

## Forschung im Fokus

# Älter werden dank kalorienreduzierter Ernährung?

Forscher vom Leibniz-Institut für Altersforschung – Fritz-Lipmann-Institut (FLI) zeigen, dass eine kalorienreduzierte Ernährung den Erhalt der Funktion körpereigener Stammzellen in Mäusen zwar verbessert, jedoch auf Kosten der körpereigenen Immunabwehr, die dabei stark geschwächt wird. Das könnte den lebensverlängernden Effekt der Diät wieder aufheben.

Im Fokus der Studie von Karl Lenhard Rudolph standen die Auswirkungen einer diätischen Ernährung auf Blutstammzellen, sogenannte hämatopoetische Stammzellen (HSZ), die beispielsweise für die Bildung von roten Blutkörperchen oder Lymphozyten (Abwehrzellen) zuständig sind. Wie andere adulte Stammzellen verlieren auch HSZ bei jeder Zellteilung einen Teil ihrer Funktionalität – sie altern. Deshalb befinden sie sich die meiste Zeit in einem Ruhestadium, der sogenannten Quieszenz, und werden nur aktiv, wenn massive Zellneubildungsprozesse nötig sind.

Die Jenaer Forscher untersuchten für ihre Studie Mäuse, die über einen unterschiedlich langen Zeitraum 30% weniger Nahrung erhielten. Als ein zentrales Ergebnis zeigte sich, dass unabhängig von der Dauer der Diät die HSZ länger in der Quieszenz verharrten – selbst, wenn Stresssimulation eigentlich Zellteilungsprozesse hätte auslösen müssen. Die HSZs alterten während der Kalorienreduktion praktisch nicht und zeigten nach einem Jahr der Diät eine deutlich verbesserte Funktion im Hinblick auf die Neubildung von Blutzellen.

Bei den untersuchten Mäusen zeigte sich jedoch auch ein negativer Effekt der kalorienreduzierten Diät: Ihr Immunsystem wurde deutlich schwächer. Wenngleich die Gesamtzahl von Blutzellen sich bei den Diät-Mäusen nicht veränderte, war die Bildung von Lymphozyten – die für die körpereigene Abwehr benötigt werden – um bis zu 75% vermindert. Dieses Nachlassen in der Immunzellproduktion ging mit einer erhöhten Anfälligkeit der Tiere für bakterielle Infektionen einher.

Die Studie liefert einen experimentellen Beweis, dass längerfristige Kalorienreduktion zur Verlangsamung des Alterns zwar positive Effekte auf die Stammzellfunktion, aber auch negative auf die Immunabwehr hat. Die positiven Effekte der Kalorienrestriktion auf das Altern können wahrscheinlich nicht einfach auf den Menschen übertragen werden“, fasst Rudolph zusammen. Ein negativer Effekt auf Immunfunktionen kann im wirklichen Leben fatale Folgen haben. Für eine Nutzbarmachung von Kalorienrestriktion oder medikamentöser Mimetika zur Verbesserung der Gesundheit im Alter müsste insbesondere der Einfluss solcher Interventionen auf das Risiko, lebensbedrohliche Infektionen zu entwickeln, noch näher untersucht werden. Bei einer Sepsis beispielsweise haben Patienten mit einer stärkeren Physis tatsächlich höhere Überlebenschancen als sehr schlanke.

Originalpublikation: Tang D, Tao S, Chen Z, Koliesnik IO, Gebert N, Calmes PG, Hörr V, Löffler B, Morita Y, Rudolph KL.: Long-term dietary restriction improves repopulation but impairs lymphoid differentiation capacity of aging hematopoietic stem cells. *Journal of Experimental Medicine* 2016, 13 (4). doi: 10.1084/jem.20151100

<http://jem.rupress.org/content/early/2016/03/02/jem.20151100.full>  
<http://www.laborpraxis.vogel.de/bioanalytik-pharmaanalytik/articles/526301/?cmp=nl-102&uuid=7D254AEB-BE4F-0107-F7D41A6FEDDE27BA>

## Darmflora der Mutter stärkt Immunsystem des Babys

Babys kommen mit einem unreifen Immunsystem auf die Welt. Wissenschaftler nahmen bisher an, das Neugeborene beginne erst nach der Geburt mit der Anpassung an die vielen Bakterien seiner eigenen Darmflora. Forscher vom Inselspital Bern, der Universität Bern, vom Deutschen Krebsforschungszentrum und von der ETH Zürich haben nun an Mäusen herausgefunden, dass die Darmflora der Mutter bereits während der Schwangerschaft Babys für die mikrobielle Besiedlung nach der Geburt vorbereitet.

Bei der Geburt wechselt das Baby von der sterilen, geschützten Umgebung der Gebärmutter in eine Welt mit einer Vielzahl von Bakterien. Rasch nach der Geburt besiedeln Mikroorganismen alle Körperoberflächen. Schon nach wenigen Tagen befinden sich im Darm zehnmal so viele Bakterien wie Zellen im ganzen Körper.

Neugeborene Babys überleben diese plötzliche Welle von eindringenden Bakterien im Normalfall ohne Probleme. Das größte Problem nach der Geburt: Der Darm muss mit Mikroben besiedelt werden, ohne das Neugeborene zu infizieren, ohne eine starke Immunreaktion zu bewirken und ohne die Darm-Kapazität zur Aufnahme von Nährstoffen einzuschränken.

Die Forscher zeigen in ihrer aktuellen Arbeit, dass Moleküle der Bakterien, die im mütterlichen Darm leben, in den Körper der Mutter eindringen können. Sie werden via Plazenta oder nach der Geburt über Antikörper, die in der Muttermilch enthalten sind, an das Kind weitergegeben. Diese bakteriellen Bestandteile sind ungefährlich, sie rufen keine Infektion hervor. Stattdessen stimulieren sie Zellen im Körper des Babys und wappnen dessen Immunsystem und Darm für den Moment nach der Geburt, wenn das Neugeborene selbst mit lebenden Bakterien im eigenen Darm umgehen muss.

Originalpublikation: M. G. de Agüero, S. C. Ganai-Vonarburg, T. Fuhrer, S. Rupp, Y. Uchimura, H. Li, A. Steinert, M. Heikenwälder, S. Hapfelmeier, U. Sauer, K. D. McCoy, A. J. Macpherson: The maternal microbiota drives early postnatal innate immune development: Science 2016, DOI: 10.1126/science.aad2571  
<http://science.sciencemag.org/content/351/6279/1296>

# Das internationale Projekt PROTEIN2FOOD ist ein Wegbereiter für Pflanzen für zukünftige Generationen

Voraussichtlich wird die Weltbevölkerung in den nächsten 35 Jahren um dreißig Prozent wachsen. Dies erfordert nicht nur eine effizientere Lebensmittelproduktion, sondern auch nahrhaftere, sicherere und erschwinglichere Lebensmittel.

Eine Veränderung unserer Ernährungsgewohnheiten mit einer größeren Zufuhr an Eiweißen aus pflanzlichen Quellen würde nicht nur zu einer effizienteren Nutzung der Ressourcen führen, sondern auch die Qualität unserer Ernährung verbessern. Die FAO ernannte daher das Jahr 2016 zum „Internationalen Jahr der Hülsenfrüchte“. In diesem Zusammenhang ist auch das Projekt PROTEIN2FOOD entstanden, das zum Ziel hat, die Qualität und den Konsum von pflanzlichen Eiweißquellen zu verbessern. Das besteht auch darin, anhand von neuen und verbesserten Verfahren zur Pflanzenzüchtung und des Erntemanagements die Eiweißproduktion aus pflanzlichen Rohstoffen um 25% zu steigern sowie die Nutzung von Land als Anbauflächen für Eiweißpflanzen in Europa um 10% zu erhöhen. Die im Rahmen des Projektes durchgeführten Forschungs-tätigkeiten und Maßnahmen sind in sechs Bereiche unterteilt:

- Pflanzenbau
- Eiweißgewinnung und –verarbeitung
- Lebensmittelverarbeitung
- Marktforschung
- Nachhaltigkeitsprüfung
- Kommunikation
- Verbreitung und
- gesellschaftliche Innovation.

Food today 02/16 [http://www.eufic.org/article/de/page/FTARCHIVE/artid/das\\_internationale\\_projekt\\_protein\\_2\\_food\\_ist\\_ein\\_wegbereiter\\_fur\\_pflanzen\\_fur\\_zukunfftige\\_generationen/](http://www.eufic.org/article/de/page/FTARCHIVE/artid/das_internationale_projekt_protein_2_food_ist_ein_wegbereiter_fur_pflanzen_fur_zukunfftige_generationen/)

## DGE-Positionspapier: Vegane Ernährung nur mit Nahrungsergänzung

Für die DGE steht fest, dass eine adäquate Zufuhr der Nährstoffe gemäß den DGE-Referenzwerten für die Nährstoffzufuhr nur durch eine abwechslungsreiche, vielfältige Lebensmittelauswahl sichergestellt werden kann. Da in der veganen Ernährung auf tierische Produkte verzichtet wird, ist die Versorgung mit einigen Nährstoffen nicht ausreichend. Der kritischste Nährstoff ist dabei Vitamin B<sub>12</sub>. Veganer sollten dauerhaft ein Vitamin-B<sub>12</sub>-Präparat einnehmen. Darüber hinaus wird auf potenziell kritische Nährstoffe wie Protein beziehungsweise unentbehrliche Aminosäuren, langkettige n3-Fettsäuren, die Vitamine Riboflavin und Vitamin D sowie die Mineralstoffe Calcium, Eisen, Jod, Zink und Selen hingewiesen.

Das Positionspapier macht allerdings deutlich, dass Lebensmittel, die bei veganer Ernährung konsumiert werden, nicht zwingend ernährungsphysiologisch günstig und gesundheitsfördernd sind. Dies trifft zu, wenn veganen Gerichten oder Lebensmitteln hohe Mengen an Zucker, Fett und Speisesalz zugesetzt werden.

Bei Gruppen mit besonderen Anforderungen an die Nährstoffversorgung wie zum Beispiel Schwangeren, Stillenden, Säuglingen und Kleinkindern ist besondere Sorgfalt geboten. Hier positioniert sich die DGE sehr deutlich: Eine vegane Ernährung wird von ihr nicht empfohlen.

Vor allem Neugeborene sind von einer ausreichenden Vitamin-B<sub>12</sub>-Zufuhr der Mutter während Schwangerschaft und Stillzeit abhängig. Das Positionspapier weist darauf hin, dass ein Mangel an Vitamin B<sub>12</sub> vor der Konzeption ein unabhängiger Risikofaktor für Komplikationen während der Schwangerschaft (Fehlgeburt, Präeklampsie) sowie für negative Auswirkungen auf das Neugeborene (niedriges Geburtsgewicht, Neuralrohrdefekt) ist.

Ernährungsumschau: <https://www.ernaehrungs-umschau.de/news/12-04-2016-vegane-ernaehrung-nur-mit-nahrungsergaenzung/>

## Du bist, was deine Eltern gegessen haben

Wissenschaftler am Helmholtz Zentrum München haben in Zusammenarbeit mit der Technischen Universität München und dem Deutschen Zentrum für Diabetesforschung (DZD) nachgewiesen, dass durch Ernährung verursachte Fettleibigkeit und Diabetes sowohl über Eizellen als auch über Spermien epigenetisch an die Nachkommen vererbt werden können.

Für Ihre Studien verwendete das Team vom Institut für Experimentelle Genetik (IEG) Mäuse, die aufgrund einer fettreichen Nahrung fettleibig geworden waren und einen Typ-2-Diabetes entwickelt hatten. Ihre Nachkommen wurden ausschließlich über in vitro-Fertilisation (künstliche Befruchtung) von isolierten Eizellen und Spermien gewonnen, sodass Veränderungen bei den Nachkommen nur über diese Zellen weitergegeben wurden.

Es zeigte sich, dass sowohl Eizellen als auch Spermien epigenetische Information weitergeben, die insbesondere bei den weiblichen Nachkommen zu einer starken Fettleibigkeit führten, (Prof. Johannes Beckers). Bei den männlichen Nachkommen hingegen war der Blutzuckerspiegel stärker betroffen als bei den weiblichen Geschwistern. Die Daten zeigen außerdem, dass – wie beim Menschen auch – der mütterliche Beitrag zur Veränderung des Stoffwechsels bei den Nachkommen größer ist, als der des Vaters.

Diese Art der epigenetischen Vererbung einer durch Fehlernährung erworbenen Stoffwechselstörung könnte

eine weitere wichtige Ursache für den weltweiten dramatischen Anstieg der Diabetes-Prävalenz seit den 60er-Jahren sein (Prof. Martin Hrab? de Angelis, IEG). Der weltweit beobachtete Anstieg an Diabetikern lässt sich durch die Veränderung der Gene selbst (DNA) nämlich kaum erklären – dazu schreitet der Anstieg zu schnell voran. Da epigenetische Vererbung im Gegensatz zur genetischen Vererbung prinzipiell reversibel ist, ergeben sich aus diesen Beobachtungen neue Möglichkeiten, die Entstehung von Adipositas und Diabetes zu beeinflussen, so die Wissenschaftler. Im Gegensatz zur Genetik bezeichnet der Begriff Epigenetik die Vererbung von Eigenschaften, die nicht in der primären Sequenz der DNA (den Genen) fixiert sind. Als Träger dieser epigenetischen Information gelten bislang insbesondere RNA-Transkripte und chemische Modifikationen des Chromatins (beispielsweise an der DNA oder den Histonen).

Aus Sicht der Grundlagenforschung liegt die Bedeutung der Arbeit daher insbesondere darin, dass hier zum ersten Mal nachgewiesen wurde, dass eine erworbene Stoffwechselstörung über Oozyten und Spermien an die Nachkommen epigenetisch vererbt werden kann.

Originalpublikation: Huypens, P. et al. (2016). [Epigenetic germline inheritance of diet induced obesity and insulin resistance](#), Nature Genetics, DOI: 10.1038/ng.3527

## Gedächtnisverlust im Alter: Geht eine Gewichtsabnahme voraus?

Nach den Ergebnissen einer Studie (Mayo Klinik, Rochester, Minnesota, 2000 Teilnehmer) hat jemand, der beim Übergang vom mittleren ins hohe Alter unbeabsichtigt an Gewicht verliert, vermutlich ein höheres Risiko für leichte Gedächtnisschwierigkeiten und später auch für eine Demenz.

Zu Untersuchungsbeginn waren die Probanden mindestens 70 Jahre alt und zeigten normale kognitive Leistungen. In regelmäßigen Abständen wurden neuropsychologische Tests durchgeführt, um Fähigkeiten in verschiedenen Bereichen wie Gedächtnis, Aufmerksamkeit, Handlungsplanung und Sprache zu prüfen. Das aktuelle Gewicht beziehungsweise der Körpermassenindex (BMI) wurde mit maximalen Werten des mittleren Alters von 45 bis 65 Jahren verglichen.

Im Laufe einer durchschnittlichen Beobachtungszeit von vier Jahren wurden in 524 Fällen milde kognitive Einschränkungen festgestellt, die in der Regel auch vom Umfeld bemerkt wurden. Nach Schätzungen entwickelt sich bei 5 bis 15 Prozent der Betroffenen aus diesen leichten Schwierigkeiten eine fortschreitende Demenz.

Die Auswertung der Daten zeigte, dass Menschen mit kognitiven Beeinträchtigungen schneller abnehmen als Vergleichspersonen. Ein stärkerer Gewichtsverlust war mit einem höheren Risiko für Gedächtniseinschränkungen verbunden: Pro fünf Kilogramm in eine Jahrzehnt stieg die Wahrscheinlichkeit um 24 Prozent – unabhängig von weiteren Faktoren wie Geschlecht, Bildung und genetischer Veranlagung.

Es bleibt allerdings offen, ob Interventionen zur Gewichtsstabilisierung einer Demenz entgegenwirken können, betonen die Autoren in der Fachzeitschrift JAMA Neurology.

Möglicherweise werden aufgrund von mangelnder Nährstoffaufnahme bestimmte Hormone nicht mehr ausreichend produziert, was den Gedächtnisverlust begünstigt. Andererseits können Depression und Apathie

einer beginnenden Demenz vorausgehen und zu Appetitlosigkeit und einer Gewichtsabnahme führen.

Originalarbeit: Rabe E. Alhurani et al.: Decline in Weight and Incident Mild Cognitive Impairment, <http://archneur.jamanetwork.com/article.aspx?articleid=2484548>

## Gentechnisch veränderte Lebensmittel

Den Prozess des Gentransfers innerhalb einer oder zwischen verschiedenen Arten nennt man „gentechnische Veränderung“. Bei „gentechnisch veränderten Organismen“ (GVO, im Englischen GMO) handelt es sich um Pflanzen, Tiere oder Mikroorganismen, deren Erbgut durch Biotechnologie verändert wurde. Die erste Generation von GVO waren Nutzpflanzen, die vor allem zur Verbesserung landwirtschaftlicher Eigenschaften entwickelt wurden, wie etwa erhöhte Widerstandsfähigkeit gegen Pflanzenschutzmittel, Insekten, Krankheiten oder Dürre. Die zweite Generation von GV-Nutzpflanzen brachten für die Verbraucher klarer erkennbare Vorteile, wie etwa verbesserte Lebensmittelqualität und erhöhte Bioverfügbarkeit von Nährstoffen. GV-Nutzpflanzen stellen eine wertvolle Ressource dar, um den sozioökonomischen Herausforderungen der Gegenwart und Zukunft (weltweit wachsende Bevölkerung, Klimawandel und die prognostizierte Lebensmittelknappheit) mit Lösungsmöglichkeiten zu begegnen.

Eine GV-Nutzpflanze ist derzeit zum Anbau zugelassen – Insekten-resistenter Mais. Er wird derzeit in kleinen Mengen in Spanien, der Tschechischen Republik, Portugal, Rumänien und der Slowakei angebaut. Zum 1.1.2016 waren 61 GVO zur Vermarktung als Lebensmittel oder Futter in der EU zugelassen. Diese GVO werden nicht in der EU angebaut oder gezüchtet, sie können aber aus importierten Quellen in Lebensmittel und Futter vorhanden sein. Darunter sind: 32 Maissorten, zwölf Sojasorten, zehn Baumwollsamensorten, vier Rapsorten, eine Zuckerrübensorte, ein bakterielles Produkt und ein Hefeprodukt.

FOOD TODAY 02/2016: [http://www.eufic.org/article/de/page/FTARCHIVE/artid/gentechnisch\\_veranderte\\_lebensmittel\\_was\\_müssen\\_sie\\_wissen/](http://www.eufic.org/article/de/page/FTARCHIVE/artid/gentechnisch_veranderte_lebensmittel_was_müssen_sie_wissen/)

## Übergewicht bei Kindern in Europa: Italien ist Spitzenreiter

In Italien sind Kinder ab einem Alter von drei Jahren deutlich häufiger übergewichtig als in Deutschland und anderen europäischen Ländern. Das ist ein Resultat der europäischen IDEFICS-Studie an 7700 Kindern zur Identifizierung und Prävention gesundheitlicher Auswirkungen von Ernährung und Lebensstil bei Kindern. In Deutschland waren das Leibniz-Institut für Präventionsforschung und Epidemiologie (BIPS) und die Universität Bremen beteiligt.

Ab einem Lebensalter von drei Jahren gab es von Land zu Land große Unterschiede im Anteil der übergewichtigen und fettleibigen Kinder. In Italien lag er bei einem Spitzenwert von 50 Prozent, gefolgt von Zypern (29,8 %) und Spanien (25,6 %). In Ungarn hatten 19 Prozent und in Deutschland knapp 18 Prozent der Kinder ein zu hohes Körpergewicht. In Schweden (12,3 %) und Belgien (9,7 %) waren die Werte am niedrigsten. Im Alter von elf Jahren hatte der mittlere BMI italienischer Kinder bei den Jungen einen Wert von 22,3 und bei Mädchen einen Wert von 22,0 erreicht. In den anderen Ländern bewegte er sich zwischen 18,4 und 20,3 bei Jungen und 18,2 bis 20,3 bei Mädchen.

Der wichtigste Einflussfaktor war der BMI der Mutter - vor allem in Italien, stellten die Wissenschaftler fest. Die italienischen Mütter und Väter brachten im europäischen Vergleich auch durchschnittlich die meisten Pfunde auf die Waage. Zudem zeigte sich, dass das Geburtsgewicht des Kindes mit der Gewichtszunahme der Mutter in der Schwangerschaft in Zusammenhang stand.

Insgesamt konnten frühkindliche Faktoren aber nur einen kleinen Teil der Unterschiede im Körpergewicht erklären. Vermutlich spielen neben genetischen Aspekten Änderungen in der körperlichen Aktivität und im Ernährungsverhalten eine Rolle, die sich von Land zu Land unterscheiden.

aid: [www.aid.de](http://www.aid.de)

## Zusammenhang zwischen dem zuckerbindenden Protein Galektin und Arthrosen

Immer mehr überwiegend ältere Menschen leiden unter einer Arthrose auf Grund von Gelenksabnutzung. Betroffen sind vor allem das Knie- und das Hüftgelenk, aber auch die Wirbelsäule. Bereits in früheren Studien konnten Wissenschaftler der Universitätsklinik für Orthopädie der Med-Uni Wien zeigen, dass bestimmte Proteine, so genannte Galektine, und deren Bindungsstellen im Laufe einer Arthrose vermehrt auftreten. In einer vor kurzem im Journal of Immunology veröffentlichten Studie konnte mit dem zuckerbindenden Protein "Galektin-1" ein ursächlicher Faktor für die Entstehung von Arthrosen identifiziert werden.

Man konnte in der Studie erstmalig zeigen, dass Galektin-1 ein Auslöser der Entzündung ist und nicht, dass die Entzündung selbst die Ausschüttung dieses Proteins auslöst. Galektin-1 ist ein Vertreter der zuckerbindenden Proteine beim Menschen. Es ist ein Hauptregulator der klinisch relevanten Entzündungsantwort über NF- $\kappa$ B, der Entzündungen fördert.

Bei einer Arthrose wird dieses Protein im Gelenksknorpel vermehrt produziert und es wird davon umso mehr freigegeben, je degenerierter das Gelenk bereits ist. Die Entzündung wird durch Galektin-1 angekurbelt, indem es die Ausschüttung von Entzündungsfaktoren auslöst, was wiederum zur Zerstörung des Gelenks beiträgt. Nicht bekannt ist weiterhin, warum das Protein bei Arthrosen vermehrt im Knorpelgewebe entsteht.

Originalstudie: Galectin-1 Couples Glycobiology to Inflammation in Osteoarthritis through the Activation of an NF- $\kappa$ B-Regulated Gene Network, <http://www.jimmunol.org/content/196/4/1910>

