untersuchung.

Wie verändern sich die Teilnehmezahlen über die Zeit?



Die 25-Jahres-Erhebung: Ablauf, Inhalte und Teilnahme

Die 25-Jahres-Erhebung bestand zu einem Teil aus einer Befragung, die wir als Papier-Version und als Online-Version angeboten haben. Die eingesetzten Fragebögen umfassten einen Hauptfragebogen, in dem Krankheiten und verschiedene Lebensstil- und Umweltfaktoren abgefragt wurden, einen Fragebogen zum psychischen Befinden sowie einen Ernährungsfragebogen. Außerdem erhielt ein Teil der Teilnehmenden ein wöchentliches Symptomtagebuch für bis zu 24 Wochen.

Der zweite Teil der 25-Jahres-Erhebung bestand aus einer Untersuchung der Teilnehmenden der Studienzentren in München und Düsseldorf (früher: Wesel), bei der wir wieder viele Bioproben und Daten gewinnen konnten, nachdem bei der 20-Jahres-Erhebung keine körperliche Untersuchung durchgeführt wurde. An der Untersuchung nahmen in der GINI-Studie insgesamt 1052 der 3375 Eingeladenen teil (ca. 31 Prozent), also ca. 61 Prozent aller Teilnehmenden an der 25-Jahres-Erhebung. Aus der LISA-Studie wurden 1281 Teilnehmende aus den Studienzentren München und Düsseldorf eingeladen. Hiervon wurden 361 Personen untersucht, also 28 Prozent der Eingeladenen.

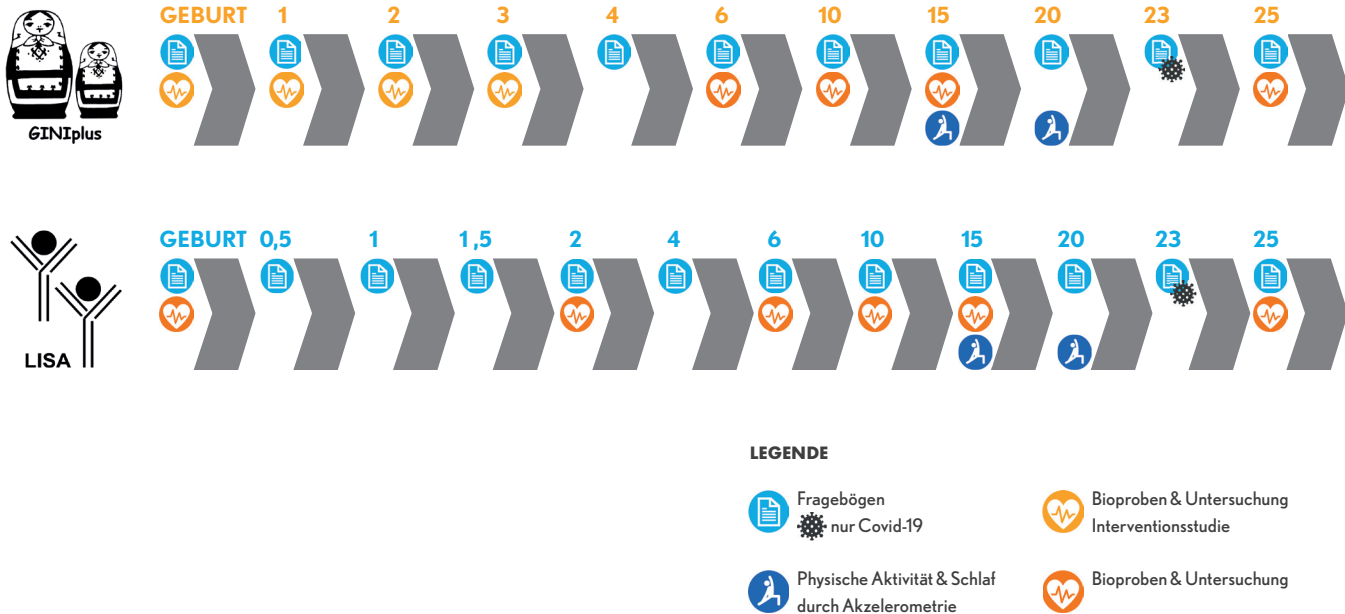
Die körperliche Untersuchung umfasste die Messung von Blutdruck, Körpergewicht, Körpergröße, Hüft- und Taillenumfang sowie Handgreifkraft. Außerdem wurden ein Riechtest, Blutentnahme, Lungenfunktionsmessung und eine Bioelektrische Impedanzanalyse (BIA) durchgeführt. Mit der BIA können der Körperfettanteil und die Muskelmasse berechnet und somit der allgemeine Ernährungszustand eingeschätzt werden. Bei einigen Teilnehmenden wurde zudem ein Nasenabstrich entnommen, womit Zellen der Nasenschleimhaut gesammelt wurden und beispielsweise Analysen durchgeführt werden können, die Aufschluss über die lokale Reaktion auf eine Allergie geben.

Noch vor der 25-Jahres-Erhebung wurde im Jahr 2020 ein Fragebogen zur Corona-Pandemie verschickt, in dem neben dem körperlichen und psychischen Befinden auch die Veränderung des Lebensstils während der Pandemie erfragt wurde.

Diese Infobroschüre soll einen Überblick über erste vorläufige Ergebnisse zu diesen Fragebögen und der Untersuchung geben. Außerdem erhalten Sie Informationen darüber, welche Erkenntnisse aus früheren Erhebungen von GINI und LISA gewonnen werden konnten.

Was wird in den Studien erhoben?

GINI & LISA-STUDIEN



An abstract graphic design featuring a grid of squares in blue, white, and orange. The squares are arranged in a pattern that suggests a cross or a central point, with some squares missing or faded. The text "ALLERGIEN IM WANDEL" is centered in the blue area.

ALLERGIEN IM WANDEL

ALLERGIEN IM WANDEL

Von Anfang an dabei

Die meisten von uns kennen jemanden mit einer Allergie – sei es in der Familie, im Freundeskreis oder im beruflichen Umfeld. Vielleicht sind Sie sogar selbst betroffen. Allergien können die Lebensqualität erheblich einschränken: Sie begleiten uns im Alltag, beeinflussen unser Wohlbefinden und stellen uns vor Herausforderungen. Doch wie häufig treten Allergien in verschiedenen Lebensphasen auf?

Häufigkeit von Allergien in verschiedenen Lebensphasen

Um die Häufigkeit von Allergien in verschiedenen Lebensphasen näher zu untersuchen, wurden in GINI und LISA in regelmäßigen Abständen Fragebögen eingesetzt. Darin wurde erfragt, ob bei den Teilnehmenden ärztlich diagnostiziertes Asthma, atopische Dermatitis, Nahrungsmittelallergien oder

Heuschnupfen beziehungsweise allergischer Schnupfen (z. B. Katzen- oder Hausstauballergie) vorliegen. Auf Basis dieser Angaben lassen sich im Folgenden die Häufigkeiten der verschiedenen Allergien in den unterschiedlichen Altersgruppen darstellen.

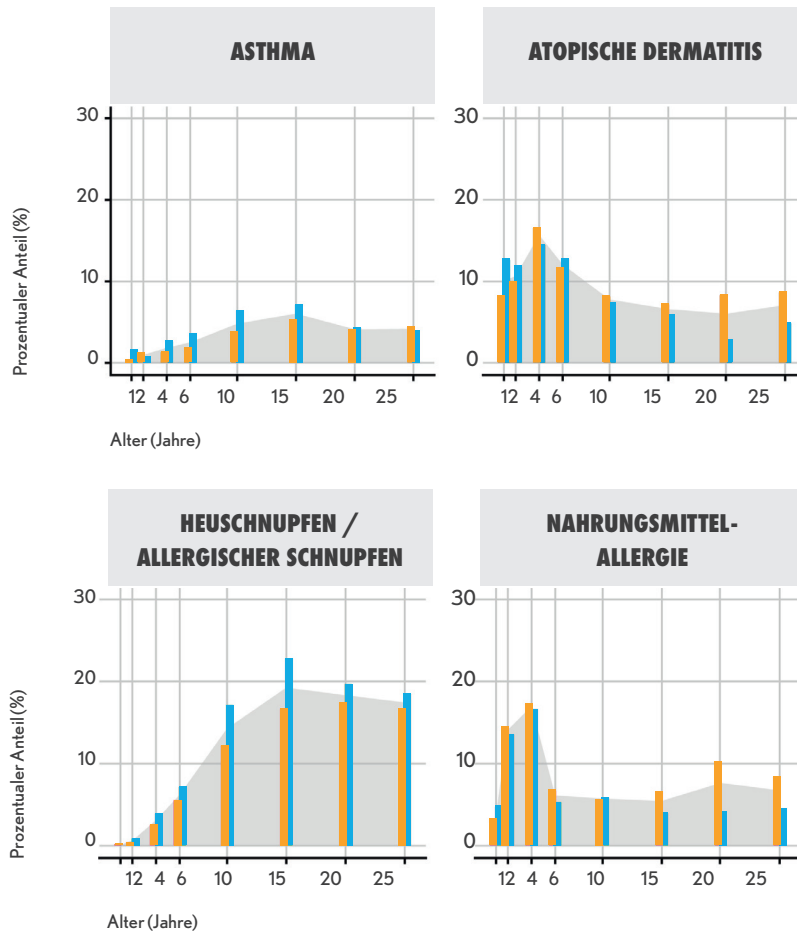
Im Fokus: Alter, Geschlecht und Verlauf

In den ersten Lebensjahren treten am häufigsten atopische Dermatitis und Nahrungsmittelallergien auf (Abbildung 5). Atopische Dermatitis und Nahrungsmittelallergien betreffen im Alter von 4 Jahren jeweils etwa jedes sechste Kind. Diese beiden Allergien treten oft zusammen auf und werden mit dem Alter seltener. Aber Vorsicht: Während die Hautveränderungen bei atopischer Dermatitis sichtbar sind und damit eine Diagnose gut objektivierbar ist, sind die Beschwerden und Zeichen einer Nahrungsmittelallergie weniger spezifisch. Sie lassen sich häufig nicht von Nahrungsmittelunverträglichkeiten nicht allergischer Ursache unterscheiden (z. B. eine Laktose-(Milchzucker)-Intoleranz oder eine Fruktose-(Fruchtzucker)-fehlverdauung). Auch gibt es keinen Test oder Marker z. B. im Blut, mit dem eine Nahrungsmittelallergie sicher

nachzuweisen oder auszuschließen ist. Damit sind Angaben zu Häufigkeiten von Nahrungsmittelallergien wenig zuverlässig. Ab dem Schulalter nehmen die Häufigkeiten von Asthma und Heuschnupfen bzw. allergischem Schnupfen zu. Mit 15 Jahren leiden etwa sechs Prozent der Jugendlichen an Asthma, sowie 19 Prozent an Heuschnupfen bzw. allergischem Schnupfen.

Nicht nur das Alter, auch das Geschlecht beeinflusst, wie häufig bestimmte Allergien auftreten. In der Kindheit und frühen Jugend sind meist mehr Jungen betroffen – besonders deutlich ist das in GINI und LISA bei Asthma und Heuschnupfen bzw. allergischem Schnupfen zu sehen. So berichten mit zehn Jahren fast doppelt so viele Jungen wie Mädchen von Asthma betroffen zu sein (Jungen: 6 %, Mädchen: 3%).

Auch leiden mehr Jungen als Mädchen in diesem Alter unter Heuschnupfen bzw. allergischem Schnupfen (Jungen: 16 %, Mädchen: 12 %). Mit zunehmendem Alter kehrt sich dieses Verhältnis jedoch um. Dass im Erwachsenenalter mehr Frauen als Männer unter Allergien leiden, ist bereits aus anderen Studien bekannt. Auch bei GINI und LISA ist zu erkennen, dass mit 25 Jahren mehr Frauen als Männer angeben, von atopischer Dermatitis (Frauen: 8 %, Männer: 5 %) und von Nahrungsmittelallergien (Frauen: 8 %, Männer: 4 %) betroffen zu sein. Asthma und Heuschnupfen bzw. allergischer Schnupfen betreffen junge Männer und Frauen etwa gleich häufig. So berichten mit 25 Jahren etwa gleich viele Männer und Frauen, unter Asthma (Männer: 4 %, Frauen: 4 %) und Heuschnupfen bzw. allergischem Schnupfen (Männer: 18 %, Frauen: 16 %) zu leiden.



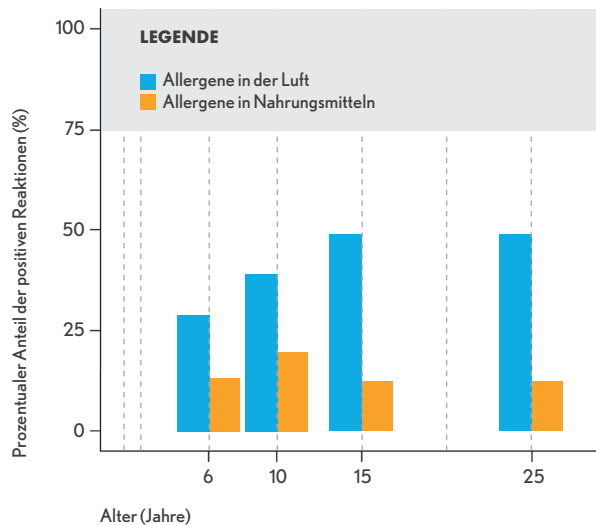
Wie entwickeln
sich Allergien
mit der Zeit?

LEGENDE

- Frauen
- Männer
- Gesamt

Wie zeigt sich eine Allergie im Blut?

Allergische Reaktionen werden üblicherweise durch eine Überreaktion des Immunsystems auf eigentlich harmlose Stoffe in der Umwelt, wie zum Beispiel Pollen, hervorgerufen. Dabei werden spezifische Antikörper (Allergene) gebildet, sogenannte Immunglobulin E (IgE) Antikörper. Mit einem Allergietest lassen sich diese Antikörper im Blut nachweisen.



Ein erhöhter Wert an IgE-Antikörpern bedeutet aber nicht zwangsläufig, dass bei Kontakt auch allergische Symptome auftreten. In diesem Fall spricht man von einer Sensibilisierung, die nicht mit einer allergischen Erkrankung gleichzusetzen ist.

Im Alter von 6, 10, 15 und 25 Jahren wurde bei einigen GINI und LISA Teilnehmenden jeweils ein Allergietest durchgeführt. Bei diesem Test wurde die Reaktion auf eine Mischung von 8 typischen Allergenen in der Luft (Lieschgras, Roggen, Birke, Beifuß, Katze, Hund, Hausstaubmilbe und Schimmelpilz) und 6 aus Nahrungsmitteln (Hühnerei, Kuhmilch, Weizen, Erdnuss, Sojabohne und Kabeljau) getestet. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen zeigen, dass mit 6 Jahren bei mehr als jeder vierten Person (28 %) im Blut IgE-Antikörper auf die Mischung der Allergene in der Luft zu finden waren. Mit 25 Jahren war sogar etwa jede zweite Person (49 %) sensibilisiert. Aber nur etwa jede fünfte Person gab an, dass ein allergischer Schnupfen/Heuschnupfen oder Asthma diagnostiziert wurde. IgE-Antikörper gegen Nahrungsmittel waren dagegen in der frühen Kindheit häufiger zu finden. Mit 6 Jahren reagierte etwa jede zwölfte Person (8 %) positiv, mit 25 Jahren war es nur noch etwa jede 17. Person (6 %). In Abbildung 6 ist dargestellt, wie viele Studienteilnehmende in welchem Alter positiv in einem Allergietest gegen die Allergene in der Luft und in Nahrungsmitteln reagiert haben.

Allergien – das Wichtigste auf einen Blick

Allergien sind auch im frühen Erwachsenenalter weit verbreitet:
Asthma (4%), atopische Dermatitis (7%), Heuschnupfen bzw. allergischer Schnupfen (17%), Nahrungsmittelallergien (7%).

Zwischen den Geschlechtern und im Altersverlauf zeigen sich deutliche Unterschiede, die in der Forschung, Prävention und Behandlung von Allergien berücksichtigt werden sollten.

Im frühen Erwachsenenalter reagierten bei der Allergietestung im Blut etwa 6% der Teilnehmenden mit IgE-Antikörpern gegen allergieauslösende Nahrungsmittel, während etwa jeder zweite Teilnehmende gegen Stoffe aus der Luft sensibilisiert war.

Die Untersuchung von Umweltfaktoren und Lebensumständen hilft dabei besser zu verstehen, wie Allergien entstehen und sich entwickeln können.

The background features a grid of squares in blue, white, and orange. The text is centered over the blue portion of the grid.

ALLERGIEN & EPIGENETIK

ALLERGIEN & EPIGENETIK

Spurensuche im Erbgut

Neben den Informationen, die in den Genen selbst stecken, stehen auch epigenetische Veränderungen in Verbindung mit bestimmten Krankheiten wie z. B. Allergien. Außerdem können wir aus diesen epigenetischen Veränderungen herauslesen, wie alt unser Körper biologisch gesehen ist – also wie sehr unsere Umwelt und unser Lebensstil bereits Spuren in unserem Erbgut hinterlassen haben. Doch wie hängt beides miteinander zusammen?

**Umwelt und Lebensstil
schreiben mit an
unserem Erbgut**

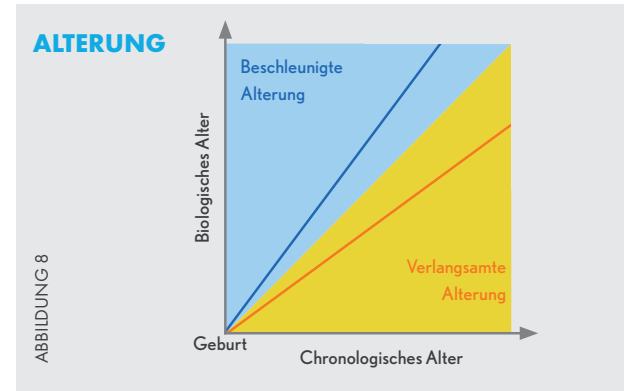
Stellen Sie sich Ihre DNA, den genetischen Bauplan des Körpers, wie ein Kochbuch vor. Dieses Kochbuch beinhaltet viele Rezepte (also Gene), von denen einige zusätzlich mit Notizzetteln markiert sind. Die Notizzettel erinnern daran, wie oft oder ob ein Rezept (ein Gen) genutzt werden soll, um ein bestimmtes Gericht (ein Protein oder Molekül) herzustellen. Solche Notizzettel können Sie vergleichen mit sogenannten epigenetischen Veränderungen („epi“ steht für „an“ oder „zusätzlich“ zu der genetischen Information). Diese Markierungen im Buch sagen zum Beispiel: „Dieses Rezept bitte oft kochen“ oder „Dieses lieber ignorieren“. Sie verändern nicht den Text des Rezepts, beeinflussen aber, wie häufig es genutzt wird.

So wie die Zettel im Kochbuch vielleicht auch verschiedene Farben haben, entsprechen die ‚Markierungen‘ der DNA unterschiedlichen chemischen Gruppen. Eine solche chemische Gruppe ist die Methylgruppe. Wenn sich eine solche Gruppe als ‚Markierung‘ an der DNA befindet, spricht man von DNA-Methylierung (Abbildung 7).



Die DNA-Methylierung ist dynamisch, d. h. sie kann durch körperinterne oder externe Faktoren wie beispielsweise Ernährung, Stress oder Umweltfaktoren verändert werden. Diese Faktoren können durch ihren Einfluss auf die DNA-Methylierung womöglich zur Entstehung von Krankheiten, wie beispielsweise Allergien, beitragen. Ebenso können sich Krankheiten auf die epigenetischen Muster auswirken. Ein besseres Verständnis dieser Zusammenhänge könnte in der Zukunft dabei helfen, Allergien präziser vorherzusagen, besser zu behandeln, und gezielter vorzubeugen.

Mithilfe unserer Daten von den Untersuchungen im Alter von 6 und 10 Jahren konnten wir einen Teil zu dieser Entwicklung beitragen, indem wir einen Risiko-Score entwickelt haben, der auf dem Methylierungsstatus (im vorherigen Bild gesprochen: „oft kochen“ oder „ignorieren“) an bestimmten Stellen der DNA basiert und mit einer Reaktion

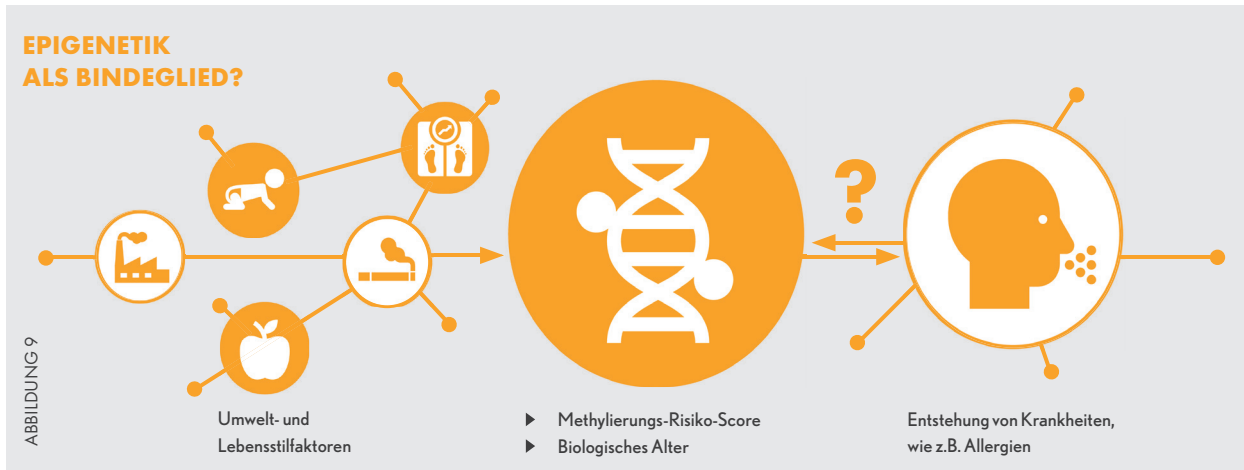


auf Allergene in Allergietests im Zusammenhang steht – d. h. je höher der Score, desto höher das Risiko für einen positiven Allergietest. Mit dieser Studie konnten wir nicht nur das Potenzial von Methylierungsmustern als Hinweis auf allergische Erkrankungen aufzeigen, sondern auch bestimmte Stellen der DNA identifizieren, an denen die Erfassung des Methylierungsstatus sogar helfen könnte, die Entwicklung von Allergien besser vorherzusagen.

Epigenetische Veränderungen können außerdem Aufschluss über unser biologisches Alter geben. Das biologische Alter, ein Maß für Alterungsprozesse auf molekularer Ebene, unterscheidet sich von unserem chronologischen Alter. Ist es größer als das chronologische Alter, deutet das auf eine beschleunigte Alterung hin. Ein biologisches Alter, welches kleiner als das chronologische ist, weist hingegen auf einen verlangsamen Alterungsprozess hin (Abbildung 8).

Lassen uns Allergien schneller altern?

In einem weiteren Projekt haben wir Hinweise gefunden, dass uns Allergien womöglich bereits in der Kindheit schneller altern lassen: Kinder mit allergischen Erkrankungen weisen im Alter von 6 und 10 Jahren ein höheres biologisches Alter im Vergleich zu Kindern ohne Allergien auf. Ob Allergien jedoch schneller altern lassen oder andersherum, ein durch andere Faktoren erhöhtes biologisches Alter zu einem höheren Risiko für Allergien führt, ist noch unklar. Um das herauszufinden, bedarf es weiterer Forschung (Abbildung 9).



Allergien & Epigenetik – das Wichtigste auf einen Blick

Allergische Erkrankungen
können uns womöglich
schneller altern lassen.

Methylierungs-Risiko-Scores hängen mit einer Reaktion auf allergieauslösende Stoffe in Allergietests zusammen, d. h. je höher der Score, desto höher das Risiko im Allergietest auf allergieauslösende Stoffe zu reagieren.

PUBLIKATIONEN:

Kilanowski A, Chen J, Everson T, Thiering E, Wilson R, Gladish N, Waldenberger M, Zhang H, Celedón JC, Burchard EG, Peters A, Standl M, Hüls A. Methylation risk scores for childhood aeroallergen sensitization: Results from the LISA birth cohort. *Allergy*. 2022 Sep;77(9):2803-2817. doi: 10.1111/all.15315. Epub 2022 May 2. PMID: 35437756; PMCID: PMC9437118.

Leskien M, Thiering E, Yu Z, Huels A, Yao Y, Merid SK, Gruziova O, Weidinger S, Waldenberger M, Peters A, Melén E, Standl M. Childhood Asthma and Allergy Are Related to Accelerated Epigenetic Aging. *Allergy*. 2025 Jul;80(7):1912-1922. doi: 10.1111/all.16583. Epub 2025 May 10. PMID: 40346984; PMCID: PMC12261877.

Aktuell werden die Daten zur DNA-Methylierung von der 15- und 25-Jahres-Untersuchung ausgewertet und wir sind gespannt auf weitere Erkenntnisse zu diesem Thema.

An abstract graphic design featuring a grid of squares in orange, white, and blue. The squares are arranged in a pattern that suggests a stylized human figure or a cross. The text 'LUNGEN - FUNKTION' is centered in the orange area.

LUNGEN - FUNKTION

LUNGENFUNKTION

Atem holen für die Wissenschaft

Die Lungenfunktion verändert sich im Laufe des Lebens und durch Lungenfunktionstests können Lungen-erkrankungen frühzeitig erkannt werden.

Natürliche Entwicklung der Lungenfunktion

Die Lunge wächst bis ins junge Erwachsenenalter und ist meist erst mit ca. 20-25 Jahren vollständig entwickelt (Abbildung 10). In diesem Alter wird die maximale Lungenfunktion erreicht. Danach nimmt die Lungenfunktion aufgrund eines natürlichen Alterungsprozesses im Laufe des Lebens wieder ab. Wie hoch die Maximalwerte der Lungenfunktion bei jedem Einzelnen sind und wie schnell die Lungenfunktion sinkt, hängt von einem Zusammenspiel einer Vielzahl verschiedener Einflussfaktoren ab. Dazu zählen sowohl Faktoren in der frühen Kindheit als auch Umwelt- und Lebensstilfaktoren im weiteren Lebensverlauf.

LUNGENFUNKTIONS- VERLAUF

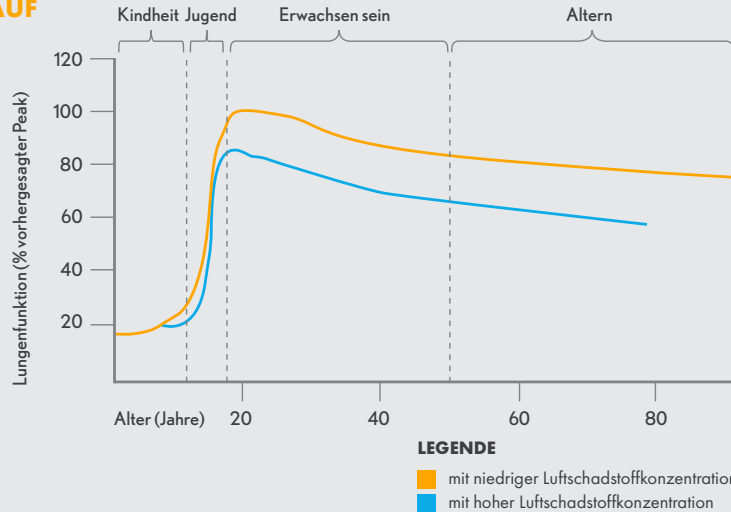


ABBILDUNG 10

Wie beeinflussen
Luftverschmutzung
und Geschlecht die
Lungenfunktion?

Während der Pubertät entstehen Unterschiede in der Lungenfunktion zwischen den Geschlechtern. Vor der Pubertät ist die Lungenfunktion bei Jungen und Mädchen ähnlich, aber im Verlauf der Pubertät entwickeln Jungen mit dem meist stärkeren Wachstum in der Körpergröße auch eine größere Lunge als Mädchen. Diese Unterschiede bleiben auch im Erwachsenenalter bestehen und Frauen haben im Vergleich zu Männern gleichen Alters im Durchschnitt niedrigere Lungenfunktionswerte. Wiederholte Messungen der Lungenfunktion bei derselben Person ermöglichen es, altersbedingte Veränderungen zu verfolgen und Rückschlüsse auf den Verlauf von Lungenerkrankungen zu ziehen.

Lungenfunktionsmessung bei der 15- und 25-Jahres-Untersuchung

Wie bereits bei früheren Untersuchungen wurde die Lungenfunktion auch bei der 25-Jahres-Untersuchung mittels Spirometrie gemessen. Diese Art der Lungenfunktionsmessung wurde bei 1391 Teilnehmenden der 25-Jahres-Untersuchung durchgeführt und misst zum einen das Volumen, welches innerhalb der ersten Sekunde nach tiefster Einatmung maximal ausgeatmet werden kann. Dieser Messwert wird als Einsekundenvolumen (forciertes expiratorisches Volumen, FEV1) bezeichnet. Das Einsekundenvolumen ist ein wichtiger Wert für die Diagnose von Lungenerkrankungen, die mit einer Verengung der unteren Atemwege in Zusammenhang stehen. Zum anderen wurde auch das gesamte Lungenvolumen, das nach kompletter Einatmung maximal ausgeatmet werden kann, bezeichnet als FVC (forcierte Vitalkapazität), gemessen.

In Abbildung 11 und 12 sind die Verteilung des Lungenvolumens und Einsekundenvolumens bei der 25-Jahres-Untersuchung dargestellt.

Männer haben wie erwartet im Durchschnitt ein höheres Lungenvolumen (5,8 Liter) und auch ein höheres Einsekundenvolumen (4,7 Liter) im Vergleich zu den Frauen. Diese haben im Mittel ein Lungenvolumen von 4,1 Litern und ein Einsekundenvolumen von 3,4 Litern. Ein Vergleich dieser beiden Lungenfunktionsparameter gemessen im Alter von 15 und 25 Jahren ist in Abbildung 13 und 14 zu sehen.

Während das Lungenvolumen im Alter von 15 Jahren durchschnittlich bei 4,0 Litern lag (Jungen und Mädchen zusammen betrachtet), lag der Durchschnitt im Alter von 25 Jahren mit 4,8 Litern

deutlich höher. Auch das Einsekundenvolumen nahm im Alter von 15 bis 25 Jahren durchschnittlich um knapp einen halben Liter zu (3,5 Liter bei 15 Jahren im Vergleich zu 3,9 Litern bei 25 Jahren).

Weitere Informationen zur Diagnose und Therapie von Lungenerkrankungen sowie zu aktuellen Themen finden Sie auf der Seite des Lungeninformationsdienstes unter <https://www.lungeninformationsdienst.de>

ABBILDUNG 11

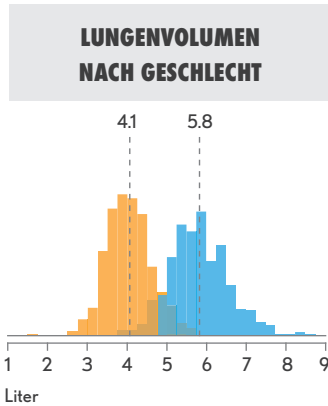
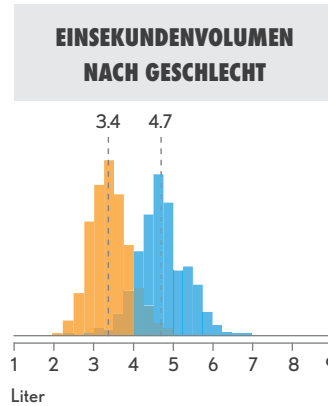


ABBILDUNG 12



Wie verteilt sich
das Volumen?

LEGENDE



ABBILDUNG 13

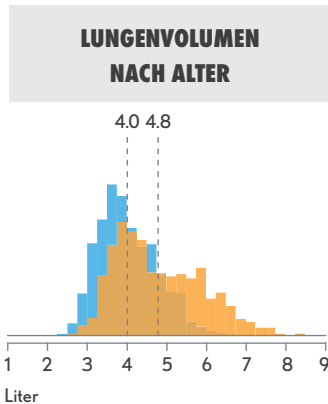
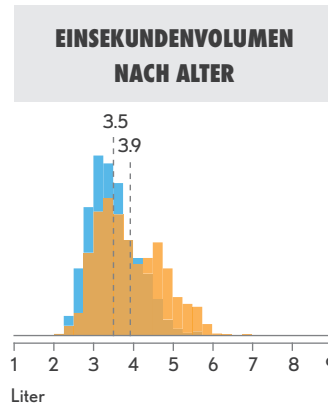


ABBILDUNG 14



LEGENDE



Lungenfunktion – das Wichtigste auf einen Blick

Die Lunge wächst bis ins
junge Erwachsenenalter –
danach beginnt ein
natürlicher Alterungs-
prozess.

Männer haben durch-
schnittlich höhere Lungen-
funktionswerte als Frauen.

PUBLIKATIONEN:

- Heinrich J, Thiering E, Jörres RA, Schulz H, Kühnisch J, Standl M. Lung function and oral health in adolescents. Eur Respir J. 2019 Mar 7;53(3):1801951. doi: 10.1183/13993003.01951-2018. Print 2019 Mar. PMID: 30487207
- Lambert KA, Markevych I, Yang BY et al. Association of early life and acute pollen exposure with lung function and exhaled nitric oxide (FeNO). A prospective study up to adolescence in the GINIplus and LISA cohort. Sci Total Environ. 2021 Apr 1;763:143006. doi: 10.1016/j.scitotenv.2020.143006. Epub 2020 Oct 20. PMID: 33131877
- van Meel ER, Mensink-Bout SM, den Dekker HT et al. Early-life respiratory tract infections and the risk of school-age lower lung function and asthma: a meta-analysis of 150 000 European children. Eur Respir J. 2022 Oct 6;60(4):2102395. doi: 10.1183/13993003.02395-2021. Print 2022 Oct. PMID: 35487537

Durch wiederholte Lungen-
funktionsmessungen lässt
sich der zeitliche Verlauf
darstellen, der eine
Einschätzung für
Erkrankungsrisiken bietet.

An abstract graphic design featuring a grid of squares in blue, orange, and white. The squares are arranged in a pattern that suggests a stylized 'L' or a corner, with some squares missing, creating a fragmented effect. The text is centered within the orange area.

UMWELT UND LUNGEN- FUNKTION

FOLGEN FÜR DIE LUNGENFUNKTION

Luftqualität während der Kindheit

Viele kennen das Gefühl von „schlechter Luft draußen“. Während wir es vermutlich als Kind nicht so sehr wahrgenommen haben, hatte die Luftqualität damals vielleicht dennoch eine Auswirkung auf unsere heutige Gesundheit. Nachdem Sie nun wissen, wie die Lungenfunktion gemessen wird, erfahren Sie jetzt, wie sich der Risikofaktor Luftverschmutzung auf die Entwicklung der Lunge auswirkt.

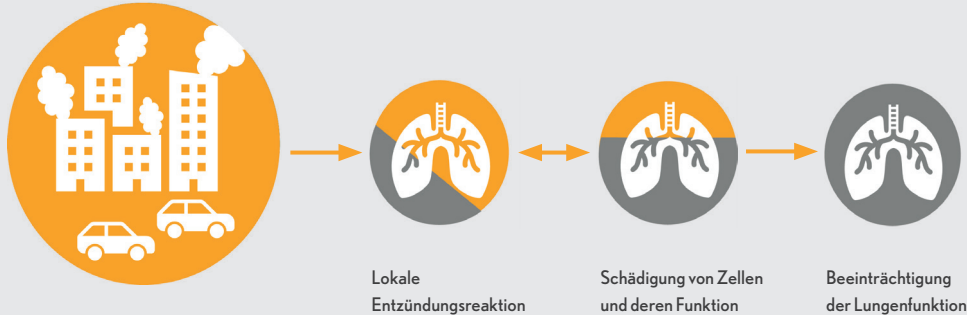
Wirkung von Luftschadstoffen auf die Lunge

Laut Umweltbundesamt sind nahezu 100 Prozent der Bevölkerung in Deutschland Feinstaubmengen oberhalb von Richtwerten ausgesetzt. Es werden verschiedene biologische Wirkungspfade angenommen, wie Luftschadstoffe die Lunge beeinträchtigen können. Ein Erklärungsansatz ist, dass Luftschadstoffe inhaled

werden und in der Lunge lokale Entzündungsreaktionen hervorrufen, die zu Schäden an den Zellen und deren Funktion führen. Je nach Schädigungsgrad wird die Lungenfunktion merkbar beeinträchtigt, z. B. schnell außer Atem sein auch bei wenig Anstrengung (Abbildung 15).

Luftschadstoffe und ihre Effekte auf die Lunge

ABBILDUNG 15



Warum sind Kinder stärker betroffen?

Kinder sind besonders schützenswert gegenüber Luftverschmutzung, da sich die Lunge und das Immunsystem noch in der Entwicklung befinden. Die Lungenfunktion ist erst in einem Alter zwischen 20 und 25 Jahren vollständig entwickelt (Abbildung 10).

Vorher gilt die Lunge als besonders empfindlich, sodass frühzeitige Schädigungen einen negativen Einfluss bis in spätere Lebensphasen haben können. Zudem atmen Kinder im Verhältnis zu ihrer Körpergröße mehr Luft als Erwachsene und damit auch relativ mehr Luftschadstoffe ein. Zusätzlich verbringen Kinder mehr Zeit draußen und sind körperlich aktiver als Erwachsene, sodass sie häufiger Luftschadstoffen ausgesetzt sind.

Wir konnten zeigen, dass eine Exposition gegenüber hohen Luftschadstoffkonzentrationen im ersten Lebensjahr die Entwicklung der Lungenfunktion im Alter von sechs bis 15 Jahren beeinträchtigt.

Die gleiche Luftschadstoffkonzentration kann eine unterschiedliche Wirkung auf ein Kind oder einen Jugendlichen haben. Der negative Einfluss von Luftschadstoffen auf die spätere Lungenfunktion ist für bestimmte Personengruppen wahrscheinlich besonders hoch: für Kinder, die weniger als zwölf Wochen gestillt worden sind und Kinder mit im Alter von drei bis 15 Jahren diagnostiziertem Asthma.

Folgen für die Lungenfunktion – das Wichtigste auf einen Blick

Luftverschmutzung kann einen negativen Einfluss auf die Gesundheit, z. B. die Lunge, haben.

Die Exposition während der Kindheit gilt als empfindliches Zeitfenster, weil es die Gesundheit im späteren Leben beeinflussen kann.

PUBLIKATIONEN:

Jeong A, Lovison G, Bussalleu A et al. Lung function-associated exposome profile in the era of climate change: Pooled analysis of 8 population-based European cohorts within the EXPANSE project. *Environ Int.* 2025 Feb;196:109269. doi: 10.1016/j.envint.2025.109269. Epub 2025 Jan 10. PMID: 39862723

Zhao Q, Kress S, Markevych I et al. Air pollution during infancy and lung function development into adolescence: The GINIplus/LISA birth cohorts study. *Environ Int.* 2021 Jan; 146:106195. doi: 10.1016/j.envint.2020.106195. Epub 2020 Oct 21. PMID: 33099064

Fuertes E, Bracher J, Flexeder C et al. Long-term air pollution exposure and lung function in 15 year-old adolescents living in an urban and rural area in Germany: The GINIplus and LISAplus cohorts. *Int J Hyg Environ Health.* 2015 Oct; 218(7):656-65. doi: 10.1016/j.ijheh.2015.07.003. Epub 2015 Jul 17. PMID: 26220828

Studien wie diese identifizieren Einflussfaktoren auf die Entwicklung der Lungenfunktion und Erkrankungsrisiken und bieten die wissenschaftliche Grundlage für die Luftreinhalteplanung von politischen Entscheidungsträgern.

GERÜCHE ERKENNEN

GERÜCHE ERKENNEN

Ein wichtiger Sinn im Test

Das Riechen ist einer der fünf Sinne des Menschen, der in vielen Alltagssituationen bewusst und unbewusst eingesetzt wird. Es wurde gezeigt, dass eine eingeschränkte Riechfunktion in Zusammenhang mit später auftretenden Erkrankungen stehen könnte. Eine vorübergehende oder dauerhafte Einschränkung der Riechfunktion kann unterschiedliche Ursachen haben. Neben einem altersbedingten Nachlassen der Riechfunktion zählen dazu vor allem Verletzungen und akute Entzündungen („Schnupfen“). Es konnte in Studien zudem gezeigt werden, dass auch eine höhere Luftschadstoffbelastung die Riechfunktion beeinträchtigen kann.

Darüber hinaus wurden Einschränkungen des Geruchs- und Geschmackssinns im Zusammenhang mit einer Infektion mit Sars-Cov-2 (Coronavirus) berichtet. Bei der körperlichen Untersuchung der 25-Jahres-Erhebung wurde ein Riechtest durchgeführt. Dabei wurde die Riechfunktion der Teilnehmenden mit so genannten „Sniffin‘ Sticks“ untersucht. Die 12 Stifte sehen aus wie dicke Filzstifte und enthalten Alltagsgerüche, die von den Teilnehmenden erkannt werden müssen. Da das freie Benennen von Riechstoffen schwierig ist, werden pro Stift vier Antwortmöglichkeiten angeboten, von denen eine den Geruch am besten beschreibt. Das Ergebnis des Tests besteht aus der Summe der korrekt identifizierten Gerüche.

Riechen gehört zu unseren fünf Sinnen – und wird doch häufig unterschätzt. Dabei kann eine eingeschränkte Riechfunktion ein Hinweis auf spätere Erkrankungen sein. Bei der 25-Jahres-Untersuchung wurde die Riechfunktion mit einem Riechtest untersucht.

Wie gut wurde der Geruch erkannt?

ABBILDUNG 16

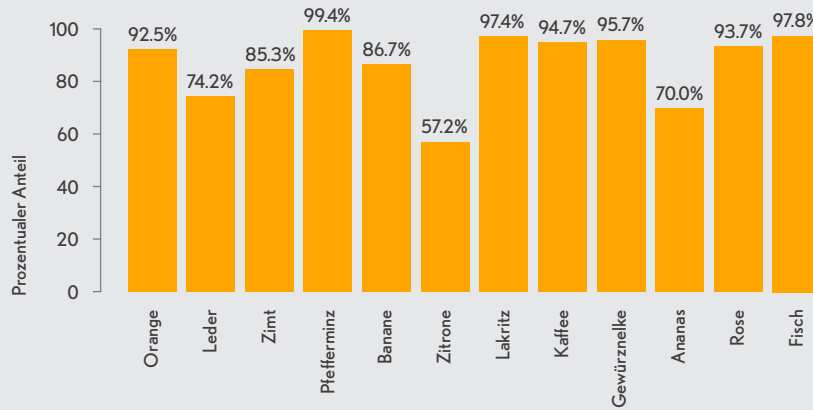


ABBILDUNG 17

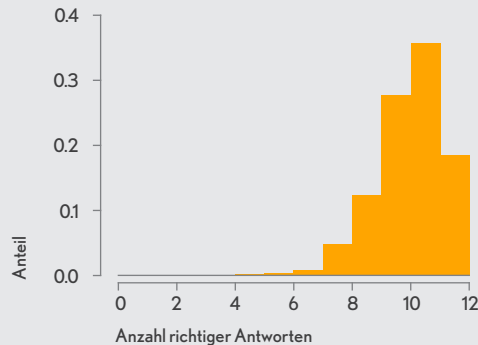


Abbildung 16 zeigt für jeden der zwölf Gerüche den Anteil an Teilnehmenden, welche den jeweiligen Geruch richtig identifiziert haben. Die meisten Gerüche wurden von dreiviertel bis nahezu allen Teilnehmenden richtig erkannt. Allerdings wurden die Gerüche „Ananas“ und „Zitrone“ von lediglich 70 bzw. 57 % der Teilnehmenden richtig benannt. Beim Geruch „Ananas“ wurden noch die Antwortmöglichkeiten „Birne“, „Pflaume“ und „Pfirsich“ angeboten und beim Geruch „Zitrone“ die Antwortmöglichkeiten „Pfirsich“, „Apfel“ und „Grapefruit“. Es scheinen insbesondere diese Gerüche schwierig voneinander unterscheidbar zu sein. Insgesamt konnte über die Hälfte (54 %) der Teilnehmenden mindestens elf der zwölf Gerüche richtig identifizieren. Die Verteilung des Testergebnisses, d. h. die Anzahl richtig benannter Gerüche von allen Gerüchen, ist in Abbildung 17 dargestellt.

Gerüche erkennen – das Wichtigste auf einen Blick

Die Ursachen einer
eingeschränkten
Riechfunktion können
vielfältig sein.

Ein Screeningverfahren
für Riechstörungen gibt
Aufschluss über die
Riechfunktion.

Der Zusammenhang
einer eingeschränkten
Riechfunktion mit
Erkrankungen kann mit
Hilfe dieser neu erhobenen
Daten erforscht werden.

**BAUSTEINE
UNSERER
ERNÄHRUNG**

BAUSTEINE UNSERER ERNÄHRUNG

Die Rolle von Proteinen, Fetten und Kohlehydraten

Essen ist ein wichtiger Teil unseres Lebens – wir tun es alle jeden Tag. Doch wie sieht die Ernährung bei den Studienteilnehmenden von GINI und LISA genau aus?

Die Ernährung ist ein zentral beeinflussbarer Lebensstilfaktor, der eine entscheidende Rolle für unsere langfristige Gesundheit und unser Wohlbefinden spielt. Unsere tägliche Energiezufuhr setzt sich aus den sogenannten Makronährstoffen zusammen – Kohlenhydrate, Fette und Proteine (Eiweiß). Die empfohlene Verteilung der Energieaufnahme bei jungen Erwachsenen liegt laut der Deutschen Gesellschaft für

Ernährung (DGE) bei etwa 50–60 % Kohlenhydraten, 30 % Fetten und 10–15 % Proteinen. Dieses Verhältnis liegt im Durchschnitt auch bei den Studienteilnehmenden vor und bleibt über die Zeit von der Jugend bis ins frühe Erwachsenenalter relativ stabil.

Ein auffälliger Aspekt ist der zunehmende Anteil der Personen, die angegeben haben, eine besondere Ernährungsweise einzuhalten (Abbildung 18). Zwischen dem 15. und 25. Lebensjahr steigt dieser Anteil bei Frauen von etwa 10 % auf 35 %, bei Männern von 5 % auf 20 %. Etwa 5 % der Befragten gaben an, gezielt die Kalorienzufuhr zu reduzieren oder eine zuckerarme Ernährung zu verfolgen. Gleichzeitig beobachten wir jedoch

keinen deutlichen Rückgang beim Verzehr kalorienreicher, zuckerhaltiger Lebensmittel (Süßes) (Abbildung 19).

Noch auffälliger ist, dass die am häufigsten genannten besonderen Ernährungsweisen „vegetarisch“ oder „vegan“ sind. Im Alter von 25 Jahren berichten 21 % der Frauen und 10 % der Männer, sich vegetarisch oder vegan zu ernähren. Diese Entwicklung spiegelt sich im Rückgang des Fleischkonsums zwischen dem 20. und 25. Lebensjahr wider: Bei Frauen sinkt der Anteil an der Gesamtenergiezufuhr durch den Fleischkonsum von 11 % auf 8 %, bei Männern von 17 % auf 13 %.

ABBILDUNG 18

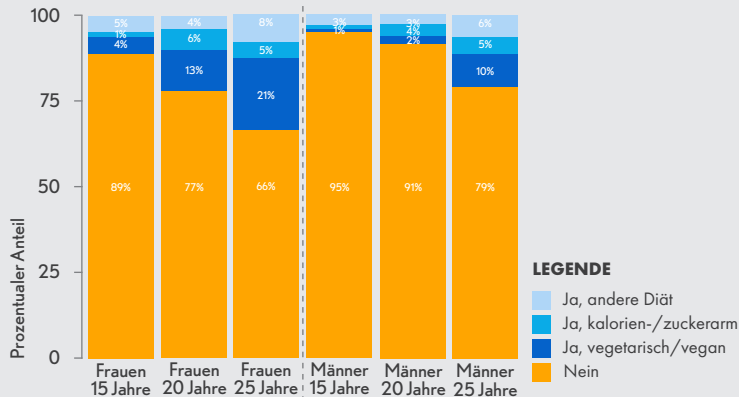
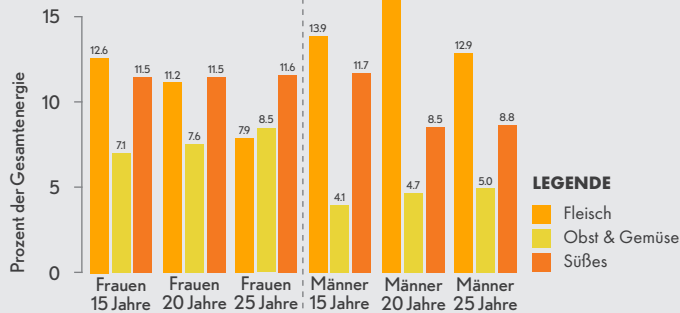


ABBILDUNG 19



Wie unterscheiden sich Ernährungsmuster?

Interessanterweise wird dieser Rückgang nicht durch einen gleichzeitigen Anstieg beim Obst- und Gemüseverzehr kompensiert. Es ist anzunehmen, dass vermehrt alternative Lebensmittel konsumiert werden, die infolge neuer Ernährungstrends breiter verfügbar sind. Diese werden jedoch durch unseren kompakten Ernährungsfragebogen nicht vollständig erfasst, was möglicherweise zu einer Unterschätzung der tatsächlichen Energiezufuhr führt. Dies stellt eine bekannte Limitation unserer Datenerhebung dar, die wir bei den Auswertungen berücksichtigen. Dennoch sind die Daten von hohem Wert, insbesondere um Zusammenhänge zwischen spezifischen Ernährungsweisen und gesundheitlichen Entwicklungen in verschiedenen Altersgruppen zu untersuchen.

So konnten wir etwa anhand der im Alter von 15 Jahren erhobenen Daten feststellen, dass ein hoher Kohlenhydratkonsum mit einem erhöhten Risiko für die Entwicklung von Asthma verbunden ist. Dieser Befund wurde in Tiermodellen weiter untersucht und bestätigt. Die langjährige, wiederholte Datenerhebung ermöglicht es uns, solche Zusammenhänge weiter zu verfolgen und das Verständnis der Beziehung zwischen Ernährung und Gesundheit über den Altersverlauf hinweg zu vertiefen.

Bausteine der Ernährung – das Wichtigste auf einen Blick

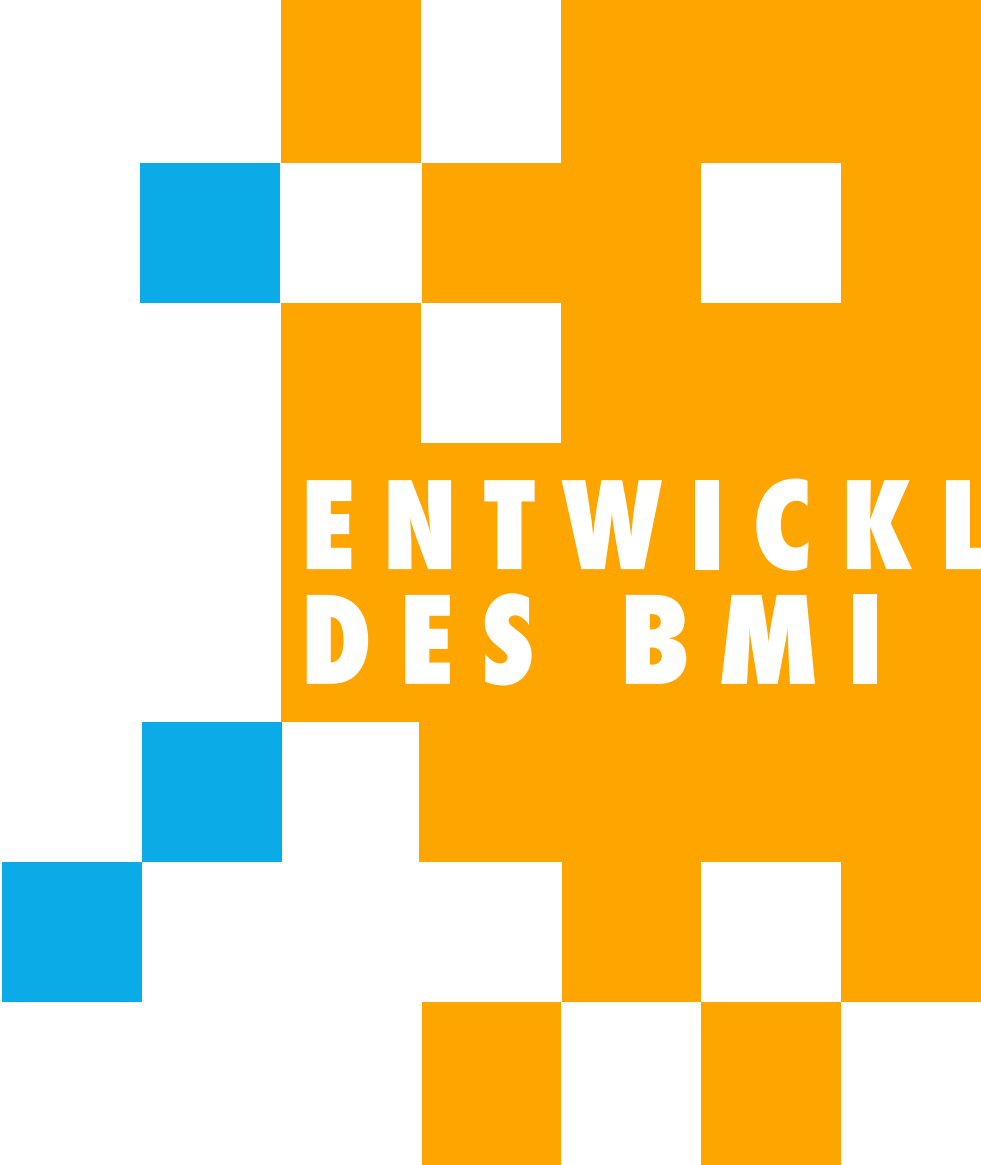
Das Verhältnis von Kohlenhydraten, Fetten und Proteinen entspricht etwa den Empfehlungen und bleibt von der Jugend bis ins junge Erwachsenenalter gleich.

Etwa 35 % der Frauen und 20 % der Männer gaben im Alter von 25 Jahren an, einer besonderen Ernährungsweise zu folgen – die meisten davon vegetarisch oder vegan.

PUBLIKATIONEN:

Musiol S, Harris CP, Karlina R et al. Dietary digestible carbohydrates are associated with higher prevalence of asthma in humans and with aggravated lung allergic inflammation in mice. *Allergy*. 2023 May; 78(5):1218-1233. doi: 10.1111/all.15589. Epub 2022 Dec 8. PMID: 36424672

Die Erhebung der Ernährungsgewohnheiten in zukünftigen Studienphasen ist wichtig, um bereits bekannte Zusammenhänge zu überprüfen und neue Mechanismen zu erkennen.

An abstract graphic on the left side of the slide, consisting of a grid of squares in blue, white, and orange. The orange squares form a large, irregular shape that serves as a background for the text. The blue and white squares are scattered around and within this orange shape, creating a pixelated or mosaic-like effect.

ENTWICKLUNG DES BMI

ENTWICKLUNG DES BMI

Der Body-Mass-Index

Der Body-Mass-Index (BMI) ist ein einfaches und weit verbreitetes Maß, das das Verhältnis von Körpergewicht zu Körpergröße angibt. Doch wie verändert er sich im Laufe des Lebens?

Der Body-Mass-Index (BMI) kann bei der Erkennung gewichtsbedingter Gesundheitsrisiken helfen und erste Hinweise zur Vorbeugung und Behandlung von Krankheiten geben. Um Veränderungen des BMI über die Zeit beurteilen zu können, muss er zu verschiedenen Zeitpunkten betrachtet werden. Der BMI-Verlauf hilft, kritische Entwicklungsfenster zu identifizieren, die das Risiko chronischer Krankheiten besonders beeinflussen. Der BMI wird berechnet, indem man das Körpergewicht (in Kilogramm) durch die quadrierte Körpergröße (in Metern) teilt. Durch die häufigen Befragungen konnten wir den BMI seit der Geburt bei bis zu neun

verschiedenen Zeitpunkten berechnen. Da sich der BMI mit dem Alter verändert und zwischen den Geschlechtern unterscheidet, wurden die BMI-Werte standardisiert, so dass diese Faktoren berücksichtigt werden. Der BMI-Standardabweichungswert (z-score) zeigt, wie sich der BMI einer Person im Vergleich zu anderen Personen unabhängig vom aktuellen Alter und Geschlecht verhält. Er misst, wie weit der BMI vom Durchschnitt (Mittelwert) entfernt ist. Ein z-score von 0 bedeutet also, dass keine Abweichung vom Durchschnitt vorliegt. Mit Hilfe der wiederholten Erhebungen des BMI konnten fünf Gruppen identifiziert werden, welche einen unterschiedlichen Verlauf des BMI von der Geburt bis ins junge Erwachsenenalter zeigen (Abbildung 20).

Diese Gruppen werden jetzt weiter beobachtet und verglichen, um Unterschiede in Lebensstil- und Umweltfaktoren zu finden. Diese Informationen bieten neue Ansätze, um die normale und gesunde Entwicklung von Kindern in der Zukunft zu unterstützen.

GRUPPEN IM VERGLEICH

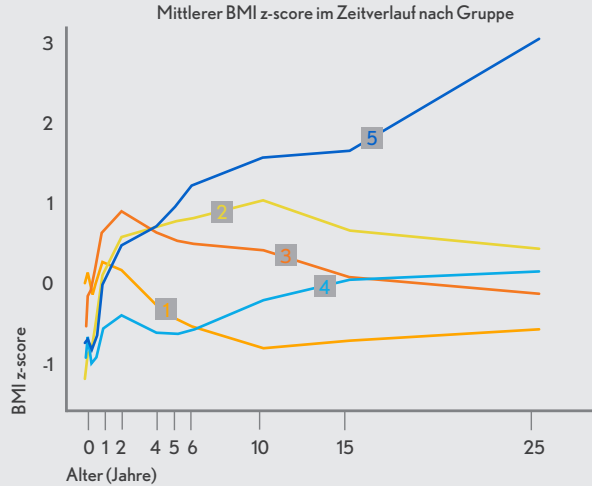


ABBILDUNG 20

GRUPPE 1

Allmähliche Abnahme des BMI: beginnt durchschnittlich, nimmt aber bis zum zehnten Lebensjahr ab und bleibt dann konstant niedrig.

GRUPPE 2

Schneller Anstieg des BMI mit Überschreitung des Normbereichs und leichtem Rückgang: beginnt mit niedrigem BMI bei Geburt, steigt schnell und bis über den Normalwert an und nimmt erst spät leicht ab.

GRUPPE 3

Hoher BMI im frühen Kindesalter mit Normalisierung über die Zeit: beginnt etwas höher als die anderen und ist die Gruppe, bei der sich das Körpergewicht im Verhältnis zur Größe im Vergleich zur Altersgruppe am frühesten normalisiert. Der BMI steigt kurzzeitig über den Normalwert an, fällt dann wieder auf den Normalwert zurück und bleibt konstant.

GRUPPE 4

Niedriger BMI mit verzögertem Aufholen bis zur Normalisierung: beginnt sehr niedrig, holt bis zum Alter von etwa 15 Jahren auf und stabilisiert sich.

GRUPPE 5

Niedriger BMI mit schnellem Aufholen bis zur Überschreitung des Normbereichs und kontinuierlichem BMI-Anstieg: beginnt sehr niedrig, holt schnell auf und nimmt kontinuierlich zu.

Wie unterscheiden sich die fünf identifizierten BMI-Verlaufsgruppen?

Entwicklung des BMI – das Wichtigste auf einen Blick

Die Messung des Body-Mass-Index einer Person zu unterschiedlichen Zeitpunkten zeigt Entwicklungsverläufe auf.

Hierdurch können relevante Zeitfenster für die Entstehung von chronischen Krankheiten identifiziert werden.

PUBLIKATIONEN:

Wang M, Flexeder C, Harris CP, Kress S, Schikowski T, Peters A, Standl M. Accelerometry-assessed sleep clusters and obesity in adolescents and young adults: a longitudinal analysis in GINIplus/LISA birth cohorts. World J Pediatr. 2025 Jan; 21(1):48-61. doi: 10.1007/s12519-024-00872-5. Epub 2025 Jan 4. PMID: 39754701

Es konnten fünf verschiedene Gruppen mit charakteristischen Merkmalen von der Geburt bis zum frühen Erwachsenenalter identifiziert werden, die weiter beobachtet und analysiert werden sollen.

An abstract graphic design featuring a white background with a pattern of orange and blue squares. The squares are arranged in a grid-like fashion, with some squares missing, creating a fragmented, pixelated effect. The orange squares are more numerous and form a larger, more solid shape on the right side, while blue squares are scattered on the left. The text 'GRENZEN DES BMI' is centered within the orange shape.

GRENZEN DES BMI

GRENZEN DES BMI

Warum die Körperzusammensetzung zählt

Obwohl der BMI ein einfaches und praktisches Screening-Instrument darstellt, ist er kein verlässliches Maß für die Körperzusammensetzung.

Warum Körperfett mehr sagt als der BMI

Ein hoher Fettanteil ist ein wichtiger Hinweis auf ein erhöhtes Risiko für Herz-Kreislauf-Erkrankungen oder andere Gesundheitsrisiken. So kann einerseits ein muskulöser Mensch aufgrund eines hohen Körpergewichts im Verhältnis zur Größe bei alleiniger Betrachtung des BMI fälschlicherweise als adipös eingestuft werden, obwohl der Körperfettanteil sehr gering ist. Andererseits kann eine Person mit einem durchschnittlichen BMI dennoch einen hohen Fettanteil haben. Deshalb ist die Messung der Körperzusammensetzung eine wichtige ergänzende Messung, um zwischen Fettmasse und fettfreier Masse zu unterscheiden.

Body-Mass-Index (BMI) und Körperzusammensetzung (BIA)

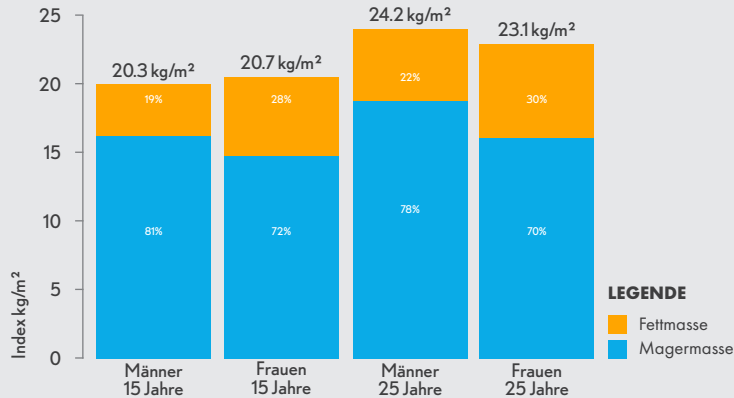


ABBILDUNG 21

In der kürzlich durchgeführten 25-Jahres-Erhebung wurde, wie bereits bei der 15-Jahres-Erhebung, die Körperzusammensetzung mit der sogenannten bioelektrischen Impedanzanalyse (BIA) gemessen. Dies liefert wertvolle Einblicke, die über den BMI hinausgehen. Wenn man den BMI bei der 25-Jahres-Erhebung mit dem bei der 15-Jahres-Untersuchung vergleicht (Abbildung 21) zeigt sich, dass dieser bei weiblichen und männlichen Teilnehmenden angestiegen ist – bei Frauen von 21 kg/m² im Alter von 15 Jahren auf 23 kg/m² im Alter von 25 Jahren und bei Männern im gleichen Zeitraum von 20 kg/m² auf 24 kg/m². Diese Werte liegen innerhalb des von der WHO definierten

Bereichs für Normalgewicht (18,5–24,9 kg/m²) und spiegeln einen typischen Verlauf körperlicher Reifung und Gewichtszunahme bis zum Erwachsenenalter wider. Das Verhältnis von fettfreier Masse zu Fettmasse blieb jedoch relativ stabil, was darauf hindeutet, dass beide Komponenten ungefähr proportional zugenommen haben. Der beobachtete BMI-Anstieg ist Teil eines gesunden und erwarteten Entwicklungsprozesses und weist nicht auf eine übermäßige Zunahme von Körperfett hin. Die Ergänzung des BMI durch direkte Messungen der Körperzusammensetzung (BIA) ermöglicht es uns, Veränderungen im Gesundheits- und Ernährungsstatus im Zeitverlauf besser zu verstehen.

Wie entwickeln sich Body-Mass-Index und Körperzusammensetzung im Lebensverlauf?

Grenzen des BMI – das Wichtigste auf einen Blick

Der Body-Mass-Index zeigt, dass die Teilnehmenden im Alter von 25 Jahren durchschnittlich normalgewichtig ($18,5\text{--}24,9\text{ kg/m}^2$) sind.

Neben dem Body-Mass-Index ist der Körperfettanteil ein relevantes Maß zur Einschätzung der Körperzusammensetzung.

Die Messungen der Teilnehmenden zeigten durchschnittlich einen gesunden Entwicklungsprozess im Alter von 15 bis 25 Jahren.

Mit den neu erhobenen Daten kann der Zusammenhang zwischen der Körperzusammensetzung und chronischen Erkrankungen erforscht werden.

An abstract graphic consisting of a grid of squares in blue, orange, and white. The squares are arranged in a pattern that is roughly rectangular, with some squares missing, creating a fragmented, pixelated effect. The blue squares are primarily in the upper left, while orange and white squares are more distributed throughout the grid.

ERNÄHRUNG & IHRE WIRKUNG

ERNÄHRUNG & IHRE WIRKUNG

Die Entwicklung von Allergien in der GINI-Studie

Die folgenden Ergebnisse zeigen, wie sich der Konsum hydrolysierter Säuglingsnahrung bis zum Alter von 20 Jahren auf die gesundheitliche Entwicklung auswirken kann.

Die GINI-Studie wurde ursprünglich gestartet, um die Wirkung von hydrolysierter Säuglingsanfangsnahrung (also „Säuglingsmilch“) auf die Entwicklung von Allergien im Verlauf der Kindheit zu untersuchen. Bei hydrolysierter Säuglingsmilch werden die enthaltenen Kuhmilchproteine in kleinere Ketten aufgespalten (= hydrolysiert), wodurch sie im Vergleich zu herkömmlicher Säug-

lingsnahrung weniger allergen wirken. Um die Wirkung dieser Hydrolysate zu untersuchen, wurden Neugeborene mit erhöhtem Allergierisiko in die GINI-Interventionsstudie aufgenommen. Ein erhöhtes Allergierisiko liegt vor, wenn Mutter, Vater oder Geschwister bereits an einer Allergie erkrankt sind. Die Studie ist so aufgebaut, dass nur ein einziger Einflussfaktor gezielt verändert wurde: die Art der Säuglingsnahrung. So kann verglichen werden, ob und wie sich die Häufigkeit der Entwicklung von Allergien zwischen den Gruppen unterscheidet (Abbildung 22).

Allen Familien wurde empfohlen, dass das Baby mindestens vier Monate ausschließlich Muttermilch erhält. Falls das nicht möglich oder gewünscht war,

erhielten sie eine von vier Säuglingsnahrungen: entweder eine von drei hydrolysierten Varianten oder eine herkömmliche Kuhmilch-basierte Nahrung als Referenz bis zum Ende des ersten Lebensjahres. Die Zuteilung erfolgte zufällig (randomisiert) und weder Eltern noch Studienpersonal wussten, welche Nahrung die Kinder erhielten (Doppelblindstudie).



Beeinflusst die Wahl der Säuglingsnahrung das Allergierisiko?

Die hydrolysierten Nahrungen unterschieden sich im Grad der Proteinaufspaltung (schwach oder stark) und in der Art des Ausgangsproteins (Molke- oder Caseinprotein). In der Studie wurden ein schwaches Molkehydrolysat, ein starkes Molkehydrolysat und ein starkes Caseinhydrolysat verwendet.

In der GINI-Interventionsstudie wurde beobachtet, dass sich in den beiden Gruppen mit schwachem Molkehydrolysat und mit starkem Caseinhydrolysat bis zum Grundschulalter seltener

atopische Dermatitis entwickelte als in der Gruppe mit herkömmlicher Säuglingsanfangsnahrung. Für das starke Molkehydrolysat konnte ein solcher schützender Effekt nicht festgestellt werden.

Die aktuellen Analysen der GINI-Interventionsstudie bis zu einem Alter von 20 Jahren haben gezeigt, dass die vorbeugende Wirkung in Bezug auf atopische Dermatitis in den Gruppen mit schwachem Molkehydrolysat und starkem Caseinhydrolysat weiter anhielt. Darüber hinaus wurde festgestellt, dass in diesen beiden Gruppen nach der Pubertät seltener Asthma auftrat.

Die GINI-Studie bestätigt somit, dass - wenn in den ersten Lebensmonaten nicht ausschließlich gestillt wird - hydrolysierte Säuglingsnahrungen nicht nur kurzfristig, sondern bis zum Erwachsenenalter eine schützende Wirkung in Bezug auf die Entwicklung von Allergien haben können. Diese Effekte sind offensichtlich nicht eindeutig einem Ausgangsprotein oder dem Grad der Hydrolysierung der Proteine zuzuordnen. Vielmehr erscheint es sinnvoll, die schützende Wirkung für jede hydrolysierte Säuglingsmilch einzeln zu bewerten.



Ernährung & ihre Wirkung – das Wichtigste auf einen Blick

52

Stillen ist in den ersten Lebensmonaten die beste Ernährung

In Deutschland wird empfohlen, mindestens bis zum Beginn des 5. Lebensmonats ausschließlich zu stillen. Auch nach Einführung der Beikost – was spätestens mit Beginn des 7. Monats empfohlen wird – sollen Säuglinge weitergestillt werden.

Stillen bietet zahlreiche gesundheitliche Vorteile für Kind und Mutter. In Bezug auf die Entstehung von Allergien ist eine schützende Wirkung des Stillens dagegen nicht eindeutig belegt. Das bestätigen auch die Daten der GINI-Studie. Während Stillen Kinder mit erhöhtem Allergierisiko im Vergleich zu herkömmlicher Säuglingsnahrung in den ersten Lebensjahren vor der Entstehung von atopischer Dermatitis schützte, war ein langfristiger Effekt nicht nachweisbar. Auch Effekte in Bezug auf Atemwegsallergien wie allergischem Schnupfen und Asthma wurden nicht festgestellt.

PUBLIKATIONEN:

Gappa M, Filipiak-Pittroff B, Libuda L et al. Long-term effects of hydrolyzed formulae on atopic diseases in the GINI study. *Allergy* 2020

PUBLIKATIONEN:

Filipiak-Pittroff B, Koletzko S, Krämer U et al. Full breastfeeding and allergies from infancy until adolescence in the GINIplus cohort. *Pediatr Allergy Immunol.* 2017
Libuda L, Filipiak-Pittroff B, Standl M et al. Full Breastfeeding and Allergic Diseases—Long-Term Protection or Rebound Effects? *Nutrients* 2023



SCHLAF – MUSTER

SCHLAFMUSTER

Und wie sie sich im Laufe des Lebens verändern

Schlaf ist ein wichtiger Lebensstilfaktor und kann Symptom aber auch Ursache vieler Gesundheitsparameter und Erkrankungen sein. So wurde der Schlaf zum Beispiel mit Übergewicht oder der psychischen Gesundheit in Zusammenhang gebracht.

Die durchschnittliche Schlafdauer wurde mit Hilfe eines Fragebogens im Alter von 15, 20 und 25 Jahren in der GINI-Studie und zusätzlich bei 10 Jahren in der LISA-Studie erhoben. Die Veränderungen vom Kindes- bzw. Jugendalter bis ins junge Erwachsenenalter sind in

Abbildung 23 und 24 dargestellt. Insgesamt nimmt die Schlafdauer bis zum 25. Lebensjahr ab, wobei der stärkste Rückgang zwischen 10 und 15 Jahren in der LISA-Studie bzw. 15 und 20 Jahren in der GINI-Studie zu erkennen ist. Zudem zeigen sich auch Geschlechterunterschiede: Im Alter von 15 Jahren haben Jungen mit 8,2 Stunden eine etwas längere durchschnittliche Schlafdauer als Mädchen. Dies ändert sich allerdings im weiteren Verlauf: im Alter von 20 und 25 Jahren konnte bei Frauen eine etwas längere Schlafdauer im Vergleich zu Männern beobachtet werden.

Manche Menschen gehen früh schlafen, andere spät. Einige schlafen sofort ein, während andere länger brauchen. Auch nächtliches Aufwachen ist individuell: Manche schlafen durch, andere wachen mehrfach auf. Klar ist zudem: Schlafmuster verändern sich im Laufe des Lebens.

Wie verändert sich die Schlafdauer im Lebensverlauf?

55

ABBILDUNG 23

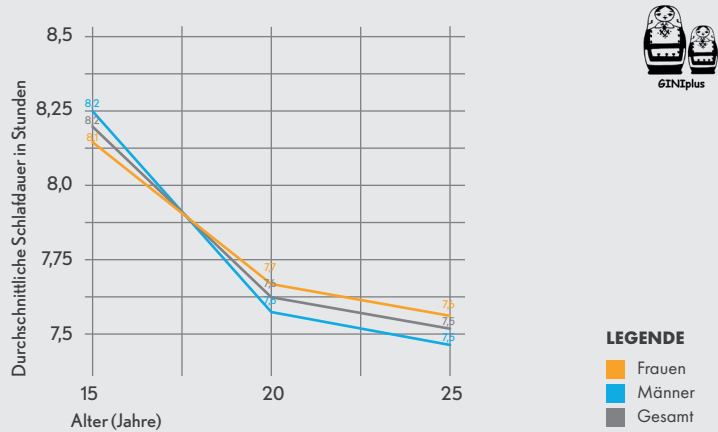
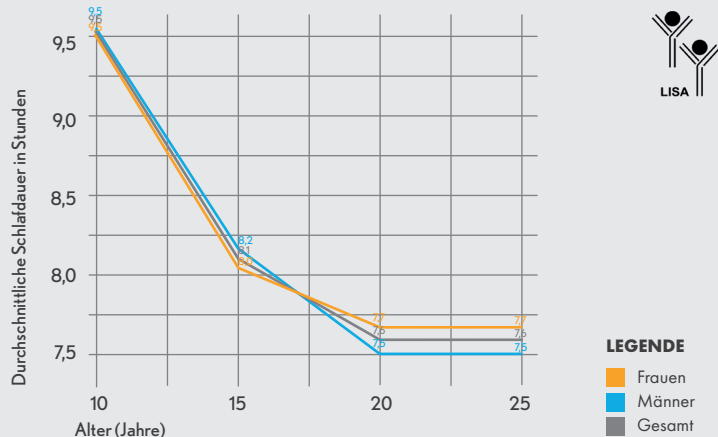


ABBILDUNG 24



Was Bewegungssensoren zeigen:

Fünf charakteristische Schlafmuster zwischen Jugend und Erwachsenenalter

Bei der 15- und 20-Jahres-Erhebung wurde das Schlafverhalten nicht nur in Fragebögen abgefragt, sondern auch anhand von Bewegungssensoren gemessen. Basierend auf diesen Schlafdaten wurden fünf Gruppen mit ähnlichen Schlafmustern in der Jugend und im jungen Erwachsenenalter identifiziert und anhand ihrer charakteristischen Parameter benannt:

GRUPPE 1 - GUTER SCHLAF

Gekennzeichnet durch höhere Gesamtschlafzeit und Schlaffeffizienz (Verhältnis der Schlafzeit und der im Bett verbrachten Zeit). Der Schlaf wird also gut zur Erholung genutzt.

GRUPPE 2 - VERZOGERTE SCHLAFPHASE

Der Zeitpunkt, zu dem die Hälfte der geschlafenen Zeit erreicht ist, ist später und wechselhafter als in der Gruppe „Guter Schlaf“. Die Schlaffeffizienz ist höher.

GRUPPE 3 - SCHLAFUNREGELMÄSSIGKEIT UND -VARIABILITÄT

Gekennzeichnet durch höhere Unregelmäßigkeit und Schwankungen der meisten Schlafmerkmale.

GRUPPE 4 - FRAGMENTIERTER SCHLAF

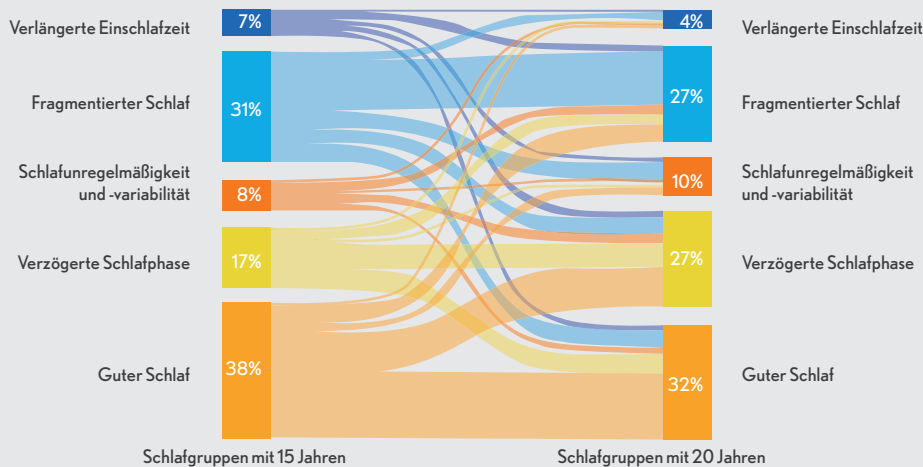
Gekennzeichnet durch längere Wachzeiten und häufigeres Aufwachen nach dem Einschlafen.

GRUPPE 5 - VERLÄNGERTE EINSCHLAFZEIT

Gekennzeichnet durch längere Wachzeiten bis zum Einschlafen und unregelmäßige Zeiten des Einschlafens.

Wie entwickeln sich die Schlafgruppen?

In Abbildung 25 ist die Entwicklung der fünf Schlafgruppen vom Alter von 15 bis 20 Jahren dargestellt. Die linke Säule zeigt die Verteilung der Schlafgruppen mit 15 Jahren, die rechte etwa fünf Jahre später im jungen Erwachsenenalter. Die Linien zwischen beiden Säulen verdeutlichen, wie sich die Schlafmuster der Teilnehmenden verändern. Die meisten Jugendlichen in den Gruppen „Guter Schlaf“, „Verzögerte Schlafphase“ und „Fragmentierter Schlaf“ blieben häufiger in derselben Gruppe. Dagegen zeigten Jugendliche in den Gruppen „Schlafunregelmäßigkeit und -variabilität“ und „Verlängerte Einschlafzeit“ eine geringere Stabilität und hatten im jungen Erwachsenenalter häufiger andere Schlafcharakteristika als im Jugendalter (Abbildung 25).



Schlafmuster – das Wichtigste auf einen Blick

Die Schlafdauer nimmt
bis zum Alter von
25 Jahren ab und unter-
scheidet sich zwischen
den Geschlechtern.

Jugendliche mit einem
guten Schlaf haben
diesen auch überwiegend
weiterhin im jungen
Erwachsenenalter.

PUBLIKATIONEN:

Wang M, Flexeder C, Harris CP, Kress S,
Schikowski T, Peters A, Standl M. Accelerometry-
assessed sleep clusters and obesity in adoles-
cents and young adults: a longitudinal analysis
in GINIplus/LISA birth cohorts. World J Pediatr.
2025 Jan; 21(1):48-61. doi: 10.1007/s12519-
024-00872-5. Epub 2025 Jan 4. PMID:
39754701

Zukünftige Forschung soll
klären, welche Faktoren
einen Einfluss auf das
Schlafverhalten haben.

An abstract graphic featuring a grid of squares in orange, white, and blue. The text "PSYCHIS" is written in white, bold, uppercase letters on an orange background, and "GESUND" is written in white, bold, uppercase letters on a blue background. The text is partially obscured by the grid pattern.

PSYCHIS
GESUND

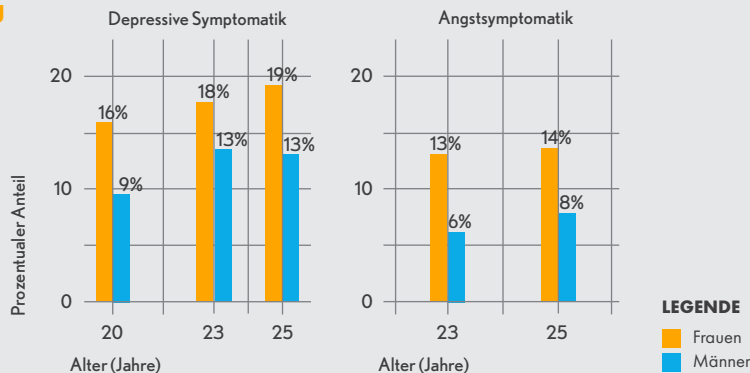
PSYCHISCHE GESUNDHEIT

Wie sich seelisches Wohlbefinden durch die Corona-Pandemie verändert hat

Das Alter Anfang 20 ist für viele mit tiefgreifenden Veränderungen in der Alltagsstruktur und wachsender Selbstständigkeit verbunden. Dazu zählt etwa der Auszug aus dem Elternhaus, der Einstieg ins Berufsleben, der Beginn eines Studiums oder auch Veränderungen im sozialen Umfeld. Zusätzlich zu diesen Herausforderungen des frühen Erwachsenenalters kamen ab dem Frühjahr 2020 die Einschränkungen durch die Coronapandemie hinzu: Vorlesungen mussten plötzlich online stattfinden, Arbeitsplätze wurden ins Homeoffice verlagert und soziale Kontakte auf ein Minimum reduziert. Solche Veränderungen können als erhebliche Belastung erlebt werden und äußern sich nicht selten in verstärkten Symptomen depressiver Verstimmungen oder Ängstlichkeit.

Die Pandemie bedeutete für junge Erwachsene eine besondere Belastung – und ihre Folgen auf die psychische Gesundheit zeigen sich bis heute.

Subjektive Symptom- belastung



Wie haben sich depressive und ängstliche Symptome entwickelt?

Die Erhebung im Alter von 23 Jahren bezieht sich auf die Zeit während der Coronapandemie, direkt nach dem ersten Lockdown. Dabei ist zu beachten, dass ausschließlich die subjektive Symptombelastung erfasst wurde; daraus lassen sich keine Aussagen über psychiatrische Diagnosen ableiten. Die Diagramme zeigen die Symptomverläufe zu den jeweiligen Erhebungszeitpunkten, getrennt nach Geschlecht. Diese Differenzierung wurde gewählt, da zwischen Frauen und Männern

deutliche, auch in der Literatur bestätigte Unterschiede bestehen.

Das linke Diagramm zeigt den prozentualen Anteil der Personen mit einer depressiven Symptomatik, also jenen, die mittelgradige bis schwere Symptome angaben. Hier wird sichtbar, dass Frauen insgesamt häufiger depressive Beschwerden aufweisen und, dass die Symptomatik bei beiden Geschlechtern im Zeitverlauf leicht zugenommen hat.

Das rechte Diagramm stellt die Angstsymptomatik dar, die in der 23- und 25-Jahres-Erhebung, nicht jedoch mit 20 Jahren erhoben wurde. Auch hier zeigt sich, dass Frauen häufiger mittelgradige bis schwere Angstsymptome angaben. Zudem ist zwischen 23 und 25 Jahren bei beiden Geschlechtern ein leichter Anstieg der Symptome zu erkennen.

Wege zur Hilfe bei depressiven Verstimmungen oder Angst- symptomen

1

Direkt an niedergelassene Psychotherapeutinnen und Psychotherapeuten wenden. Im Rahmen der psychotherapeutischen Sprechstunde kann dann bestimmt werden, ob bzw. welche Behandlung am geeignetsten ist.

- Kassenärztlichen Vereinigung: <https://www.kbv.de/psychotherapie>
- Ambulanzen von psychotherapeutischen Ausbildungsinstituten, oft lassen sich hier schneller Termine bekommen als bei niedergelassenen Psychotherapeutinnen und Psychotherapeuten

2

Niedergelassene Fachärztinnen und Fachärzte für Psychiatrie

3

Auch Hausärzte und Hausärztinnen können teilweise psychotherapeutische Behandlungen übernehmen

4

Deutschland-weites Info-Telefon Depression: <https://www.deutsche-depressionshilfe.de/start>

5

In Krisensituationen, z. B. bei drängenden und konkreten Suizidgedanken, wenden Sie sich an den Notruf unter der Telefonnummer 112



Die Ergebnisse verdeutlichen, wie wichtig es ist – und wohl auch künftig bleiben wird –, die seelische Gesundheit junger Erwachsener präzise zu erfassen, um darauf aufbauend passende Hilfsangebote und wirksame Therapieformen ableiten zu können.

Es zeigt sich ein Anstieg von Depressions- und Angstsymptomen im jungen Erwachsenenalter – zu dem die Corona-Pandemie möglicherweise beigetragen hat.

Frauen sind häufiger betroffen als Männer.

Die kontinuierliche Erfassung der psychischen Gesundheit ist eine wichtige Grundlage, um gezielt Unterstützung leisten zu können.

Psychische
Gesundheit –
das Wichtigste
auf einen Blick

An abstract graphic design featuring a grid of squares in blue, white, and orange. The text "SOMMER, SONNE, VITAMIN D" is written in white, bold, sans-serif capital letters across the middle of the image. The background is a solid blue color, and the squares are arranged in a pattern that suggests a cross or a stylized letter 'H'.

**SOMMER,
SONNE,
VITAMIN D**

SOMMER, SONNE, VITAMIN D

Warum wir mehr brauchen

Vitamin D ist ein fettlösliches Vitamin, das eine zentrale Rolle für die Gesundheit spielt. Es ist wichtig für starke Knochen und Zähne und darüber hinaus wird Vitamin D mit einer Vielzahl weiterer gesundheitlicher Aspekte in Verbindung gebracht, etwa mit der Funktion des Immunsystems und der Vorbeugung bestimmter chronischer Erkrankungen.

Der Vitamin D-Status unterliegt starken saisonalen Schwankungen. Laut Robert Koch-Institut sind rund 30 bis 40 Prozent der Bevölkerung in Deutschland unzureichend versorgt - besonders in den sonnenarmen Monaten zwischen Oktober und März.

Vitamin D ist unverzichtbar für Knochen, Muskeln und das Immunsystem. Unser Körper bildet es durch Sonnenlicht, doch gerade in den Wintermonaten reicht das oft nicht aus.

Da der Körper Vitamin D größtenteils durch UVB-Strahlen im Sonnenlicht bildet, reicht die Strahlung in dieser Zeit häufig nicht aus, um den Bedarf zu decken. Besonders betroffen sind ältere Menschen, Menschen mit stärker pigmentierter Haut sowie Personen, die sich selten im Freien aufhalten.

Mit Hilfe der Daten aus den GINI- und LISA-Studien konnten wir feststellen, dass Teilnehmende, die mehr Zeit im Freien verbrachten, physisch aktiver waren oder in einem grüneren Wohnumfeld lebten, höhere Vitamin D-Konzentrationen im Blut aufwiesen. Auch eine verbesserte Lungenfunktion sowie positive Auswirkungen auf Zahn- und Knochengesundheit konnten in diesem Zusammenhang festgestellt werden. In den Daten der 25-Jahres-Erhebung beobachteten wir, dass bei Männern und in den Wintermonaten häufig ein nicht-optimaler Vitamin D-Status im Blut bestand, deren mögliche Auswirkungen wir noch weiter untersuchen werden (Abbildung 27).

Wie sind die Vitamin-D-Werte?

Relative Häufigkeiten
des Vitamin D-Status
der Teilnehmenden

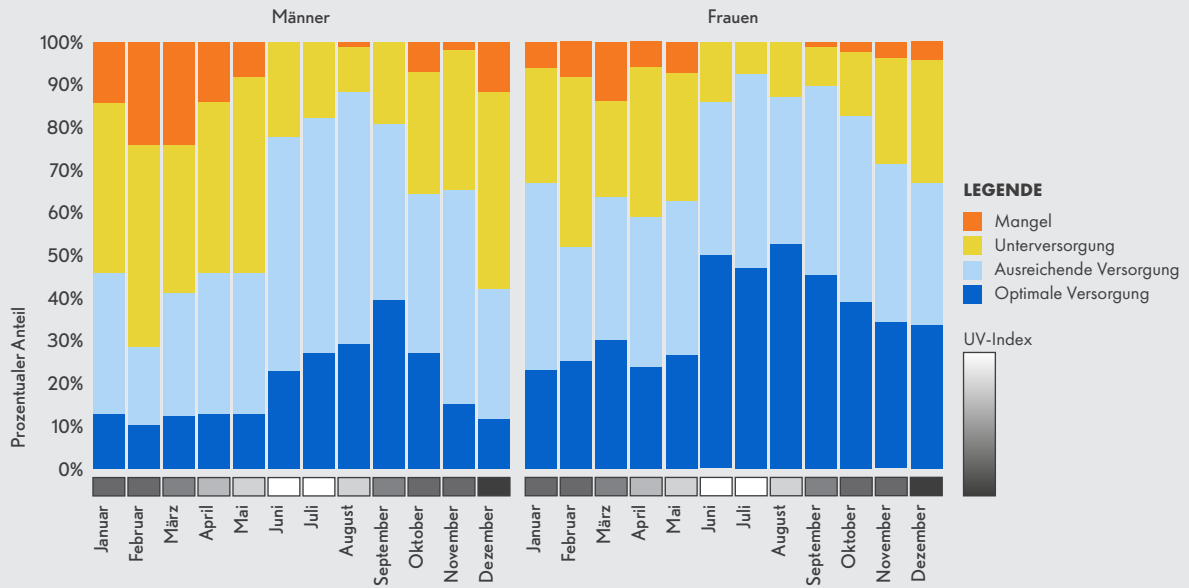


ABBILDUNG 27

Ausreichende Vitamin D-Versorgung ist wichtig für die Gesundheit, allerdings kommt ein Vitamin D-Mangel in Deutschland häufig vor.

Mit Hilfe von Studien wie GINI und LISA kann auf den Vitamin D-Mangel aufmerksam gemacht werden.

Sommer, Sonne,
Vitamin D –
das Wichtigste
auf einen Blick

Gesundheitliche Zusammenhänge mit den immun-system-modulierenden Eigenschaften von Vitamin D werden aktuell erforscht.

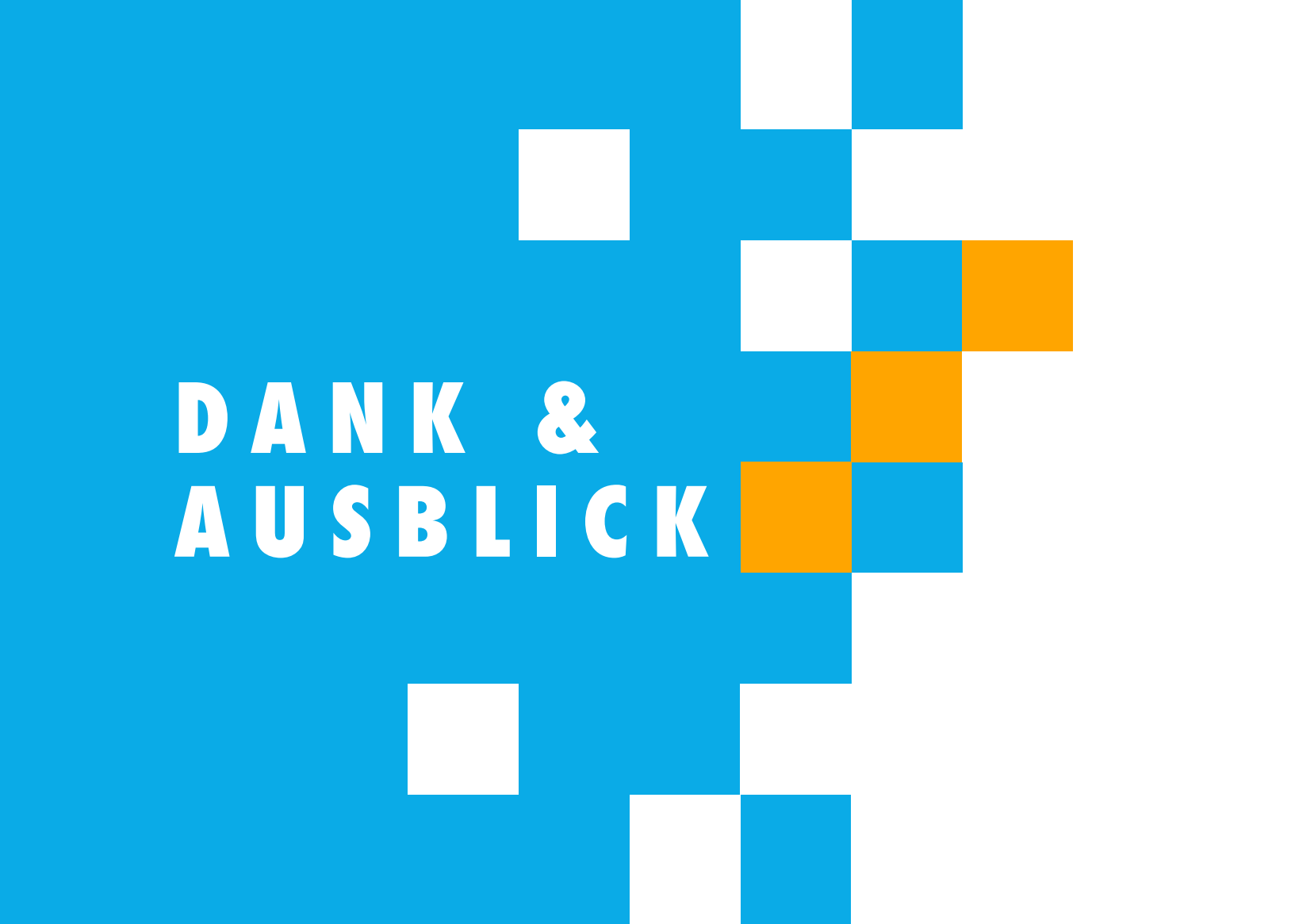
PUBLIKATIONEN:

Thiering E, Markevych I, Kress S, Astell-Burt T, Feng X, Altug H, Koletzko S, Bauer CP, von Berg A, Berdel D, Herberth G, Schikowski T, Heinrich J, Standl M. Gene-environment interaction in the association of residential greenness and 25(OH) vitamin D. *Environ Pollut.* 2023 Jun 15;327:121519. doi: 10.1016/j.envpol.2023.121519. Epub 2023 Mar 27. PMID: 36990343.

Flexeder C, Thiering E, Koletzko S, Berdel D, Lehmann I, von Berg A, Hoffmann B, Bauer CP, Heinrich J, Schulz H. Higher serum 25(OH)D concentrations are associated with improved FEV1 and FVC in adolescence. *Eur Respir J.* 2017 Apr 26;49(4):1601804. doi: 10.1183/13993003.01804-2016. PMID: 28446555.

Thiering E, Brüske I, Kratzsch J, Hofbauer LC, Berdel D, von Berg A, Lehmann I, Hoffmann B, Bauer CP, Koletzko S, Heinrich J. Associations between serum 25-hydroxyvitamin D and bone turnover markers in a population based sample of German children. *Sci Rep.* 2015 Dec 15;5:18138. doi: 10.1038/srep18138. PMID: 26667774; PMCID: PMC4678865.

Kühnisch J, Thiering E, Kratzsch J, Heinrich-Weltzien R, Hickel R, Heinrich J; GINIplus study group; LISApplus study group. Elevated serum 25(OH)-vitamin D levels are negatively correlated with molar-incisor hypomineralization. *J Dent Res.* 2015 Feb;94(2):381-7. doi: 10.1177/0022034514561657. Epub 2014 Dec 10. PMID: 25503610; PMCID: PMC4438736.



**DANK &
AUSBLICK**

DANK & AUSBLICK

Gemeinsam forschen wir weiter

Wir danken Ihnen herzlich für Ihre langjährige Unterstützung und Ihr kontinuierliches Engagement. Durch Ihre Teilnahme ermöglichen Sie uns, wichtige Fragen zur Gesundheit von der Kindheit bis ins Erwachsenenalter zu beantworten. Die aktuellen Ergebnisse zeigen, wie wertvoll diese gemeinsame Forschungsreise ist – heute und für die Zukunft.

Mit den neuen 25-Jahres-Daten wollen wir wertvolle Erkenntnisse für Prävention und Gesundheit gewinnen

Auch in den kommenden Jahren möchten wir weitere Erkenntnisse aus den gesammelten Daten von der Geburt bis hin zum 25. Lebensjahr gewinnen. Sie bieten einzigartige Chancen, Zusammenhänge noch genauer zu verstehen und die wissen-

schaftliche Grundlage für Prävention und Gesundheitsförderung sicherzustellen. Mit Ihrer stetigen Teilnahme an weiteren Befragungen und Untersuchungen leisten Sie einen wertvollen Beitrag für die Zukunft und die Gesundheit vieler Menschen.

GINI & LISA

Studienteam

70

Institut für Epidemiologie, Helmholtz Zentrum München, Deutsches Forschungszentrum für Gesundheit und Umwelt, Neuherberg: Dr. Marie Standl, Claudia Zeller, Maike Ferland, Dr. Claudia Flexeder, Dr. Elisabeth Thiering, Dr. Carla Harris, Ines Trentinaglia, Rebecca Braun, Birgit Schmuck, Lika Palabiyik, Elke Luxenburger, Dr. Anna Kilanowski

Klinik für Kinder und Jugendliche, EVK Düsseldorf: Prof. Dr. Monika Gappa, Prof. Dr. Lars Libuda, Filippa Trindade

Ludwig-Maximilians-Universität München, Dr. von Hauner Kinderspital: Prof. Dr. Sibylle Koletzko

IUF – Leibniz-Institut für umweltmedizinische Forschung, Düsseldorf: Prof. Dr. Tamara Schikowski, Elke Link, Martina Vogt, Dr. Sara Kress

Department für Umweltimmunologie, Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung-UFZ, Leipzig: Dr. Gunda Herberth, Maik Schilde

IMPRESSUM

Dr. Marie Standl, Dr. Claudia Flexeder, Dr. Carla Harris, Dr. Elisabeth Thiering, Ines Trentinaglia, Miriam Leskien, Patricia Grill, Peizhen Hong, Tanja Eibel, Rebecca Braun, Prof. Dr. Monika Gappa, Prof. Dr. Lars Libuda, Prof. Dr. Tamara Schikowski, Elke Link, Dr. Sara Kress, Dr. Gunda Herberth

REDAKTION

<https://www.linkedin.com/showcase/epidemiology-at-helmholtz-munich>

<https://www.ginistudie.de>

<https://www.lisastudie.de>

<https://www.allergieinformationsdienst.de>

<https://www.lungeninformationsdienst.de>

WEITER- FÜHRENDE LINKS

Kontakt:

Rebecca Braun
Helmholtz Zentrum München
Institut für Epidemiologie
Ingolstädter Landstraße 1
85764 Neuherberg
Telefon 089/ 318 74 89 49
rebecca.braun@helmholtz-munich.de

Konzeption und Gestaltung:

Grafik Design Studio Petra Reibenspiess

Stand: Dezember 2025

Änderungen und Irrtümer vorbehalten

HERAUSGEBER

