

BfR2GO

AUSGABE 2/2023



PFLANZENINHALTSSTOFFE

NATÜRLICHE ABWEHRKRÄFTE

VERGIFTUNGEN
DATEN SAMMELN –
LEBEN RETTEN

GENSCHERE
VERÄNDERUNGEN
NACHWEISEN

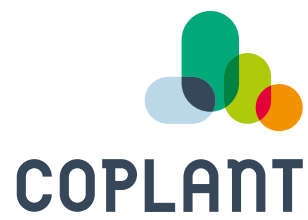
EMBRYOIDE
DEN ANFANG
VERSTEHEN



FOODIES GESUCHT

Vegan, vegetarisch, pescetarisch oder Mischkost:
Wie wirken sich diese Ernährungsweisen auf die
Gesundheit aus? Das untersucht die COPLANT-Studie
im großen Stil. Gesucht werden rund 6.000 Menschen,
die mitmachen. Interesse?

Mehr erfahren: www.coplant-studie.de




Nur ein Bruchteil der Verbraucherinnen und Verbraucher in Deutschland fühlt sich gut über Pflanzengifte informiert.

—
Ergebnis einer repräsentativen
BfR-Umfrage





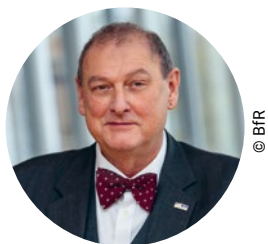
Wie kommunizierten Regierungen und Institutionen in der COVID-19-Pandemie? Und wie reagierten Menschen in den sozialen Medien darauf? Das beschäftigt das Forschungsprojekt MIRKKOMM. „Gerade die Aufklärung über Begriffe wie R-Werte und Inzidenzen war herausfordernd. Nicht für alle Bürgerinnen und Bürger war die Kommunikation gleich gut verständlich. Viele sehnten sich nach vermeintlich einfachen Antworten“, sagt BfR-Wissenschaftlerin Dr. Annett Schulze, die das Verbundprojekt koordiniert. „Ziel von MIRKKOMM ist es, Maßstäbe für eine wissenschaftlich begründete Kommunikation abzuleiten, die zugleich verständlich und vertrauenswürdig ist.“ Erste Untersuchungsergebnisse zeigte die Ausstellung „#Krisenalltag – Kommunikation in der Pandemie“ in Berlin. Das MIRKKOMM-Projekt läuft noch bis September 2024 und wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert.

 Mehr erfahren



Projekt-Website
MIRKKOMM

Editorial



© BfR

Liebe Leserinnen und Leser,

wenn Sie Zeit haben, nur einen Beitrag im neuen „BfR2GO“ zu lesen – unsere Aufmachergeschichte über Pflanzeninhaltsstoffe sollten Sie auf keinen Fall versäumen. Der Artikel wirft ein Schlaglicht auf die Welt der „grünen Chemie“ der Pflanzen (und darauf, wie wichtig auch hier die Risikobewertung ist). Da ist zum Beispiel die große Vielfalt der chemischen Abwehrstoffe. Pflanzen bilden sie, um Insekten, Mikroorganismen und anderen Fressfeinden den Appetit zu verderben. Und da sind die gesunden Pflanzenstoffe. Manchmal treffen das Gute und das Giftige gar in einer Substanz zusammen. Man denke an ätherische Öle oder an Alkaloide wie das Morphin.

Noch immer wirkt das Etikett „rein pflanzlich“ Wunder, zumindest beim Verkauf. Etwa, wenn es um Nahrungsergänzungsmittel geht. Wie wenig über die Inhaltsstoffe von Pflanzen bekannt ist, zeigt eine Online-Umfrage des BfR. Zumindest diese BfR2GO-Ausgabe schafft ein wenig Abhilfe! Und das übrigens auch zum Thema Schimmelpilzgifte, über die wir ebenso informieren wie über das Vergiftungsregister. Nach so viel Giftkunde empfehle ich unser Interview mit dem unorthodoxen Comedian Vince Ebert – als kleine Detox-Kur. Lassen Sie sich überraschen beim Blick auf die „anderen Seiten“ der Pflanzen und die vielen Seiten des BfR!

Professor Dr. Dr. Andreas Hensel
Präsident des BfR

**Bewerten.
Forschen.
Kommunizieren.**

Inhalt

Schwerpunkt

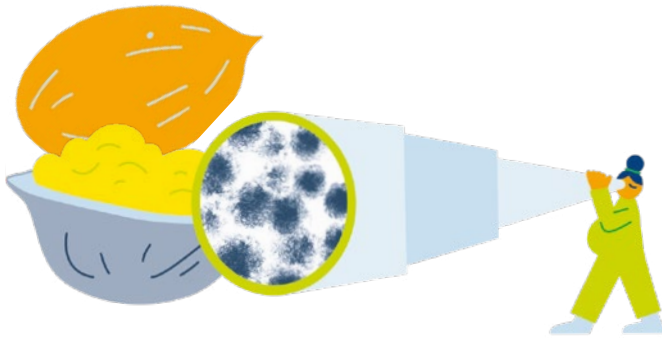


- 8 Natürliche Abwehrkräfte**
Was die Giftküche der Natur für Mensch und Tier bereithält
- 14 „Natürliche Substanzen sind oft gnadenloser als künstliche“**
Interview mit Dr. Benjamin Sachse

Rubriken

- 16 Spektrum**
- 46 Institutsleben**
- 47 Impressum**

Lebensmittel



- 18 Schimmelpilzgiften auf der Spur**
Wo die giftigen Tarnkünstler zu finden sind



- 22 Genscherenschnitt**
Kleinste Genveränderungen nachweisen
- 25 Allergien adé?**
Zum vermeintlichen Nutzen von HA-Säuglingsnahrung
- 26 Folsäure & Folat**
Ein Substanz-Steckbrief
- 28 Gesellig, genussvoll, gefährlich?**
Was rund um Fondue und Raclette zu beachten ist

Interview

- 30 „Wissenschaft ist eigentlich vollkommen wertfrei“**
Interview mit Comedian und Physiker Vince Ebert

Produkte & Chemikalien

- 32 Damit riskante Substanzen auffliegen**
Wie das BfR im PARC-Projekt unbekannte Chemikalien aufdeckt

- 35 Körperschmuck, der unter die Haut geht**
Gesundheitsrisiken von Tattoos abschätzen



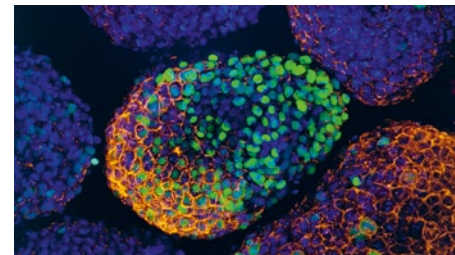
- 36 Daten sammeln, Leben retten**
Am BfR entsteht ein nationales Vergiftungsregister

- 39 Gen an, Gen aus**
Wie epigenetisch wirksame Substanzen Zellen verändern



- 40 Einstieg in den Ausstieg**
PFAS-Chemikalien vor dem Ende?

Schutz von Versuchstieren



- 42 Den Anfang verstehen**
Wie sich Substanzen auf Embryos auswirken

Natürliche Abwehr- kräfte

Bevölkerungsumfragen zeigen teils große Sorgen vor Gesundheitsrisiken durch menschengemachte Chemie im Essen. Dabei wird die Giftküche der Natur häufig übersehen.

Da steht es nun, das Jakobskreuzkraut. Arglos und unscheinbar wirkt es mit seinen grünen Blättern, den gelben Blüten und dem dünnen Stängel, der maximal einen Meter in die Höhe ragt. Käme ein Fraßfeind auf Futtersuche vorbei, hätte das Gewächs ihm auf den ersten Blick nichts entgegenzusetzen. Keine Dornen oder optischen Tricks, mit denen es Verwirrung stiften oder Respekt einflößen könnte. Und doch ist das Jakobskreuzkraut bei Landwirtinnen und -wirten höchst gefürchtet, denn es kann ausgewachsene Pferde

und Rinder dahinraffen, wenn sie es auf Feldern fressen oder in Form von verunreinigtem Futter im Trog serviert bekommen. Grund dafür sind die von ihm gebildeten Pyrrolizidinalkaloide, die die Leber schädigen und Krebs auslösen können, auch beim Menschen. Doch dazu später mehr.

KLEIN, ABER OH, OH

Zunächst willkommen im weitreichenden Labyrinth der „sekundären Pflanzeninhaltsstoffe“. Darunter versteht man all jene Substanzen, die





Das Pflanzenreich bietet ein riesiges Repertoire an Stoffen, von denen sich der Mensch zahlreiche zunutze macht.

Neue, oft durch Social Media befeuerte Phänomene können zu gesundheitlichen Problemen führen.

die Pflanzen bilden, aber nicht für ihre eigene Nährstoffversorgung benötigen. Überlebenswichtig sind sie trotzdem. Pflanzen müssen einerseits mit Lock- und Botenstoffen oder grellen Signalfarben Insekten dazu einladen, bei einem Besuch ihre Pollen aufzu-

nehmen und weiterzubreiten. Andererseits gilt es, sich mit Bitterstoffen oder Giften gegen unterschiedliche Angreifer zu verteidigen. Verwurzelungsbedingt geht das nur an Ort und Stelle, muss also aus den Pflanzen selbst erwachsen. Im Laufe der Evolution ist so eine Vielzahl von Substanzen entstanden. Einblicke in diese spannende Welt gewährt die Wissenschaft.

KAUM ZU ÜBERBLICKENDE VIELFALT

Das Pflanzenreich bietet ein riesiges Repertoire an Stoffen, von denen sich der Mensch zahlreiche zunutze macht. Sie sollen beispielsweise den Kreislauf und Stoffwechsel ankurbeln oder als Antioxidantien freie Radikale in unseren Zellen unschädlich machen.

Grundsätzlich verweist die Ernährungswissenschaft ebenfalls auf die gesundheitsfördernden Kräfte – eine abwechslungsreiche, überwiegend pflanzenbasierte Ernährung wird angeraten. Das fällt heutzutage, angesichts einer Fülle an pflanzlichen Lebensmitteln aus vielen Regionen einer globalisierten Welt, leicht. Ob Jackfrucht aus Indien oder Avocados aus Peru – alles ist durch einen Gang zum örtlichen Supermarkt oder per Lieferung an die Haustür mittels weniger Klicks stets in greifbarer Nähe. Allerdings können angesichts dieser großen Vielfalt nur die wenigsten Stoffe aus dem weltweiten Pflanzenreich hinsichtlich ihrer gesundheitlichen Risiken umfassend erforscht werden. Oftmals hilft es zu klären, ob für ein bestimmtes Lebensmittel die Verwendungsgeschichte als sicheres Lebensmittel in einem Drittland bekannt ist. In der europäischen Novel Food-Verordnung wird zum Beispiel gefordert, dass fremde Lebensmittel in



© Kuh: berdsigns, Pflanzen: schab, Valeriy Kirsanov @stock.adobe.com

mindestens einem Drittland mindestens 25 Jahre lang als Bestandteil der üblichen Ernährung einer bedeutenden Anzahl von Personen verwendet wurden (mehr zur toxikologischen Bewertung von Pflanzeninhaltsstoffen im Interview mit Dr. Benjamin Sachse auf Seite 14.)

INTOX STATT DETOX

Nicht immer durch Erfahrung und Forschung abgedeckt sind so manche Ernährungstrends, zum Beispiel Smoothies. Je nach Rezeptur tragen sie mit Vitaminen, Mineral- und Ballaststoffen zu einer gesunden Nährstoffversorgung bei. Neue, oft durch Social Media befeuerte Phänomene können aber zu gesundheitlichen Problemen führen. Etwa, wenn neben den traditionell verzehrten Pflanzenteilen – wie Früchten – auch eher unübliche wie Blätter, Stängel, Schalen oder Kerne im Mixer landen. Die Inhaltsstoffe





einer Pflanze sind nicht gleichmäßig in ihr verteilt, Konzentrationen können sich deutlich unterscheiden. Während sich beispielsweise das Fruchtfleisch von Aprikose und Pflaume ohne Sorgen genießen lässt, enthalten die Kerne zyanogene Glykoside, die im Verdauungstrakt hochgiftige Blausäure freisetzen und in größeren Mengen gar zu tödlichen Vergiftungen führen können.

Problematisch kann auch die konzentrierte Aufnahme eines Stoffes in einer Menge sein, die durch den normalen Verzehr üblicherweise nicht erreicht wird. Ein Beispiel sind bestimmte Pflanzenextrakte, wie sie unter anderem in Nahrungsergänzungsmitteln (NEM) zum Einsatz kommen können. NEM gelten rechtlich als Lebensmittel und benötigen als solche keine

Zulassung, auch wenn sie mitunter ähnlich oder genauso aussehen wie Arzneimittel. Diese müssen im Gegensatz zu NEM vor ihrem Einsatz ein umfangreiches Zulassungsverfahren durchlaufen. Enthält ein NEM stark konzentrierte Extrakte von pflanzlichen Inhaltsstoffen, ist eine zuverlässige Einschätzung des gesundheitlichen Risikos nicht ganz einfach: Gibt es Wechselwirkungen untereinander oder mit bestimmten Medikamenten? Ist schon eine kurzzeitige Aufnahme gesundheitlich riskant oder erst der langfristige Konsum? Spätfolgen sind oft nur schwer nachweisbar und die Datenlücken meist groß. Ein Beispiel ist Quercetin, ein in Obst und Gemüse weit verbreiteter Pflanzenfarbstoff. Über die normale Ernährung nimmt man nur wenige Milligramm pro Tag zu sich. Quercetin wird aber auch als

BfR-Umfrage: Pflanzeninhaltsstoffe



Online-Befragung von
1.012 Personen in Deutsch-
land, Erhebungszeitraum:
07.-11. August 2023

8 %

bewerten ihre Informiertheit über natürlich vorkommende pflanzliche Giftstoffe in Lebensmitteln als (sehr) gut. 37 % antworteten „neutral/weder noch“, während sich die Mehrheit (53 %) (sehr) schlecht informiert fühlt.

4 %

haben von Pyrrolizidinalkaloiden gehört, den meisten sind die leberschädigenden und krebs-erzeugenden Stoffe jedoch völlig unbekannt.

25 %

haben noch nie von pflanzlichen Giftstoffen gehört. Ein weiteres Viertel der Befragten schon, wusste aber nicht, was damit gemeint ist. 47 % waren Begriff und Bedeutung bekannt.

Manchmal können giftige Inhaltsstoffe aber auch für Pflanze, Mensch und Tier gleichsam nützlich sein.

Zusatz in NEM eingesetzt, wobei die aufgenommene Menge je nach Präparat schon mal mehrere Gramm pro Tag betragen kann. Ob das wirklich, wie beworben, das Immunsystem unterstützt oder den Körper eher belastet,

ist wie bei den meisten derartigen Stoffen noch weitgehend offen.

WAS DIE BEVÖLKERUNG WEISS

Wie steht es um den Wissensstand der Menschen in Deutschland zu solchen Substanzen? Das hat das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) ermittelt. Eine repräsentative Bevölkerungsumfrage zeichnet ein klares Bild. Nur ein Bruchteil der Verbraucherinnen und Verbraucher in Deutschland fühlt sich gut über Pflanzengifte informiert. Kaum besser sieht es bei der Bekanntheit einzelner Substanzen aus. Bis auf Morphin bzw. Opiate, die 61 % der Teilnehmenden ein Begriff waren – was womöglich auch mit deren prominenter Rolle im Arznei- und Betäubungsmittelbereich zu tun haben könnte – gab die

Mehrheit bei allen Stoffen an, noch nicht von ihnen gehört zu haben. Verhältnismäßig bekannt sind noch das in Zimt vorkommende Cumarin, das in Kartoffeln zu findende Solanin und die etwa in Spinat enthaltenen Oxalate. Die Schlusslichter, unter ihnen Phasin aus rohen Bohnen, finden sich in der Umfrage im einstelligen Prozentbereich wieder und sind der Bevölkerung damit praktisch unbekannt. Insgesamt gab nur etwas mehr als ein Viertel der Befragten an, „(sehr) beunruhigt“ über natürliche Pflanzengifte zu sein. Die weitgehende Unbekanntheit bereitet hier nicht so viel Sorge vor gesundheitlichen Risiken wie bei anderen, oft gut erforschten Themen der Lebensmittelsicherheit, zum Beispiel Pflanzenschutzmittelrückständen.

SCHLECHT FÜR MENSCHEN, GUT FÜR LAMAS

Manchmal können giftige Inhaltsstoffe aber auch für Pflanze, Mensch oder Tier nützlich sein. Die von der Lupine gebildeten Chinolizidinalkaloide können beim Menschen Vergiftungssymptome hervorrufen, leisten bolivianischen Lamazüchterinnen und -züchtern jedoch gute Dienste. Diese stellen die Lupinen in Wasserbehältern in die Sonne, sodass die enthaltenen Chinolizidinalkaloide in das Wasser übergehen. Ein paar Stunden später ist das natürliche Shampoo mit Insektenschutz für das Fell der Lamas fertig. Es scheint wirklich gegen alles ein Kraut gewachsen zu sein – man muss nur wissen, wie man es nutzen kann. —

Mehr erfahren



BfR-Informationen
„Sekundäre Pflanzenstoffe“



BfR-Informationen
„Pflanzliche Stoffe“



„Natürliche Substanzen sind oft gnadenloser als künstliche“

Dr. Benjamin Sachse bewertet am BfR gesundheitliche Risiken, die von Pflanzenstoffen ausgehen können. Im BfR2GO-Interview ordnet er das Thema ein.

Herr Sachse, künstlich hergestellt oder natürlich entstanden – machen Sie als Wissenschaftler bei sekundären Pflanzenstoffen diesen Unterschied?

Als Toxikologe betrachte ich bei einem Stoff, welche Giftigkeit von ihm ausgeht, ob durch ihn also schädliche Wirkungen ausgelöst werden können. Und da sind natürliche Substanzen oft sogar „gnadenloser“ als künstlich produzierte.

Aus der Pflanzenwelt stammen viele Stoffe, die wir oft zu uns nehmen und als sehr positiv wahrnehmen. Hersteller werben auch gerne mit ihnen. Ist da alles in Ordnung oder sollten wir skeptischer sein?

Längst nicht alle Stoffe, die die Pflanzen zur Abwehr von Tieren oder Krankheitserregern bilden, sind auch für den Menschen schädlich. Sehr viele sekundäre Pflanzenstoffe sind für uns von Nutzen. Denken Sie an die in Gewürzen vorkommenden Bitterstoffe und ätherischen Öle, die etablierte Teile unserer Ernährung sind und beispielsweise Appetit und Verdauung anregen. Wir

müssen uns aber jede Substanz einzeln anschauen, mitunter macht nur die Dosis den gesundheitlichen Unterschied. Zum Beispiel Cumarin in bestimmten Zimtarten, das ist in hohen Dosen leberschädigend und darf in Lebensmitteln nur begrenzt enthalten sein.

Da Sie es gerade ansprechen: Nicht nur bei künstlich erzeugten Chemikalien gibt es regulierende Vorschriften und Grenzwerte. Wie sieht es bei natürlichen Pflanzenstoffen aus?

Es gibt inzwischen auch für einige gesundheitsschädliche Pflanzeninhaltsstoffe gesetzlich fixierte Grenzwerte in der EU. Deren Einhaltung kontrollieren in Deutschland und Europa neben den Überwachungsbehörden vor allem auch die Hersteller. Sie sehen das bei Produktrückrufen, wenn etwa erhöhte Gehalte von bestimmten Alkaloiden als Grund angegeben werden. Bei der riesigen Vielfalt an natürlich vorkommenden Stoffen muss man sich bei den meisten Lebensmitteln aber auf deren Verzehrshistorie verlassen, da man unmöglich jede einzelne Substanz untersuchen kann.

Verzehrs historie – was bedeutet das konkret?

Das ist der Erfahrungsschatz hinsichtlich des Verzehrs eines Lebensmittels. Sofern in diesem Zusammenhang über einen langen Zeitraum hinweg keine gesundheitlich bedenklichen Wirkungen bekannt geworden sind, spricht man von einer „sicheren Verzehrs historie“. Anders ist das bei Gewächsen, die in anderen Teilen der Welt bekannt sind, für uns hier in Europa aber noch als neuartig gelten. Um böse Überraschungen zu vermeiden, muss alles, was vor dem Jahr 1997 nicht in nennenswertem Umfang in der EU konsumiert wurde, als sogenanntes „Novel Food“ vor der Vermarktung eine Art Zulassungsverfahren mit Risikobewertung durchlaufen.

Gibt es Trends, die Ihnen auffallen?

Die Pyrrolizidinalkaloide standen lange Zeit im Fokus unserer Arbeit. Inzwischen konnten deren Gehalte in vielen Lebensmitteln reduziert werden, und es gibt Grenzwerte für verschiedene Lebensmittel. Das ist auch ein Verdienst des BfR. Kritisch ist aus unserer Sicht, dass zunehmend hochdosierte Pflanzenextrakte erhältlich sind, zu deren gesundheitlichen Auswirkungen man eigentlich gar nicht viel weiß und somit auch nur schwer abschätzen kann, ob sich daraus vielleicht auch ein Risiko ergibt. Interessant ist zudem, dass die Risikowahrnehmung in der Bevölkerung bei natürlichen Giftstoffen wenig ausgeprägt ist, und dass viele Pflanzengifte weitgehend unbekannt sind. Ein Beispiel ist das in rohen Bohnen vorkommende Phasin: Bohnen sollten nicht roh verzehrt, sondern ausreichend lange gegart werden, um eine Vergiftung zu vermeiden. Phasin verklebt die roten Blutkörperchen miteinander. Ab einer bestimmten Dosis kann der Verzehr zu Magen- und Darmbeschwerden mit Erbrechen und Durchfall führen, im Extremfall bei Verzehr großer Mengen auch zum Tod.

Was können Verbraucherinnen und Verbraucher tun?

Das BfR rät mit Blick auf die Ernährung grundsätzlich zu Abwechslung und Vielfalt. So lassen sich einseitige Belastungen durch potenziell schädliche Stoffe, mit deren Vorkommen immer gerechnet werden muss, vermeiden. Gleichzeitig stellt eine abwechslungsreiche Ernährung auch eine umfassende Versorgung mit den unterschiedlichen Nährstoffen sicher. —



© BfR

„Mitunter macht nur die Dosis den gesundheitlichen Unterschied.“

DR. BENJAMIN SACHSE,
BFR-TOXIKOLOGE



DIE FINGER VON DEN FARBEN LASSEN?

In Fingermalfarbe für Kinder kann Anilin als Verunreinigung, Rückstand oder Abbauprodukt vorkommen. Eine mögliche Quelle können Farbstoffe sein, für deren Herstellung es verwendet wird. Da Anilin das Nervensystem und die roten Blutkörperchen schädigen und möglicherweise Allergien (Kontaktdermatitis) auslösen kann, gibt es für sein Vorkommen in Fingermalfarbe Grenzwerte. Nach Recherchen des BfR werden diese eingehalten; bisher haben die Landesuntersuchungsämter bei ihren Kontrollen keine Fingermalfarbe wegen zu hoher Anilin-Gehalte beanstanden müssen. Auch die gesundheitliche Risikobewertung des BfR zeigt: Negative Folgen für die Gesundheit sind, selbst bei Ausschöpfung des Grenzwertes von 10 mg freiem Anilin pro Kilogramm Fingermalfarbe, unwahrscheinlich.

Mehr erfahren



BfR-Stellungnahme
„Anilin in Fingermalfarben“
(pdf)

Please no **MOAH**

Bestandteile von Mineralölen können in Verpackungen wie Jutesäcken oder Kartons aus recyceltem Altpapier enthalten sein und aus diesen auf Lebensmittel übergehen. Birgt das gesundheitliche Risiken? Laut der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) sind gesundheitliche Beeinträchtigungen bei den aktuellen Aufnahmemengen an gesättigten Kohlenwasserstoffen – kurz MOSH – über die Nahrung nach derzeitigem Kenntnisstand nicht zu erwarten. Einige aromatische Kohlenwasserstoffe (MOAH) können hingegen krebserzeugend wirken und somit laut EFSA die Gesundheit gefährden. Das BfR empfiehlt, Mineralöl-Verunreinigungen, zum Beispiel durch den Einsatz von Frischfaserkartons, mineralölfreie Druckfarben oder funktionelle Barrieren zwischen Lebensmittel und Verpackung, so gut wie möglich zu reduzieren.

Mehr erfahren



BfR-Mitteilung
„Neue EFSA-Risikobewertung: Mineralöl-Rückstände in Lebensmitteln“ (pdf)



KI deckt Food-Trends auf

Neuartige Ernährungstrends mit möglicherweise unerwünschten Gesundheitsfolgen für Verbraucherinnen und Verbraucher soll der „BfR Weak Signal Miner“ aufspüren. Das Computerprogramm untersucht große Mengen an Text und Veröffentlichungsdaten, auch aus den sozialen Medien, auf Trends im Lebens- und Futtermittelbereich. Es wird am BfR entwickelt im Rahmen des von der Europäischen Union geförderten Projekts HOLiFOOD mit Beteiligten aus mehreren EU-Ländern. HOLiFOOD läuft bis Oktober 2026 mit dem Ziel, die Risikoanalyse im Bereich Lebensmittelsicherheit in Europa zu verbessern. Künstliche Intelligenz und Big-Data-Technologien sollen Frühwarn- und Vorhersagesysteme für neu auftretende gesundheitliche Risiken unterstützen.



© Prostock-studio / stock.adobe.com

© happy_author / Romario Ein / stock.adobe.com



Mikronährstoffe und Co.

Welche Lebensmittel enthalten viel Eisen oder Vitamin C? Wozu benötigt mein Körper Mineralstoffe? Brauche ich Nahrungsergänzungsmittel, um gesund zu bleiben? Diese und weitere Fragen beantwortet das BfR auf seinem neuen Internet-Portal „Mikronährstoffe und Co“. Hier finden Verbraucherinnen und Verbraucher Wissenswertes rund um Vitamine, Mineralstoffe und sonstige Stoffe, die Nahrungsergänzungsmitteln oder herkömmlichen Lebensmitteln häufig zugesetzt werden. Vom BfR dazu erarbeitete gesundheitliche Risikobewertungen sowie die BfR-Höchstmengen-Empfehlungen für Vitamine und Mineralstoffe in Nahrungsergänzungsmitteln und angereicherten Lebensmitteln sind ebenso Teil des neuen Portals.

Mehr erfahren



BfR-Portal
„Mikronährstoffe und Co.“

Mehr erfahren



Projekt-Website
„Holifood“ (auf Englisch)

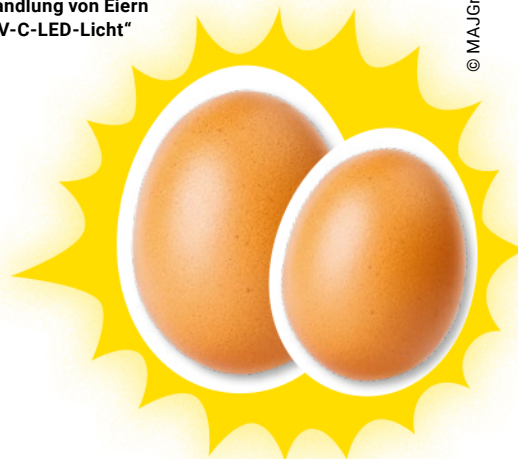
„Lichttherapie“ für Eier

Auf rohen Eiern können Erreger wie Salmonellen und *Campylobacter* lauern. Diese Bakterien können Lebensmittelinfektionen mit Magenkrämpfen, Durchfall und Erbrechen auslösen. Für Menschen mit geschwächten oder noch nicht voll ausgebildeten Abwehrkräften sind solche Infektionen im Extremfall lebensbedrohlich. Ein vom BMEL gefördertes Forschungsprojekt des BfR zeigt, dass UV-C-LED-Licht die Anzahl der Bakterien auf Eiern reduziert, wenn diese nicht oder nur wenig verschmutzt sind. Die für das menschliche Auge unsichtbare ultraviolette Strahlung schädigt die Mikroorganismen und sie sterben ab.

Mehr erfahren



BfR-Stellungnahme
„Behandlung von Eiern
mit UV-C-LED-Licht“
(pdf)



© MAJGraphics / stock.adobe.com



Schimmelpilz- giften auf der Spur

Gesundheitsschädliche Schimmelpilzgifte kommen überwiegend in pflanzlichen Lebensmitteln vor. Aktuelle Daten zeigen jedoch, dass sie auch in Käse und Wurst lauern können.

Illustrationen: Susann Stefanizen





Ob falsch gelagert oder schlichtweg vergessen – eine böse Überraschung durch verschimmelte Lebensmittel haben sicher viele Menschen schon erlebt. Während Schimmelpilz kaum zu übersehen ist, sind Schimmelpilzgifte wahre Tarnkünstler. Die in der Wissenschaft als Mykotoxine bezeichneten Gifte entstehen als Stoffwechselprodukte verschiedener Schimmelpilzgattungen. Über die Nahrung aufgenommen, können sie der Gesundheit schaden. Ein Beispiel für diese Gifte sind Aflatoxine, die von Schimmelpilzen der Gattungen *Aspergillus flavus* und *Aspergillus parasiticus* gebildet werden. Ihr Hauptvertreter – das Aflatoxin B₁ – gehört zu den stärksten in der Natur vorkommenden Giften und krebserzeugenden Stoffen. In Deutschland und anderen mitteleuropäischen Ländern ist das Risiko einer akuten Gesundheitsschädigung wie Leberversagen durch die Aufnahme größerer Mengen Aflatoxine über die Nahrung sehr gering. Daher stehen bei der Bewertung der gesundheitlichen

Risiken vor allem die Wirkungen bei Langzeit-Aufnahme im Vordergrund. Als Folge können Schädigungen bis hin zu Leber- und Nierenkrebs auftreten. Deshalb sollte so wenig wie möglich des Stoffes aufgenommen werden. Aflatoxine sind meist in Regionen mit feuchtwarmem Klima anzutreffen. Bereits jetzt zeigt sich allerdings, dass sie durch klimatische Veränderungen auch vermehrt in Getreide in Europa vorkommen.

GERUCHLOS, GESCHMACKLOS, UNSICHTBAR

Mykotoxine sind im Gegensatz zu Schimmelpilzen für das bloße Auge nicht sichtbar. Zudem sind sie geruch- und geschmacklos. Sie entstehen mitunter schon während des Pflanzenwachstums auf dem Feld oder während des Transports und der Lagerung. Die Gifte werden überwiegend in pflanzlichen Lebensmitteln wie Getreide (zum Beispiel Mais, Weizen) und Produkten daraus sowie in Trockenfrüchten, Nüssen und getrockneten Gewürzen nachgewiesen. Manche Mykotoxine, so auch Aflatoxine, können über belastetes Futter in von Nutztieren gewonnene Produkte wie Milch übergehen.

Da es sich bei Mykotoxinen um Gifte handelt, die nicht menschengemacht, sondern natürlichen Ursprungs sind, lässt sich ihr Vorkommen nicht gänzlich vermeiden. Daher hat die Europäische Kommission Höchstgehalte für verschiedene Mykotoxine wie Aflatoxi-

TIPPS

Damit Schimmel gar nicht erst entsteht:

Hamsterkäufe vermeiden: Lebensmittel möglichst frisch kaufen, sauber, trocken und kühl lagern sowie zeitnah verbrauchen.

Brotkrümel von Oberflächen und Schneidebrettchen entfernen.


Brotkästen und Ähnliches einmal wöchentlich reinigen und mit Essigwasser abwischen.

Was tun mit bereits angeschimmelten Lebensmitteln?

Verschimmelte Lebensmittel nicht mehr essen und sofort entsorgen, da Schimmel „ansteckend“ ist.

Auch bei punktuellen Schimmelstellen wie auf Brotlaiben sollten die Lebensmittel vollständig entsorgt werden.

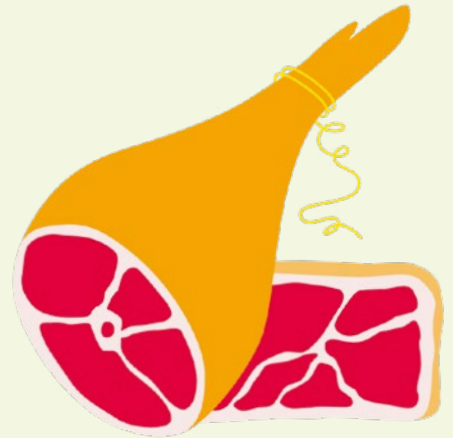
Unbedenklich sind schimmelgereifte Käsesorten (z. B. Roquefort, Camembert); zur besseren Abgrenzung von „echtem“ Schimmelbefall sollte Käse immer in separaten Verpackungen aufbewahrt werden.

 Mehr erfahren



BfR-Merkblatt
„Schutz vor Schimmelpilzgiften
in Lebensmitteln“ (pdf)

DER VERZEHR VON KONSERVIERTEM FLEISCH, WIE GEREIFTE SCHINKENSORTEN, KANN WESENTLICH ZUR GESAMTAUFNAHME VON OCHRATOXIN A BEITRAGEN.



ne in einzelnen Lebensmitteln und zum Teil auch in Futtermitteln festgelegt. Lebensmittelunternehmen müssen gewährleisten, dass die gesetzlichen Höchstgehalte in ihren Produkten nicht überschritten werden. Zusätzlich zu den Eigenkontrollen werden die Produkte stichprobenartig von den zuständigen Überwachungsbehörden der Bundesländer kontrolliert. Die EU-weit gültigen Höchstgehalte für Mykotoxine werden derzeit nur in Einzelfällen überschritten. Mit Blick auf Aflatoxine können insbesondere Pistazien, Trockenfrüchte und getrocknete Gewürze, die außerhalb der Europäischen Union produziert wurden, Werte über dem Höchstgehalt aufweisen.

AUCH GEREIFTER KÄSE UND SCHINKEN BETROFFEN

Ein in Europa deutlich häufiger vorkommendes Schimmelpilzgift ist Ochratoxin A. Wird es über längere Zeit aufgenommen, kann es beim Menschen zu Nierenschäden führen. Zudem wurden im Tierversuch nierenkrebserzeugende Wirkungen beobachtet. Ochratoxin A wurde bisher ebenfalls vorwiegend in pflanzlichen Lebensmitteln nachgewiesen, darunter in Getreide, Kaffee, Kakao, Wein, Lakritz und Trockenfrüchten wie Datteln oder Feigen. Im Jahr 2020 veröffentlichte die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) hierzu ein neues Gutachten. Das Ergebnis: Außer in pflanzlichen Lebensmitteln wurde Ochratoxin A auch in einer kleinen Probenzahl von gereiftem Hartkäse – meist auf oder nahe der Rinde von „Parmigiano Reggiano“ und „Grana Padano“ –

sowie in gereiftem Schinken nachgewiesen. In beiden Fällen handelt es sich um traditionell hergestellte Produkte mit langer Reifezeit.

Um das Gift aufzuspüren, haben Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler am Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) eine Analysemethode zur Bestimmung von Ochratoxin A in Käse entwickelt. Diese wurde den amtlichen Überwachungslaboren als Werkzeug für ein nationales Monitoringprogramm für Ochratoxin A in Hartkäse und Blauschimmelkäse zur Verfügung gestellt. Durchgeführt im Jahr 2023 steht die Auswertung der Ergebnisse aktuell noch aus. Erste Voruntersuchungen des BfR zu Ochratoxin A in gereiftem Hartkäse vom deutschen Markt zeigen, dass einige Proben das Schimmelpilzgift enthalten. Auffällig waren vor allem die Unterschiede zwischen geriebenem Käse, Käse in Form von „Flakes“ oder am Stück: Die geriebenen Proben wiesen höhere Gehalte an Ochratoxin A auf als die anderen beiden Produktformen. Das ist vermutlich darauf zurückzuführen, dass die Hersteller bei der geriebenen Produktform bis zu 18 % der Rinde mitverarbeiten dürfen.

Weitere Untersuchungen des BfR zu Ochratoxin-A-Gehalten in getrocknetem und gereiftem Schinken bestätigen die Aussage der EFSA, dass der Verzehr von konserviertem Fleisch, zum Beispiel gereiften Schinkensorten wie Serrano- und Parmaschinken, wesentlich zur Gesamtaufnahme von Ochratoxin A beitragen kann. „Die Befunde zeigen, dass Mykotoxine auch ohne den Umweg über die Futtermittel in tierischen Lebensmitteln vorkommen können. Ein Aspekt, der bisher kaum in Betracht gezogen wurde“, sagt Chemiker Dr. Stefan Weigel, der am BfR zu Pflanzen- und

Mykotoxinen forscht. „Lange Reifezeiten und spezielle Darreichungsformen könnten hier ein wesentlicher Einflussfaktor sein.“

NEUE SPUREN ZU UNBEKANNTEN SCHIMMELPILZGIFTEN

Es wird davon ausgegangen, dass neben den hunderten bekannten Mykotoxinen eine Vielzahl bislang unentdeckter Schimmelpilzgifte in der Umwelt vorkommt. Um möglichst viele Mykotoxine gleichzeitig in einer Probe messen zu können, haben Weigel und sein Team am BfR Methoden entwickelt, die auch bisher unbekannte Mykotoxin-Verbindungen erfassen. So können neben den aktuell routinemäßig untersuchten Mykotoxinen auch andere Schimmelpilzgifte sowie bislang unbekannte Umwandlungsprodukte der Schimmelpilzgifte bestimmt werden. „Im nächsten Schritt ist es wichtig, herauszufinden, wie die bisher unbekannt Substanzen auf die Gesundheit des Menschen wirken“, so Weigel. —

Mehr erfahren

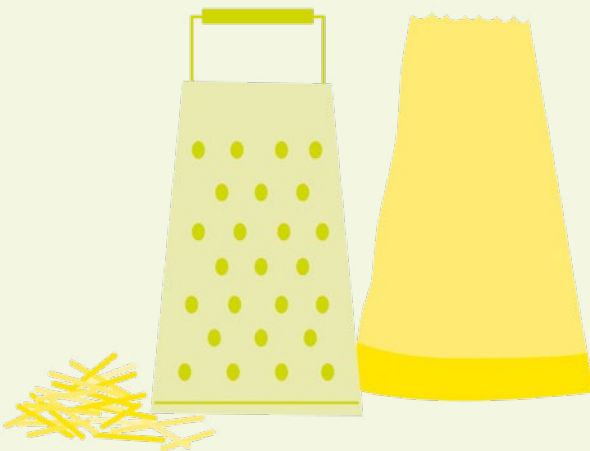


BfR-Informationen
„Mykotoxine“

EBENFALLS WICHTIG ZU WISSEN:

Mykotoxine sind hitze- und kältebeständig. Sie können durch Kochen, Backen, Braten oder Einfrieren nicht zerstört werden.

Kinder, Schwangere und Personen mit einem geschwächten Immunsystem sind besonders empfindlich im Hinblick auf mögliche gesundheitsschädliche Wirkungen durch Mykotoxine.





GEN scheren schnitt

Neue biotechnologische Methoden erlauben punktgenaue Eingriffe in das Erbgut – wie gut lassen sich Veränderungen nachweisen?

Ohne Mutation keine Pflanzenzüchtung. Die Mutagenese – das Erzeugen genetischer Veränderungen – steht am Beginn neuer Obst- und Gemüsesorten, von ertragreicheren Mais oder aromatischeren Äpfeln. In der herkömmlichen Züchtung werden Pflanzen bestrahlt oder chemisch behandelt, um das Entstehen von Mutationen zu beschleunigen. Mit der Entwicklung der Pflanzen-Biotechnologie ist es möglich geworden, das Erbgut gezielt zu verändern. Aus Zufall wird Absicht.

Neue Verfahren wie die „Genschere“ CRISPR/Cas9 erlauben mittlerweile kleinste Eingriffe. Sie sind von natürlichen Mutationen nicht mehr zu unterscheiden, gewissermaßen Nano-chirurgie an der Erbinformation von Weizen, Raps & Co. Wie entwickelt sich die öffentliche Meinung dazu?

Von Hermann Broll lässt sich dazu keine Aussage entlocken, so gern man sie auch erfahren möchte. Der Biologe am Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) wahrt Distanz zu allen Meinungen und Absichten auf dem Gebiet und konzentriert sich allein auf die wissenschaftlichen Fakten. Broll ist Experte für Erbgutanalysen. Er war frühzeitig mit der Frage befasst, wie man die Erbinformation von genetisch veränderten Organismen (GVO) in Lebens- und Futtermitteln aufspürt.

SCHNELLKOPIERER FÜRS ERBGUT

„Die damals am BfR-Vorgänger – dem Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin – von mir und meinen Kolleginnen etablierten Methoden waren weltweit der erste Standard“, erinnert sich Broll. Sie basierten auf der Polymerase-Kettenreaktion PCR. Die PCR ist eine Art

Schnellkopierer für die Erbinformation DNS. Sie ermöglicht es, noch geringste Spuren einer bestimmten Erbgutsequenz in einem Lebensmittel zu entdecken.

Im Jahr 2008 organisierte Hermann Broll in Zusammenarbeit mit der Gemeinschaftlichen Forschungsstelle der Europäischen Kommission (EC-JRC) die erste große internationale Konferenz zum Nachweis von GVO. Seitdem hat sich viel getan. Neue Verfahren wie die Genschere haben die Biotechnologie revolutioniert, neue Analysemethoden erlauben das Entziffern ganzer Genome (der kompletten Erbinformation) und erleichtern das Auffinden von GVO. Grund genug für Broll, erneut die Wissenschaft zu versammeln: Im März 2023 trafen

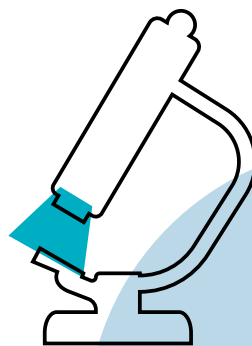
sich fast 500 Teilnehmerinnen und Teilnehmer aus 55 Ländern zu einem Kongress zur GVO-Analyse und neuer Genom-Technik in Berlin.

KLEINSTE VERÄNDERUNGEN NACHWEISBAR

Ein wichtiges Diskussionsthema waren GVO, bei denen mit Hilfe einer Genschere lediglich eine Base in der Erbinformation DNA ausgetauscht wird. Das entspricht einem Buchstaben in einem Buch mit Zehntausenden von Seiten. Der Fachausdruck dafür ist Punktmutation. „Im Prinzip ist es möglich, auch diese kleinste aller möglichen genetischen Veränderungen nachzuweisen“, berichtet Broll. „Die meisten Konferenzteilnehmer waren sich aber einig, dass man bislang nicht

„IM PRINZIP IST ES MÖGLICH, AUCH DIE KLEINSTE ALLER MÖGLICHEN GENETISCHEN VERÄNDERUNGEN NACHZUWEISEN.“

HERMANN BROLL, BFR



feststellen kann, wer Verursacher dieser Veränderung ist, also auf welchem Wege sie entstanden ist.“ Ob natürlichen oder künstlichen Ursprungs, ob gewollt oder zufällig – die Mutation verrät ihre Herkunft nicht.

Handelt es sich bei den Genscheren (die auch dabei sind, in der Medizin Eingang zu finden) und anderen „neuen genomischen Techniken“ noch um Gentechnik im herkömmlichen Sinn? Der Europäische Gerichtshof hat im Jahr 2018 entschieden, dass auch mit neuen genomischen Techniken modifizierte Pflanzen und Tiere GVO sind. Damit hat die Diskussion jedoch kein Ende genommen, sondern erst richtig begonnen. Wie riskant sind



„ES IST DEUTLICH GEWORDEN, WIE GROSS DIE UNTERSCHIEDE IN DEN LABOREN SIND. EUROPA UND NORDAMERIKA SIND GUT FÜR DEN NACHWEIS VON GVO AUSGESTATTET, IN ASIEN UND AFRIKA IST DAS HÄUFIG NICHT DER FALL.“

zum Beispiel GVO-Pflanzen, deren Erbgut nicht von dem herkömmlicher Züchtungen zu unterscheiden ist? Wie steht es um die Kennzeichnung als gentechnisch verändert, wie um die Rückverfolgbarkeit?

DISKUSSION UM LOCKERUNGEN

Vor diesem Hintergrund gibt es Bestrebungen der Europäischen Kommission, die bisherige Rechtslage zu überdenken und den neuen Methoden anzupassen. Vorgesehen ist, die bisherigen Auflagen für Pflanzen zu lockern, die mit neuen genomischen Techniken wie CRISPR/Cas9 erzeugt wurden und die nur genetisches Material enthalten, das auch im gegenwärtigen Genpool der Art präsent ist. Das betrifft zum Beispiel die Kennzeichnung als „Gentechnik“ und das Zulassungsverfahren. Ob die EU den Vorschlägen folgt, ist noch offen. (Stand: September 2023)

Hermann Broll weist noch auf ein zweites Ergebnis der Berliner Konferenz hin, das ganz praktische Bedeutung hat: „Es ist einmal mehr deutlich geworden, wie groß die Unterschiede in den Laboren sind. Europa und Nordamerika sind gut für den Nachweis von GVO ausgestattet, in Asien und Afrika ist das häufig nicht der Fall.“ Hier gilt es aus Sicht Brolls, Abhilfe zu schaffen. Denn wenn etwa ein afrikanisches Land „gentechnikfreie Lebensmittel“ nach Europa exportieren will, muss es das auch belegen können. Andersherum heißt das, dass europäische Entscheidungen zur Pflanzen-Biotechnik weit über den Kontinent hinausreichen. Auch wenn es sich nur um Punktmutationen handelt. —

Mehr erfahren



Broll, H. et al. 2019. **European Court of Justice decision for genome editing: Consequences on food/feed risk assessment and detection.** Food Control, Volume 104, 288-291, DOI: 10.1016/j.foodcont.2019.05.002



Video-Mitschnitte der Vorträge **Internationale Konferenz zu GVO-Analysen und neue Genomtechniken 2023**

Allergien adé?

Spezielle Säuglings-
nahrung soll Babys vor
Allergien schützen. Der Nutzen
ist jedoch fraglich.

Die natürliche und gesundeste Ernährung für Säuglinge ist das Stillen. Für Nachwuchs, der nicht oder nicht voll gestillt wird, gibt es ein breites Sortiment an industriell hergestellter Säuglingsnahrung. Darunter finden sich auch Produkte mit der Bezeichnung „HA“. Sie enthalten als Eiweißquelle partiell hydrolysiertes Protein – also Eiweiß, das durch ein spezielles Verfahren in kleinere Bruchstücke gespalten wurde. Einige Hersteller werben damit, dass derartige Produkte besonders gut verträglich und für Säuglinge mit erhöhtem Allergie-Risiko zu Präventionszwecken geeignet seien. Seit einigen Jahren wird allerdings kontrovers diskutiert, ob die Produkte wirklich einen solchen Nutzen haben. Das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) ist dieser Frage nachgegangen.

Es ist bekannt, dass Säuglinge bei einer entsprechenden genetischen Veranlagung – wenn also die Eltern oder direkte Geschwisterkinder von einer Allergie betroffen sind – ein erhöhtes Risiko für allergische Erkrankungen haben. Verständlich, dass Eltern ihren Kindern dies ersparen möchten.

STRITTIGE STUDIE

Für Babys, die ein erhöhtes Allergierisiko haben und nicht oder nicht voll gestillt werden, wurde bislang empfohlen, bis zur Einführung von Beikost eine partiell hydrolysierte Säuglingsanfangsnahrung zu verwenden. Die Empfehlung basierte auf der Annahme, dass das Allergie-Risiko sinkt, wenn in den ersten Lebensmonaten nur geringe Mengen von intaktem, also ungespaltenem, Kuhmilcheiweiß aufgenommen werden.

In Deutschland stützte sich die Empfehlung vor allem auf die sogenannte GINI-Studie (German Infant Nutritional Intervention Study). Darin wurde die allergiepräventive Wirksamkeit unterschiedlicher Hydrolysat-Nahrungen bei Säuglingen aus den Geburtsjahren 1995 bis 1998 untersucht. Aus der Studie wurde über einen schützenden Effekt einer der Nahrungen auf das Neurodermitis-Risiko berichtet. Das BfR sieht jedoch methodische Schwächen der Studie, die die Verlässlichkeit der Ergebnisse einschränken. Ungeachtet dessen sind die untersuchten Produkte in ihrer damaligen Zusammensetzung heute nicht mehr erhältlich.

Auch international wird der Nutzen von derartigen Säuglingsnahrungen zunehmend kontrovers diskutiert. Unterschiede im Studienaufbau und in den Produkteigenschaften – zum Beispiel aufgrund der Art der Proteinhydrolysate durch verschiedene Herstellungsverfahren – erschweren zudem die Bewertung. Unstrittig ist, dass die auf dem Markt zurzeit angebotenen Produkte aus ernährungsphysiologischer Sicht für Säuglinge geeignet sind; ihr Nutzen zur Allergieprävention ist allerdings fraglich. —

VERZEHR VON SÄUGLINGS- NAHRUNG IN DEUTSCHLAND

(KIESEL-STUDIE 2014–2017)

73 %
der Kinder von 0,5 bis
5 Jahren haben jemals
Säuglingsnahrung
erhalten

24 %
der Kinder von 0,5
bis 5 Jahren bekamen
HA-Säuglingsnahrung

FOL- SÄURE FOLAT

Folsäure ist die synthetisch hergestellte Form eines Vitamins, das zuerst in grünem Blattgemüse nachgewiesen wurde: Folat (lat. *folium* für Blatt). Die natürlich in Lebensmitteln vorkommenden Folate sind für den Menschen lebenswichtig. Ein Steckbrief.

Wofür?

Folsäure und Folate wandelt der Körper in die aktive Form Tetrahydrofolat um. Erst so entfaltet Folat seine Wirkung: bei vielen Stoffwechselprozessen, vor allem beim Aufbau der DNA. Damit ist es wichtig für Zellteilung und Wachstum.

FELDSALAT

146

GRÜNE TIEFKÜHL-
ERBSEN, GEGART

78

44

ERDBEEREN

87

HAFER-
FLOCKEN

BLATTSPINAT,
GEGART

105

SO VIEL FOLAT STECKT IN ...

in Mikrogramm (μg)
pro 100 Gramm (g)

143

CAMEMBERT

9
KUH-
MILCH

26

BROKKOLI,
GEDÜNSTET

22

ORANGE

34

ROGGENVOLLKORN-
MISCHBROT

58

HÜHNEREI,
GEKOCHT



Weitere Folatquellen:
Tomaten, Nüsse und
Samen.

Folate sind wasserlöslich
und empfindlich gegen-
über Licht und Hitze.
Lebensmittel deshalb
schonend zubereiten.

Bei einer ausgewogenen Ernährung mit viel grünem Gemüse, Hülsenfrüchten und Vollkornprodukten brauchen gesunde Personen weder Vitaminpräparate noch speziell angereicherte Lebensmittel, um ihren Folat-Bedarf zu decken. Wurde eine unzureichende Versorgung mit Folat nachgewiesen, können Nahrungsergänzungsmittel helfen. Sie sollten jedoch nicht mehr als 200 µg Folsäure pro Tagesdosis enthalten. Bei Folsäure-Zufuhren über 1.000 µg pro Tag steigt das Risiko für unerwünschte gesundheitliche Effekte, wie die Maskierung von Symptomen eines B12-Mangels.

BfR-Höchstmengeempfehlung

pro Tagesdosis eines Nahrungsergänzungsmittels:



Es gibt zahlreiche mit Folsäure angereicherte Produkte, in Deutschland zum Beispiel Speisesalz, Erfrischungsgetränke, Frühstückscerealien, Milchprodukte.



Wie viel Folatäquivalente*?

pro Tag

300 µg

JUGENDLICHE UND ERWACHSENE

550 µg

SCHWANGERE

450 µg

STILLENDE

Frauen mit Kinderwunsch und im ersten Schwangerschaftsdrittel sollten zusätzlich zu 550 µg Folat über die Nahrung ein Präparat mit 400 µg Folsäure pro Tag einnehmen. Dies reduziert das Risiko von Fehlbildungen beim Kind (wie *spina bifida*, auch bekannt als „offener Rücken“).

* Folsäure und Folate werden vom Körper unterschiedlich aufgenommen und verarbeitet. Wegen der unterschiedlichen Bioverfügbarkeit werden die Gehalte in Folatäquivalente umgerechnet.



Mehr erfahren

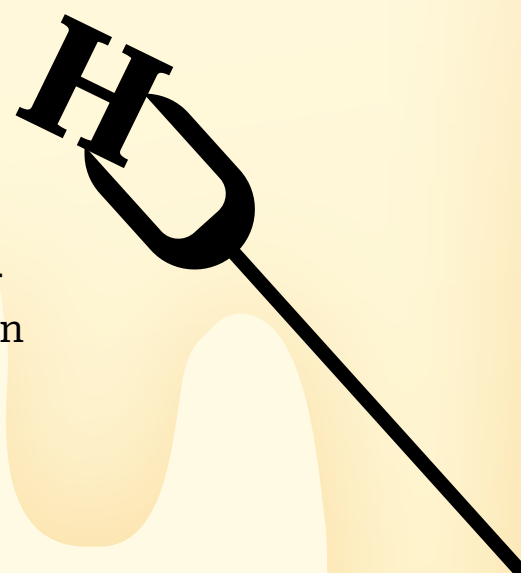


BfR-FAQ
„Folat und Folsäure“

GESELLIG, GENUSSVOLL, GEFÄHRLIC



Fondue und Raclette haben im Winter Hauptsaison. Die gemütliche Schlemmerei kann allerdings in einer unangenehmen Lebensmittelinfektion enden. Was ist zu beachten?



Wenn es draußen kalt ist, sind Fleischhäppchen und Gemüse aus dem Raclettepfännchen oder vom Fonduespieß beliebt, um sich von innen zu wärmen. Während der Vor- und Zubereitung der Zutaten können jedoch Krankheitserreger, die sich möglicherweise in rohem Fleisch befinden, auf Lebensmittel übergehen, die ohne weiteres Erhitzen gegessen werden. Zum Beispiel, wenn die Zutaten auf demselben Teller liegen oder mit demselben Besteck in Kontakt kommen.

In rohem Geflügelfleisch werden besonders häufig *Campylobacter*-Bakterien nachgewiesen. Eine Infektion mit *Campylobacter* ist in Deutschland und in der Europäischen Union die am häufigsten gemeldete lebensmittelbedingte bakterielle Erkrankung. In Deutschland wurden im Jahr 2022 insgesamt 43.166 Fälle registriert. Besonders häufig infizieren sich kleine Kinder und junge Erwachsene. Geringe Keimmengen reichen dafür schon aus. Die Folge sind Durchfallerkrankungen mit Fieber und Bauchkrämpfen, die meist nach wenigen Tagen von selbst ausheilen. In Einzelfällen sind aber auch schwerwiegende Nervenerkrankungen oder Gelenkentzündungen möglich.

Einerseits treten Infektionen mit *Campylobacter*-Keimen vermehrt in den Sommermonaten auf. Die Übertragung durch Insekten führt zu einer häufigeren Besiedlung des Keims von Tierbeständen. In der Folge treten *Campylobacter* vermehrt auf rohem Geflügelfleisch auf. Andererseits gibt es aber auch einen jährlich wiederkehrenden kurzzeitigen Anstieg der Fallzahlen am Jahresanfang. Das Robert Koch-Institut (RKI) konnte in einer Studie einen Zusammenhang zwischen *Campylobacter-Enteritis*-Erkrankungen nach Weihnachten und Silvester und Fleischfondue- oder Raclette-Essen an den Feiertagen zeigen, insbesondere, wenn Hühnerfleisch angeboten worden war.

GUTE KÜCHENHYGIENE IST DAS A UND O

Um Infektionen mit *Campylobacter* zu vermeiden, sollte beim Umgang mit rohen tierischen Lebensmitteln eine gute Hygiene herrschen. Das gilt ebenso bei der Vor-


Trennen und Reinigen – so nimmt der gesellige Genuss auch kein böses Ende.

bereitung in der Küche wie auch am Esstisch selbst, wenn sich Familie und Freunde rund um die Raclette-Platte oder den Fondue-Topf tummeln. Wichtig ist, dass es zu keiner Verschleppung von Keimen, also einer Kreuzkontamination, kommt. So wird die Keimübertragung meist von rohen Lebensmitteln auf andere Lebensmittel bezeichnet. Das kann passieren, wenn diese direkt miteinander in Kontakt kommen. Möglich ist aber auch die indirekte Übertragung über Hände, Arbeitsflächen, Besteck oder andere Küchenutensilien. Beispielsweise können Bakterien von ungedarremtem Fleisch auf gegarte Stückchen, Kartoffeln oder Gemüsehäppchen übergehen, wenn die Gabel oder der Teller nicht gewechselt werden. Rohes Fleisch, vor allem Geflügel, und Lebensmittel, die ohne weiteres Erhitzen verzehrt werden, sollten also konsequent getrennt werden. Zur guten Küchenhygiene gehört außerdem, dass Hände, Küchenutensilien und Zubereitungsflächen nach Kontakt mit rohen tierischen Lebensmitteln und vor der Zubereitung anderer Lebensmittel oder von weiteren Bestandteilen einer Mahlzeit gründlich gereinigt werden.

HITZEEMPFINDLICHE TARNKÜNSTLER

Da *Campylobacter*-Keime nicht zum Verderb von Lebensmitteln führen, lässt sich ihr Vorkommen weder an deren Aussehen noch Geruch erkennen. Wie die meisten Erreger von Lebensmittelinfektionen lässt sich *Campylobacter* aber durch Erhitzen abtöten. Voraussetzung ist, dass im Kern des Lebensmittels für mindestens zwei Minuten eine Temperatur von 70 °C erreicht wird.

Unabhängig davon gilt bei Fondue und Raclette für Zutaten, Besteck und Co. aber das Motto „Trennen und Reinigen“. So nimmt der gesellige Genuss auch kein böses Ende. —

 Mehr erfahren



BfR-FAQ
„Schutz vor Lebensmittelinfektionen im Privathaushalt“

„Wissenschaft ist eigentlich voll- kommen wertfrei“

Vorfahrt für Fakten: Der Physiker, Comedian und Autor („Lichtblick statt Blackout“) Vince Ebert fordert, Wissenschaft und Weltanschauung zu trennen – und mehr Mut zum Risiko.

Vince Ebert, was fällt Ihnen zum Thema Risiko ein?

Ich finde es erstaunlich, dass wir Menschen Risiken entweder komplett über- oder unterbewerten. Wir fürchten uns vor Haiangriffen, Terroranschlägen und Glyphosat – geringes Risiko. Und gleichzeitig rauchen wir und fahren Motorrad, manche heiraten sogar – hohes Risiko. Wir lassen uns beim Umgang mit Risiken zu sehr von unserem Bauchgefühl leiten, anstatt einen Blick auf Zahlen und Statistiken zu werfen. Nach dem Motto: Mein Gefühl sagt mir, dass es so ist, also muss es stimmen.

Kann man etwas tun, um dieses Defizit zu beheben?

Naturwissenschaftliche und mathematische Bildung helfen, Risiken besser einzuschätzen, weil man lernt, mit Zahlen umzugehen und zu rechnen. Im Mathematikunterricht müsste man konkrete Probleme aus dem wirklichen Leben heranziehen und mit Statistik durchrechnen. Statt der eher praxisfernen Frage: Ich habe eine Schale mit zehn roten und zehn schwarzen Kugeln. Wenn ich zwei rote Kugeln entnehme, wie ändert sich die Wahrscheinlichkeit, bei einer Lotterie eine rote Kugel zu ziehen?

Wie bewerten Sie den Umgang mit Risiken in Deutschland?

Es herrscht oft eine Null-Risiko-Mentalität. Ein bestimmter Gefahrenherd soll am besten völlig aus der Welt geschafft werden. Nehmen wir als Beispiel die Corona-Pandemie. Man wollte auf jeden Fall die Inzidenzen auf null bringen. Dazu brachte man das gesamte öffentliche Leben zum Stillstand. Doch dann kamen Ökonomen und sagten: Damit zerstören wir die Wirtschaft. Und Psychologen sagten: Die Kinder drehen durch, wenn wir so weitermachen. Generell berücksichtigen wir zu wenig, dass Entscheidungen gegen Risiken andere Risiken hervorbringen und die Situation sogar verschlimmbessern können. Ein weiteres Beispiel ist das Abschalten der Kernkraftwerke, weil sie uns zu gefährlich erscheinen. Auch das hat andere Risiken zur Folge, wie Energiemangel und Blackoutgefahr. Es gibt in vielen komplexen Fragestellungen keine Ideallösung und kein Nullrisiko. Es ist sehr schwer zu akzeptieren, dass das Leben eben ein Risiko ist.

Also mehr Mut zum Risiko?

Ich habe ein Jahr lang in den USA gelebt, dort ist der Umgang mit Fehlern schon ein anderer. Man probiert mehr aus und riskiert mehr. Wenn zum

Beispiel drüben eine App programmiert wird, dann geschieht das oft rasch und das fertige Produkt ist nicht fehlerfrei, aber das Wesentliche funktioniert. Bei uns dauert so etwas erheblich länger, weil es perfekt sein soll. Wir tüfteln ein Jahr lang an einer Duscharmatur oder einer Zylinderkopfdichtung, und die funktionieren dann zu 120 Prozent. Aber wenn es um große Gesellschaftsentwürfe geht oder darum, die Zukunft zu meistern, dann ist eben vieles unberechenbar. Deshalb brauchen wir eine größere Bereitschaft, Risiken gegeneinander abzuschätzen und es zu ertragen, dass nicht alles planbar ist!

„Es ist sehr schwer zu akzeptieren, dass das Leben eben ein Risiko ist.“

VINCE EBERT,
PHYSIKER UND COMEDIAN



Darf man über Risiken Witze machen?

Auf jeden Fall! Ich hatte in einem früheren Programm mal einen Gag, der ging ungefähr so: „Die Chance auf einen Lotto-Hauptgewinn liegt bei eins zu 140 Millionen. – Es könnte mich treffen! Das Risiko, an Lungenkrebs zu erkranken, liegt für lebenslange Raucher bei eins zu sieben. – Warum sollte es ausgerechnet mich treffen?“ Dieser Witz zeigt, wie irrational wir mit Statistiken und Wahrscheinlichkeiten umgehen. Ich versuche, diese Zusammenhänge den Leuten mit Humor nahezu zu bringen. Wenn ich über etwas lachen kann, wird mir vielleicht die Widersprüchlichkeit des eigenen Verhaltens bewusst und ich werde nachdenklich. Das ist zumindest meine Hoffnung.

Seien es Corona-Pandemie, Klimawandel oder das Einschätzen von Risiken: Wissenschaft spielt eine zentrale Rolle in der Gesellschaft. Wie gut meistert sie sie?

Ich betone es immer wieder, auch in meinen Programmen: Wissenschaft ist eigentlich vollkommen wertfrei. Sie erklärt erst einmal nur, wie Zusammenhänge funktionieren. Und sie sagt nicht, wie wir als Gesellschaft auf diese Zusammenhänge reagieren sollen. Ein Kernphysiker kann ausrechnen, wieviel Energie bei einer Kernspaltung frei wird. Aber die Kernphysik macht keine Aussagen darüber, ob Kernenergie gut oder böse ist oder ob wir sie anwenden sollten oder nicht.

Entspricht das noch der allgemeinen Wahrnehmung? Wissenschaftler treten heute häufig auch als Mahner und Warner auf, oder?

Es gibt prominente Klimaforscher, die sehen sich ganz klar als Aktivisten. Die wollen etwas verändern, wollen einen politischen und gesellschaftlichen Umbruch. Das ist alles legitim. Aber wenn sie als Wissenschaftler sprechen, erwarte ich erstmal, dass Fakten kommen und keine Bewertung. Ich halte die Vermischung der Rollen für eine gefährliche Entwicklung, die die Glaubwürdigkeit der Wissenschaft untergräbt. Das gleiche gilt übrigens auch für den Wissenschaftsjournalismus. Hat früher ein Reporter erklärt, wie ein Ottomotor oder eine Mikrowelle funktioniert, wird heute immer gleich eine ganze Weltanschauung mitgeliefert. Das missfällt mir. Gute Wissenschaftskommunikatoren sollten informieren, aber nicht missionieren. —

Damit riskante Substanzen auffliegen

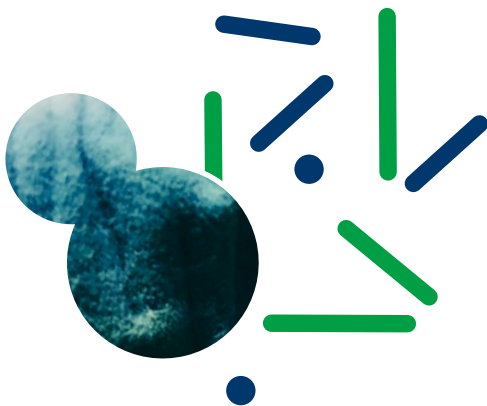
Das europäische PARC-Projekt soll Unbekanntes über Chemikalien aufdecken und deren Risikobewertung auf ein neues Level bringen.



Kennen Sie Enniatin B1? Vermutlich nicht. Es handelt sich um ein Schimmelpilzgift, wissenschaftlich Mykotoxin genannt (siehe dazu auch den Beitrag zu Schimmelpilzgiften ab Seite 18). Enniatin B1 wird von mikroskopisch kleinen parasitären Schlauchpilzen gebildet, den weltweit vorkommenden Fusarien. Die Substanz ist bislang eher Fachkreisen geläufig, aber das könnte sich ändern. Denn Mykotoxine der Enniatin-Gruppe wie das Enniatin B1 werden aufgrund verbesserter Analysemethoden immer häufiger von der amtlichen Lebensmittelüberwachung festgestellt. Diese Mykotoxine finden sich vorwiegend in Getreide wie Weizen, Hafer, Mais, Gerste, Roggen, Reis und Produkten daraus, aber auch in Nüssen und getrockneten Früchten.

Ebenso wie andere Mykotoxine dienen Enniatine den Fusarien etwa dazu, sich gegen Bakterien, andere Pilzarten, Insekten und Würmer zur Wehr zu setzen. Bei Menschen können solche „Biowaffen“ zu unerwünschten gesundheitlichen Effekten führen. Einige Studien zu Enniatinen deuten auf eine krebserzeugende (karzinogene), erbgutverändernde, immunschwächende sowie leber-, nerven- und fruchtschädigende Wirkung hin.

Das Erstaunliche: Trotz ihres weit verbreiteten Vorkommens und des teilweise hohen Gehaltes in Lebens- und Futtermitteln ist das Wissen zu Enniatinen noch unvollständig. Es reicht nicht aus, um das gesundheitliche Risiko zu bewerten.



„Das Schimmelpilzgift Enniatin B1 ist weit verbreitet, das Wissen zu den Giftwirkungen jedoch lückenhaft. Das ändern wir.“

DR. JESSICA DIETRICH, BfR



Doch das kann sich bald ändern, denn ein internationales Forschungsteam unter Beteiligung des Bundesinstituts für Risikobewertung (BfR) hat sich des Themas angenommen. „Unser Ziel ist es, das Gefahrenpotenzial von Enniatin B1 und ähnlichen Verbindungen zu untersuchen und somit die noch lückenhafte Datenlage zu den Giftwirkungen zu verbessern“, sagt Dr. Jessica Dietrich. Die Lebensmittelchemikerin betreut das Vorhaben im Rahmen eines umfangreichen europäischen Forschungsprojekts namens PARC („Partnership for the Assessment of Risks from Chemicals“, „Partnerschaft für die Bewertung von Chemikalienrisiken“).

200 PARTNER KONTRA CHEMIKALIENRISIKEN

Das 2022 begonnene und auf sieben Jahre angelegte PARC-Projekt mit 200 Beteiligten aus 29 Ländern hat ein Budget von 400 Millionen Euro und will nichts weniger, als der Risikobewertung von Chemikalien neue Horizonte zu erschließen.

ßen. Die eine Hälfte der Kosten wird dabei durch Horizont Europa übernommen, das Rahmenprogramm der EU für Forschung und Innovation. Die andere Hälfte finanzieren die jeweiligen Projektbeteiligten.

„Ein großes Hindernis für das Erforschen von Mykotoxinen wie Enniatin B1 und ähnlichen Verbindungen sind die hohen Beschaffungskosten“, sagt Jessica Dietrich. „Ein tausendstel Gramm einer Substanz kann da schon mal 1.000 Euro kosten.“ Dank des PARC-Budgets ist es nun möglich, eine solche Hürde zu überwinden. Dietrich und ihr Team kooperieren im Rahmen des PARC-Teilprojekts zu Schimmelpilzgiften mit einer Arbeitsgruppe an der TU Berlin, die die komplizierten Ringmoleküle der Enniatine chemisch herstellt und damit die aufwendige Gewinnung aus den Schimmelpilzen ersetzen kann.

Geplant ist zunächst, Enniatin B1 und ähnlich aufgebaute Verbindungen in Bakterien- und Zellkulturen auf mögliche giftige Wirkungen zu testen. Das ist – neben dem Schließen von Wissenslücken – eine weitere tragende Säule des BfR-Anteils an PARC: das Entwickeln neuer, tierversuchsfreier Methoden. Dazu zählen zum Beispiel Computermodelle, biochemische Analysen von Zellprozessen sowie Experimente an Zellkulturen und an Miniaturorganen („Organoide“). Das Ziel sind weniger Tierversuche – und ein besserer Gesundheitsschutz für den Menschen.

Bei der Untersuchung der Schimmelpilzgifte kommen neue, tierversuchsfreie Methoden zum Einsatz.



© BfR

RISIKEN BEWERTEN, SUBSTANZEN REGULIEREN

„Eine wichtige Leitidee unseres Vorhabens ist der praktische Nutzen“, sagt der Biochemiker Dr. Philip Marx-Stöling, am BfR zuständig für die Koordination des PARC-Teilprojekts „Gefährdungsbeurteilung“. „Das Erkennen von Gefahren, die Bewertung von Risiken und schließlich ihre gesetzliche Regulierung, etwa durch Politik und Behörden, gehen beim PARC-Projekt Hand in Hand.“

Im Rahmen des Teilprojekts widmet sich das BfR auch der Aufgabe, Wissen aus den anderen Segmenten zu integrieren. Das ist ein wenig so, als ob man Puzzlestücke zu einem Gesamtbild zusammenfügt. Was verändert eine chemische Substanz in einer Zelle, einem Organ, einem Organismus? Lässt sich abschätzen, wie ein Stoff auf den Menschen einwirkt? Lassen sich Vorhersagen für ähnliche chemische Verbindungen treffen?

ZUSAMMENARBEIT FÜR RASCHEN FORTSCHRITT

Eine entscheidende Rolle bei der Antwort auf viele Fragen spielt aus Sicht von Marx-Stöling die internationale Zusammenarbeit. Das hat auch ganz praktische Gründe. So legen die Richtlinien der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD) fest, dass ein Testverfahren von jedem Mitgliedsland anerkannt werden muss.

Der Vorteil: Ein von der OECD zugelassener Test muss nur in einem Land etabliert werden. Auf der anderen Seite muss dem Testverfahren selbst von jedem OECD-Staat zuvor zugestimmt werden. „Man muss alle Länder für eine neue Test-Richtlinie an Bord haben“, erläutert Marx-Stöling. „Diese Regelung spart Versuche, aber sie macht zugleich Veränderungen langwierig – deshalb ist es so wichtig, dass wir zunächst in der EU und dann international frühzeitig zusammenarbeiten.“

International ist auch das Team, das sich um Enniatin B1 und andere Mykotoxine kümmert. Darunter sind Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus Deutschland und Österreich, Norwegen, Portugal, Frankreich, Spanien, Slowenien, Belgien und den Niederlanden. Es sieht so aus, als ob mancher Pilz in PARC schon bald sein Geheimnis preisgeben muss. —

📖 Mehr erfahren



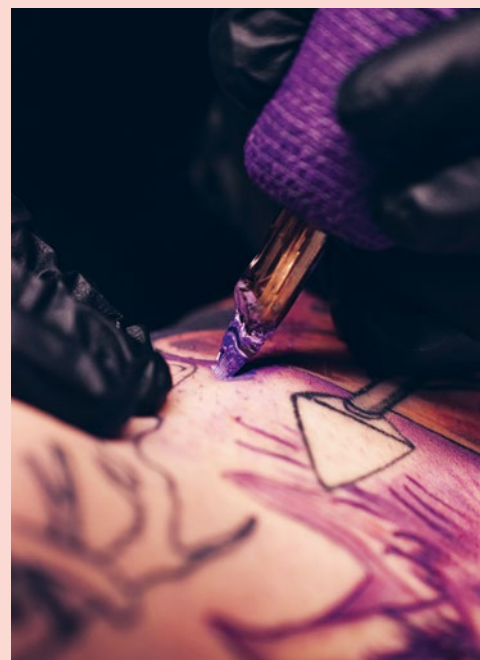
Marx-Stoelting, P. et al. 2023. **A walk in the PARC: developing and implementing 21st century chemical risk assessment in Europe.** Arch Toxicol 97, 893-908. DOI: 10.1007/s00204-022-03435-7



Das BfR ist an vielen Vorhaben von PARC beteiligt – mehr Informationen dazu auf der Projekt-Website: „PARC“ (auf Englisch)

Körper- schmuck, der unter die Haut geht

... und von dort noch weiter? Untersuchungen des BfR zeigen erstmals, wie sich die Inhaltsstoffe von Tätowiermitteln im Körper verteilen.



© cloutier-benjamin / Unsplash

Immerhin: Woraus Tätowierfarbe besteht, lässt sich mal mehr, mal weniger aufwendig durch Analysen im Labor herausfinden. Von manchen Inhaltsstoffen ist bereits bekannt, dass sie beispielsweise die Haut reizen oder andere unerwünschte Reaktionen im Körper auslösen können. Um die gesundheitlichen Risiken durch Tätowiermittel umfassend bewerten zu können, sind jedoch mehr Informationen nötig: Welcher Inhaltsstoff kommt in welcher Menge im Körper an? Und was passiert dort mit ihm? Bisher gab es dazu keine verlässlichen Daten. Ein Team von Wissenschaftlerinnen des Bundesinstituts für Risikobewertung (BfR) hat den Weg von Tätowiermitteln im Körper nun erstmals ganz genau verfolgt.

TÄTOWIEREN FÜR DIE WISSENSCHAFT

„Für unsere Studie haben wir insgesamt 24 Freiwillige gesucht, die schon mindestens ein Tattoo hatten und gerne noch ein weiteres wollten“, erklärt Dr. Ines Schreiber, eine der Leiterinnen des BfR-Studienzentrums „Dermatotoxikologie“. Nach einem Vorgespräch

und einer Voruntersuchung wurde ihnen ihr Wunsch-Tattoo gestochen: Von einem professionellen Tätowierer unter Laborbedingungen in Räumen der Berliner Charité.

Kurz bevor die Tätowiernadel angesetzt wurde und in bestimmten Abständen während und nach der Sitzung haben die Studienteilnehmer Urin- und Blutproben abgegeben. Mit Hilfe sogenannter Marker-Substanzen ließ sich so genau nachvollziehen, wie die flüssigen Bestandteile aus dem Tätowiermittel ins Blut gelangen und vom körpereigenen Stoffwechsel verarbeitet werden.

„Die eigentlichen Farbpigmente bleiben überwiegend in der Haut – anders als viele der anderen Inhaltsstoffe“, erklärt Schreiber. Deshalb hat sich ihr Team auf die flüssigen Bestandteile der Farben konzentriert. Und die waren schon in der ersten Blutprobe kurz nach Beginn des Tätowierens nachweisbar. Wie schnell die Substanzen im Körper verstoffwechselt und über den Urin wieder ausgeschieden werden, war bei jeder Marker-Substanz

unterschiedlich. Eine Substanz war schon nach etwa vier Stunden nicht mehr im Urin nachweisbar, bei anderen dauerte es länger. Mit den Daten sollen unter anderem Computermodelle entwickelt werden, die die zeitlichen Abläufe bei der Verstoffwechslung auch für andere Substanzen in Tätowiermitteln vorhersagen können.

In der Studie wurde außerdem genau erfasst, wieviel Farbe jeweils verwendet wurde. Dafür wurden die Farbfläschchen vor und nach der Sitzung exakt abgewogen. „Und dann haben wir auch noch alle Nadeln, Tücher und Handschuhe eingesammelt und geschaut, wieviel Farbe daran klebt“, erzählt Schreiber. Das Überraschende: Im Durchschnitt landet circa ein Fünftel der verwendeten Farbe tatsächlich unter der Haut. Mit den Ergebnissen aus der Studie lassen sich die gesundheitlichen Risiken beim Tätowieren künftig genauer abschätzen und bewerten. Für Ines Schreiber hat sich der Aufwand deshalb auf jeden Fall gelohnt: „Jetzt haben wir die realistischsten Daten, die man überhaupt haben kann.“ —

Daten sammeln, Leben retten

Vergiftungsunfälle werden bisher nicht deutschlandweit systematisch erfasst. Insbesondere Kinder können schwere Schäden davontragen. Am BfR entsteht deshalb ein nationales Vergiftungsregister.



Vor diesem Szenario ängstigen sich wahrscheinlich viele Eltern: Nur für einen Moment abgelenkt – und schon hat das Kind Beeren oder Blätter von giftigen Pflanzen genascht oder einen Schluck des nicht richtig verschlossenen Putzmittels getrunken. „In den meisten Fällen gehen solche Vergiftungsunfälle zum Glück vergleichsweise glimpflich aus“, erzählt Kathrin Begemann. „Eine Vergiftung kann aber auch schwere bleibende Schäden verursachen oder im schlimmsten Fall sogar tödlich enden – gerade, wenn sie nicht schnell genug behandelt wird.“ Die Pharmazeutin beschäftigt sich am

Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) seit Jahrzehnten mit dem Vergiftungspotenzial von Chemikalien, aber auch von Pflanzen. Dazu zählen beispielsweise die giftigen Doppelgänger von Bärlauch und Speisepilzen.

Geraten Familienangehörige oder Betreuungspersonal in Kindergärten und Schulen in solch eine Situation, sollten die Giftinformationszentren der Bundesländer die erste Anlaufstelle sein. Rund um die Uhr besetzt, geben die Expertinnen und Experten am anderen Ende der Leitung bei Verdacht auf eine Vergiftung sofort Informationen zur

© photophonie/stock.adobe.com



© BfR

VERGIFTUNGSUNFÄLLE BEI KINDERN

Als praktisches Informations- und Nachschlagewerk hat das BfR eine Smartphone-App zu Vergiftungsunfällen bei Kindern entwickelt. Im Notfall kann direkt aus der App ein für das jeweilige Bundesland zuständiges Giftinformationszentrum angerufen werden. Zusätzlich gibt es Hinweise zu besonderen Gefahrenquellen im Haushalt und Ratschläge zur Vorbeugung von Vergiftungsunfällen. Zum Installieren den jeweiligen QR-Code scannen oder im App-Store nach „Vergiftungsunfälle bei Kindern“ suchen.



App-Version für das Android-Betriebssystem



App-Version für das iOS-Betriebssystem

ersten Hilfe und weiteren Behandlung. Sie beraten auch den Rettungsdienst oder medizinische Angestellte, die Vergiftungsfälle behandeln. Bundesweit kommen bei den Giftnotrufzentralen pro Jahr rund 250.000 Anrufe an.

BFR SAMMELT SCHON LÄNGER DATEN

Deutschlandweit systematisch erfasst werden Vergiftungsunfälle bisher nicht. Das soll sich ändern: Am BfR entsteht deshalb ein nationales Vergiftungsregister. Hier sollen die anonymisierten Daten zu allen Vergiftungsunfällen zusammenfließen. Am BfR und seinen Vorgänger-Institutionen werden schon seit dem Jahr 1990 Fallberichte zu Vergiftungen gesammelt. Grundlage ist das Chemikaliengesetz. Demnach müssen Ärztinnen und Ärzte alle Fälle von Vergiftungen mit Chemikalien an das BfR melden, auch Verdachtsfälle.

In der Praxis funktioniert das bisher aber weniger gut. Tatsächlich kommen nur 1 bis 2 Prozent der aktuellen Vergiftungsmeldungen aus Arztpraxen und Krankenhäusern. Der größte Teil der Meldungen stammt von Be-

rufsgenossenschaften und anderen gesetzlichen Unfallversicherungen, zum Beispiel bei Arbeitsunfällen mit Chemikalien.

Im neuen nationalen Vergiftungsregister sollen diese Daten künftig mit den Informationen zu den Anrufen bei den Giftinformationszentren zusammengeführt und ausgewertet werden. Neben dem Stoff, der für die Vergiftung verantwortlich ist, werden auch das dazugehörige Produkt und die Art der Aufnahme erfasst, also ob der



Auch die Natur hält einige giftige Überraschungen bereit. Nicht immer sind sie als solche zu erkennen.

© Pilz: unpict, Pflanze: 13smile @stock.adobe.com

Potenziell gefährliche Produkte sollen schneller erkannt und das Risiko weiterer Vergiftungsunfälle verringert werden.

LEBENSRETTEN AUS ZIFFERN UND BUCHSTABEN

Bei Vergiftungsfällen braucht das Giftinformationszentrum möglichst genaue Informationen zum jeweiligen Produkt. Dafür gibt es seit Anfang 2021 auf immer mehr Haushaltschemikalien, wie etwa Putzmitteln, den EU-weit einheitlichen „UFI-Code“. Die Abkürzung steht für „Unique Formula Identifier“ (eindeutiger Rezepturidentifikator). Mit diesem 16-stelligen Code aus Ziffern und Buchstaben können die Giftinformationszentren das angefragte Produkt und seine Inhaltsstoffe schnell und eindeutig identifizieren. Ausgehend von der genauen Zusammensetzung können gezielt Informationen zur richtigen Behandlung geben werden.

Stoff beispielsweise verschluckt oder eingeatmet wurde. Auch Altersgruppe und Geschlecht der betroffenen Person werden registriert. Statt der rund 8.000 Meldungen, die bisher nach dem Chemikaliengesetz durchschnittlich pro Jahr in der Falldatenbank eingehen, werden es in der Zukunft voraussichtlich rund 190.000 Fälle sein. Nicht erfasst werden allerdings Vergiftungen mit Betäubungsmitteln und alkoholischen Getränken, da deren Wirkungen bekannt sind, sowie Arzneimittel, für die schon ein eigenes Überwachungssystem besteht.



GEFÄHRLICHE PRODUKTE SCHNELLER KENNEN

„Das Ziel ist es, einen besseren Überblick über die tatsächliche Zahl der Vergiftungsunfälle in Deutschland zu erhalten“, erklärt Dr. Nina Glaser, die zusammen mit Kathrin Begemann am BfR die Einführung des Vergiftungsregisters koordiniert und vorbereitet. So lassen sich schneller potenziell gefährliche Produkte erkennen und das Risiko weiterer Vergiftungsunfälle verringern. „Beispielsweise, indem die Verpackungen mit einem kindersicheren Verschluss versehen werden, oder die zuständigen Überwachungsbehörden ein Produkt manchmal auch komplett vom Markt nehmen.“

Die Idee zum nationalen Vergiftungsregister existiert schon länger. Bereits im Jahr 2014 hat die BfR-Kommission „Bewertung von Vergiftungen“ ein solches Register vorgeschlagen. Anfang 2018 wurde die Einführung von der damaligen Großen Koalition aus CDU/CSU und SPD im Koalitionsvertrag festgeschrieben. Seither laufen die Vorbereitungen. Schließlich müssen Daten aus unterschiedlichen Quellen zusammengeführt und aufbereitet werden. Es ist geplant, dass das Register Anfang 2026 an den Start geht – und mit schnellen und genauen Informationen zu Vergiftungsfällen im besten Fall Menschenleben rettet. —

 Mehr erfahren



BfR-Informationen
„Vergiftungen“

Gen an, Gen aus

Gene können durch Umwelteinflüsse aktiviert werden. Bislang fehlt es jedoch an Nachweismethoden. Ein Forschungsteam am BfR möchte das ändern.

Verändert unser Lebensstil unsere Gene? Werden sie durch Inhaltsstoffe in Lebensmitteln, Kosmetika, Textilien oder Verpackungen beeinflusst? Für die gesundheitliche Risikobewertung wäre die Klärung dieser Frage ein Meilenstein. Voraussetzung dafür sind Testmethoden, um sogenannte epigenetisch wirksame Substanzen zu identifizieren. Sie können deaktivierte Gene anschalten oder aktivierte Gene in den Schlafmodus versetzen. Zu Nachweismethoden forscht am Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) Dr. Josephine Kugler. Die Biochemikerin möchte molekulare, tierversuchsfreie Werkzeuge entwickeln, mit denen Zellveränderungen durch epigenetisch wirksame Substanzen sichtbar werden.

GEFALTET, VERPACKT UND GEWICKELT

Jede unserer Zellen enthält zwei Meter lange DNA-Stränge mit verschiedenen Basensequenzen, die auf winzigem Raum eng gefaltet und gewickelt sind. Die Wicklung der Gene bestimmt einerseits den Zelltyp, also Herz-, Haut- oder Nervenzelle, und beeinflusst andererseits das Verhalten der Zellen, wie die Teilungsrate. „Manche Gene sind durch diese Wicklung und die eng aneinander gereihten DNA-Sequenzen so gut verpackt, dass sie unzugänglich und inaktiv sind“, erklärt Kugler.

Die DNA-Stränge sind um Histone gewickelt. Das sind Proteine, die die DNA in den Zellen verpacken. „Histone haben kleine Stäbe, die aus der gewickelten DNA herausgucken, wie Spangen von Lockenwicklern“, erläutert Kugler. Substanzen aus der Umwelt oder Hormone, die durch Angstzustände oder Glück ausgeschüttet werden, können die Histon-Stäbchen stimulieren beziehungsweise verändern und die verpackten Gene aktivieren oder deaktivieren. „Zwei Menschen können somit das gleiche Krebsgen haben, aber es könnte sein, dass nur einer von ihnen tatsächlich Krebs entwickelt.“

Dr. Josephine Kugler beschäftigt sich am BfR mit epigenetisch wirksamen Substanzen.



Für den Nachweis epigenetischer Wirkungen von Substanzen arbeiten Kugler und ihr Team mit gezüchteten menschlichen Brustkrebszellen. Diese sind gut geeignet, da sie schnell wachsen. Auch Studentinnen und Studenten aus dem Bereich „Life Science“ der Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin unterstützen im Rahmen eines Kooperationsvertrages. Für die Entwicklung einer Testmethode stellt das Team die Prozesse, die durch epigenetisch wirksame Substanzen ausgelöst werden, im Labor nach. Die Brustkrebszellen werden mit gut nachweisbaren epigenetischen Markern versehen. Dann heißt es warten. Erst nach Stunden können unter dem Mikroskop eventuelle Veränderungen an den Histonen beobachtet werden. Mit viel Geduld legen die Forscherinnen und Forscher so die Grundlagen für ein Testverfahren, das in der Zukunft einen wichtigen Beitrag für die Risikobewertung von Chemikalien leisten könnte. —

EPIGENETIK

Die Epigenetik ist ein junges Forschungsfeld der Molekularbiologie. Die Vorsilbe „Epi“ kommt aus dem Griechischen und bedeutet „auf“. Die Epigenetik befasst sich also mit den Mechanismen, die die Zugänglichkeit der Gene und damit letztlich ihre Aktivität steuern. Es wird angenommen, dass sich im Laufe unseres Lebens der Zustand unserer Gene verändert. Aktivierte, aber auch abgeschaltete Gene können zum Ausbruch von Krankheiten beitragen. Dies würde auch erklären, warum eineiige Zwillinge, die identische Gene besitzen, im Laufe ihres Lebens unterschiedlich erkranken können.

© BfR

EINSTIEG

Ewige Begleiter vor dem Aus: Über das mögliche Ende der PFAS-Chemikalien.

IN DEN AUSSTIEG

To-Go-Becher, Antihft-Pfannen und Outdoorbekleidung sind Produkte, die auf den ersten Blick unterschiedlicher nicht sein könnten. Erst bei genauem Hinsehen offenbaren sie ihre Gemeinsamkeit: Sie sind wasser-, fett- und schmutzabweisend. Dafür sorgen die enthaltenen per- und polyfluorierten Alkylsubstanzen – kurz PFAS. Die Gruppe dieser industriell hergestellten Chemikalien umfasst mehr als 10.000 Stoffe. Allerdings stehen die positiven Materialeigenschaften im Kontrast zu den negativen Auswirkungen auf Mensch, Tier und Natur. PFAS verbreiten sich leicht in der Umwelt und verbleiben lange in Wasser, Böden, Pflanzen und Lebewesen. Daher sind sie mittlerweile weltweit nachweisbar, auch im Trinkwasser und in der Nahrungskette. Das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) schätzt, dass

die Gesamtaufnahme an bedenklichen PFAS bei etwa der Hälfte der erwachsenen Bevölkerung in Deutschland langfristig über der Menge liegt, bei der gesundheitliche Beeinträchtigungen nicht zu erwarten sind.

VORSCHLAG FÜR BESCHRÄNKUNG

Expertinnen und Experten des BfR, der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) und des Umweltbundesamtes (UBA) haben mit Kolleginnen und Kollegen aus Dänemark, den Niederlanden, Norwegen und Schweden drei Jahre lang die gesamte Stoffgruppe hinsichtlich der Risiken für Mensch und Umwelt bewertet und das Fachwissen von Industrieverbänden und Herstellern abgefragt. Das Ergebnis: ein mehr als 1.500-seitiges Beschränkungs-dossier.

SCHUTZ FÜR MENSCH UND UMWELT

Ein Beschränkungsverfahren gemäß der europäischen Chemikalienverordnung REACH wird initiiert, wenn für einen Stoff ein unannehmbares, nicht hinreichend kontrollierbares Risiko festgestellt wird. Für PFAS ist dies vor allem die extreme Langlebigkeit. Es wird geschätzt, dass in den kommenden 30 Jahren rund 4,5 Millionen Tonnen PFAS in die Umwelt gelangen, wenn keine Beschränkung erfolgt. Bei der Entscheidungsfindung werden unter anderem die Risiken für Mensch und Umwelt mit denen der verfügbaren Alternativen verglichen sowie gegen die wirtschaftlichen Folgen und die soziale Bedeutung der Stoffe abgewogen.

Im Januar 2023 wurde das Dossier der Europäischen Chemikalienagentur (ECHA) zur Prüfung übergeben. Ziel ist ein umfassendes Verbot der Herstellung, Verwendung und des Inverkehrbringens der gesamten Stoffgruppe und nicht nur einzelner PFAS. Damit soll verhindert werden, dass „Ersatz-PFAS“ mit nur leichten Veränderungen in der Molekülstruktur unkontrolliert verwendet werden. Spätestens im Jahr 2024 soll eine Empfehlung der wissenschaftlichen Ausschüsse der ECHA der EU-Kommission zur finalen Entscheidungsfindung vorgelegt werden. Sollte der PFAS-Beschränkungsvorschlag angenommen werden, wäre dies eines der umfangreichsten Verbote chemischer Stoffe seit Inkrafttreten des europäischen Chemikalienrechts (REACH-Verordnung) im Jahr 2007.

Das Dossier enthält auch Empfehlungen für Maßnahmen, Ausnahmeregelungen für wichtige Bereiche und Technologien sowie Übergangsfristen. Die Hersteller haben also Zeit, nachhaltige Alternativen zu entwickeln und es gibt auch schon welche, sodass dem Einsatz von To-Go-Bechern und Co. auch zukünftig nichts im Wege steht. —

VERMEINTLICHES WUNDERMITTEL MIT SCHATTENSEITEN

Wegen ihrer einzigartigen Eigenschaften werden PFAS in vielen Produkten eingesetzt. Dazu zählen Kühlmittel, Textilien, Kochgeschirr, Lebensmittelverpackungen und Elektronikgeräte. Mittlerweile sind sie in der Umwelt und im Menschen nachweisbar. Aus Tierversuchen ist bekannt, dass viele PFAS in höherer Dosierung ungeborenes Leben und die Leber schädigen sowie den Fettstoffwechsel, die Schilddrüsenhormonspiegel und das Immunsystem beeinträchtigen können. Bei Kindern mit erhöhten PFAS-Gehalten im Blut wurde beobachtet, dass vergleichsweise geringere Konzentrationen von Antikörpern nach Impfungen gebildet werden. Einige der Substanzen stehen zudem im Verdacht, krebserzeugend zu sein. Für den Großteil der Verbindungen liegen jedoch keine Humandaten sowie Daten zur Vorhersage gesundheitsschädigender Wirkungen vor.

Mehr erfahren



BfR-Informationen „PFAS“



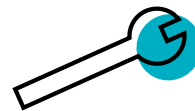
0-10

SKIWACHSE



200.000-500.000

FLUORIERTE GASE,
Z. B. KÜHLMITTEL



100.000-400.000

FERTIGUNGSINDUSTRIE,
Z. B. AUTOBAU



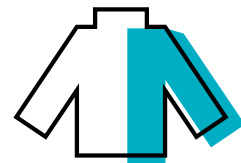
10-100

KOSMETIKA

WIE VIELE TONNEN PFAS GELANGEN JÄHRLICH IN DIE UMWELT?

Schätzung für ausgewählte Anwendungsbereiche

(Quelle: Beschränkungsvorschlag, verfügbar auf www.echa.eu)



40.000-140.000

TEXTILINDUSTRIE,
Z. B. FUNKTIONSKLEIDUNG



1.000-10.000

BAUMATERIALIEN, ELEKTRONIK UND HALBLEITER, SCHMIERSTOFFE, ERDÖL- UND BERGBAUINDUSTRIE, ENERGIESEKTOR



10.000-30.000

MATERIALIEN UND VERPACKUNGEN FÜR LEBENSMITTEL, Z. B. TO-GO-BECHER

Den Anfang verstehen

Gewebekulturen sollen Schwangerschaft „simulieren“ und Tests von potenziell riskanten Chemikalien ermöglichen – ohne Tierversuche.



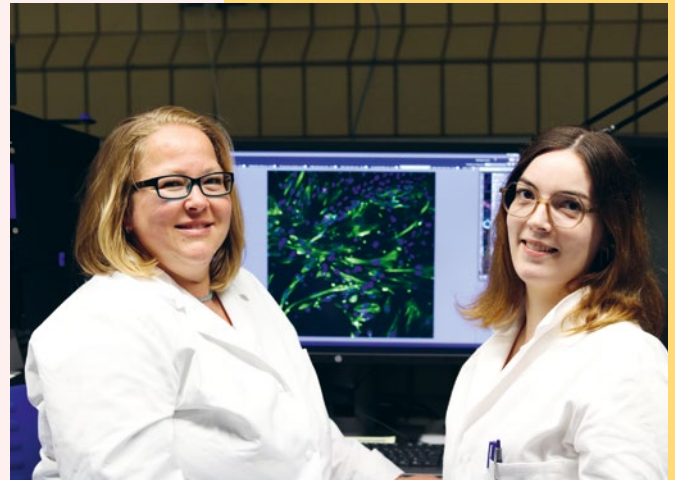
Ein werdender Mensch ist ein empfindliches Lebewesen. Schätzungsweise jede zweite bis fünfte Schwangerschaft endet vorzeitig, 80 Prozent von diesen während der ersten drei Monate. Vor allem der frühe Embryo ist also gefährdet. Einer der Gründe für einen ungewollten Abbruch ebenso wie für Fehlbildungen oder Entwicklungsstörungen sind chemische Substanzen. Das eindrücklichste Beispiel ist die Thalidomid-Katastrophe: In den sechziger Jahren kam es durch den gegen morgendliche Übelkeit bei Schwangeren verschriebenen Wirkstoff in den ersten drei Schwangerschaftsmonaten zu schweren Organschäden und fehlenden Gliedmaßen beim Kind.

Seit Thalidomid müssen Chemikalien und Arzneimittel vor der Vermarktung auf Schäden für das Ungeborene geprüft werden. Dies geschieht noch immer überwiegend mit Tierversuchen. Am Deutschen Zentrum zum Schutz von Versuchstieren (Bf3R), das Teil des Bundesinstituts für Risikobewertung (BfR) ist, arbeiten die Wissenschaftlerinnen Dr. Fanny Knöspel und Mirjam Niethammer an einer Alternative – an Embryoide aus Mäusezellen. „Embryoide sind aus Stammzellen erzeugte embryoähnliche Gewebe“, erläutert Fanny Knöspel. „Wir möchten verstehen, wie sich ein Embryo in der Gebärmutter einnistet und wie sich Substanzen auf diesen Prozess und die embryonale Entwicklung auswirken.“

WENIGER NACHKOMMEN – EIN WARNSIGNAL

Etablierte und behördlich vorgeschriebene Tests für die Prüfung von chemischen Stoffen wie Pestiziden erfolgen zumeist an Ratten und Kaninchen. Um mögliche giftige (toxische) Wirkungen auf den Nachwuchs der Tiere herauszufinden, bekommen Elterntiere die Prüfsubstanz zugeführt, etwa mit dem Futter. Danach wird ermittelt, ob sich gesundheitliche Folgen zeigen, ob zum Beispiel die Zahl der Nachkommen verringert ist oder Fehlbildungen und Wachstumsstörungen auftreten.

Zu den Nachteilen dieser Tests zählt die Tatsache, dass Ergebnisse bei einer Tierart nur bedingt auf andere oder auf den Menschen übertragbar sind. Das kann bedeuten, dass ein gefährlicher Stoff nicht entdeckt wird – oder im Gegenteil, dass ein potenziell nützliches



© BfR

„Wir möchten verstehen, wie sich ein Embryo in der Gebärmutter einnistet und wie sich Substanzen auf diesen Prozess und die embryonale Entwicklung auswirken.“

DR. FANNY KNÖSPEL (LINKS) UND MIRJAM NIETHAMMER, BFR

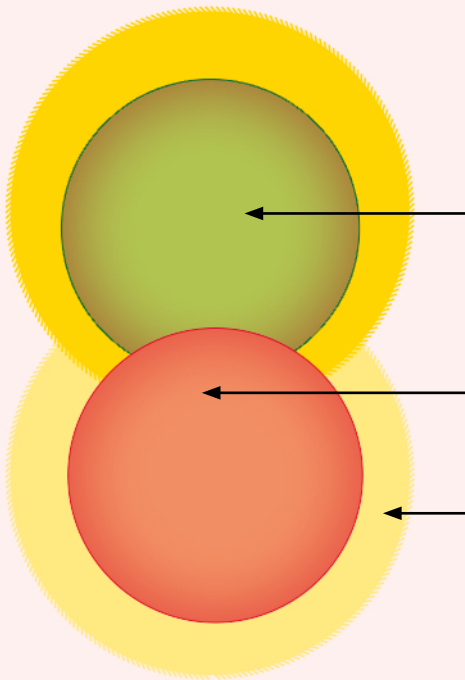
Arzneimittel als vermeintlicher Schadstoff aussortiert wird. Und natürlich werden für diese Versuche lebende Tiere benötigt. Das Entwickeln von Alternativmethoden durch das Bf3R kann helfen, die Zahl der Versuchstiere auf diesem Gebiet zu verringern.

TESTS AN ZELLEN STATT AN TIEREN

Unabhängig auf ihre Eignung geprüft (validiert) wurden in der Vergangenheit bereits drei Alternativverfahren. Sie testen nicht lebende Tiere (in vivo), sondern arbeiten mit Zell- und Gewebekulturen (in vitro). Grundlage der Verfahren sind Rattenembryonen, aus diesen gewonnene Bindegewebszellen sowie embryonale Stammzellen aus Mausembryonen. Alle drei Testsysteme unterliegen jedoch deutlichen Beschränkungen und konnten sich bislang nicht durchsetzen. „Eine häufige Ursache für das frühzeitige Ende einer Schwangerschaft sind Probleme im Kontakt zwischen dem Embryo und der mütterlichen Gebärmutter“, sagt Knöspel. „Die bisherigen Testverfahren ermöglichen es aber nicht, diese Vorgänge besser zu verstehen.“

Erforschen, wie sich ein Embryo einnistet

Simulierte Schwangerschaft mit einem Embryo (künstlicher Embryo), bestehend aus drei Zelltypen



Trophoblaststammzellen bilden den embryonalen Teil der Plazenta (des Mutterkuchens)

embryonale Stammzellen simulieren den eigentlichen Embryo

extraembryonale endodermale Stammzellen bilden den Dottersack, aus dem der frühe Embryo ernährt wird

Knöspel und Niethammer möchten mit Hilfe eines tierversuchsfreien Modells besser verstehen, wie die Gebärmutter Schleimhaut und der Embryo miteinander kommunizieren. Zudem geht es darum, inwieweit Medikamente und Chemikalien die Einnistung (Implantation) des frühen Embryos in der Gebärmutter beeinflussen können. Es sind hochgesteckte Ziele, die die beiden Wissenschaftlerinnen erreichen wollen.

Zunächst gilt es, die embryoähnlichen Embryoide sowie eine Gewebekultur aus Gebärmutter Schleimhaut (Endometrium) und Bindegewebe zu erzeugen. Die Forscherinnen fahren zweigleisig: Knöspel widmet sich den Embryoide, Niethammer kümmert sich um das Endometrium. Erst wenn beide biologischen Modelle für sich funktionieren, werden sie kombiniert. Noch ist es jedoch nicht so weit.

DREI ZELLTYPEN FORMEN DEN EMBRYO

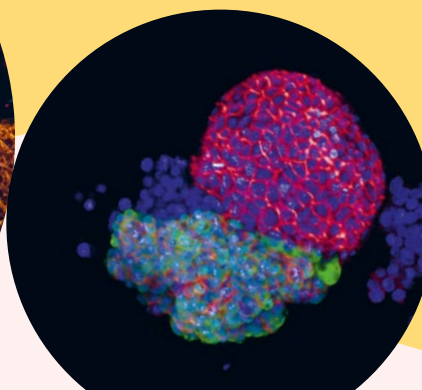
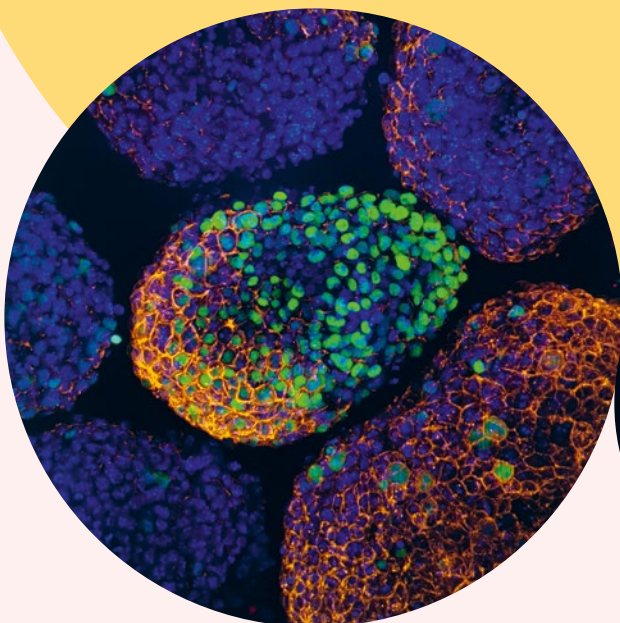
Fanny Knöspel arbeitet mit drei verschiedenen Zelltypen. Zwei davon wurden ursprünglich aus dem frühen Embryo (Blastozyste) einer Maus isoliert. Sie werden nun als Stammzellen dauerhaft in der Petrischale kultiviert. Je nach Entwicklungsstadium besitzen Stammzellen das Talent, sich in verschiedene Zellarten zu verwandeln (zu differenzieren). Durch diese Fähig-

keit konnte der dritte Zelltyp gewonnen werden. Zudem können sich Stammzellen nahezu unendlich vermehren. Sie sind also eine sehr gute Quelle, um tierversuchsfreie Untersuchungsmethoden zu entwickeln.

„Wir geben diese Zellen zusammen in eine Nährlösung, und dann geschieht etwas sehr Erstaunliches – die Zellen organisieren sich selbstständig zu embryoähnlichen Gebilden“, berichtet Fanny Knöspel. „Damit lassen sich die ersten Stadien der Entwicklung studieren, etwa die Bildung der Fruchtblase, der Amnionhöhle und der Keimblätter, aus denen dann die Organe entstehen.“ Insgesamt werden die Embryoide bisher etwa eine Woche am Leben gehalten.

ZELLSTRESS UND ZELLTOD

Obwohl es „näher am Leben“ wäre, die Embryoide auf Gebärmutter Schleimhaut zu studieren, lassen sie sich auch direkt auf Schäden durch potenziell giftige Substanzen testen. Dazu werden die Zellgebilde für ein bis zwei Tage der zu prüfenden Chemikalie ausgesetzt.



© BFR

Die Zellen organisieren sich selbstständig zu embryoähnlichen Strukturen und zeigen erste Entwicklungsstadien, etwa die Bildung der Fruchthöhle.

„Wir schauen dann, ob wir irgendwelche Veränderungen feststellen können“, sagt Knöspel. „Das können offenkundige Prozesse wie der Tod von Zellen sein, oder es lassen sich Stoffwechselprozesse beobachten, die auf erhöhten Stress hindeuten.“

Das Erzeugen „künstlicher“ Embryonen ist ein bereits ausgewiesenes Forschungsgebiet. Anders sieht es bei den Versuchen aus, eine Gebärmutter im mikroskopischen Maßstab nachzubilden. Sie stecken gewissermaßen noch in den Kinderschuhen. So erweist es sich als deutlich schwieriger, Zellen der Gebärmutter dauerhaft zu züchten. Eine weitere Frage ist, ob die Gebärmutterzellen auf einem stabilisierenden Netz aus Bindegewebsstoffen als Grundlage (Matrix) heranwachsen, oder ob sie diese selbstständig bilden können, was näher an der Natur wäre.

„Unser Ziel ist es, für die gebärmutterähnliche Struktur die oberflächliche Schleimhaut mit dem dazugehörigen Bindegewebe darzustellen“, sagt Mirjam Niethammer. Ein weiterer wichtiger Faktor, damit die „Einnistung“ eines Embryoids gelingt, sind zudem Hormone,

die in der „echten“ Gebärmutter für eine angehende Schwangerschaft unerlässlich sind. „Natürlich wäre ein künstliches System aus Embryoid und Gebärmuttergewebe noch längst kein perfektes Abbild der Natur“, fasst Knöspel zusammen. „Aber immerhin haben wir es dann bereits mit fünf verschiedenen Zelltypen zu tun, die zusammen passen und harmonieren müssen.“ Kein Zweifel, die beiden Wissenschaftlerinnen haben sich einiges vorgenommen, um der Natur auf die Schliche zu kommen – und für das Ungeborene riskante Substanzen aufzuspüren. —

📖 Mehr erfahren



Niethammer, M. et al. 2022. **In vitro models of human development and their potential application in developmental toxicity testing.** *Development* 149 (20). DOI: 10.1242/dev.200933



Ban, Z. et al. 2020. **Shedding light into the black box: Advances in in vitro systems for studying implantation.** *Developmental Biology* 463 (1): 1-10. DOI: 10.1016/j.ydbio.2020.04.003.

INTERNATIONALES



© BfR

Für mehr Lebensmittelsicherheit in Tunesien

In der Zusammenarbeit für mehr Lebensmittelsicherheit und gesundheitlichen Verbraucherschutz in Tunesien hat BfR-Präsident Professor Dr. Dr. Andreas Hensel mit dem Gesundheitsminister Tunesiens (s. Foto, links) im Mai 2023 die erste Sitzung des Lenkungsausschusses geleitet. Vertreterinnen und Vertreter tunesischer Institutionen sowie

von deutschen Bundesbehörden haben über die zweite Projekthälfte diskutiert. Das Ziel ist es, künftig die öffentliche Verwaltung, Wissenschaft, Wirtschaft und Zivilgesellschaft stärker einzubinden.

Von der Theorie zur Praxis

Seit 2016 diskutieren EFSA-Beirat und EFSA, wie Aus-, Fort- und Weiterbildung in der Risikobewertung ausgebaut werden können. Die deutsche EFSA-Kontaktstelle am BfR erarbeitet nun mit Vertreterinnen und Vertretern aus acht weiteren Mitgliedsstaaten ein Qualitätssiegel für Schulungen. Damit sollen qualitativ hochwertige Schulungen sichtbarer und die Risikobewertung weltweit gestärkt werden.



© Gesundheitsministerium Tunesien

Mehr erfahren



BfR-Pressinformation „Deutsch-tunesische Zusammenarbeit für mehr Lebensmittelsicherheit“

PERSONALIA

Ausgezeichnet

Seit April 2023 ist Professor Dr. Peter Fürst Maria-Sibylla-Merian-Stipendiat des BfR. Der international anerkannte Lebensmittelchemiker berät das BfR seit vielen Jahren mit wertvoller Expertise. Im Rahmen des Stipendiums forscht Professor Fürst zum Verhalten unerwünschter Stoffe und ihrer Transformationsprodukte entlang der Nahrungskette. Dazu gehören die Entwicklung neuer chemischer Analyseverfahren sowie Ersatz- und Ergänzungsmethoden zum Fütterungsversuch.

Mehr erfahren



BfR-Pressinformation „Wie verändern sich Verunreinigungen auf dem Weg ins fertige Lebensmittel?“ (pdf)

Vom BfR zur EU-Kommission

Für vier Monate wurde Dr. Jasmina Vandrich im Rahmen des Programms zur beruflichen Weiterbildung öffentlich Bediensteter in die Generaldirektion für Forschung und Innovation und den Bereich Lebensmittelsysteme der EU-Kommission entsandt. Unter ihrer Mitarbeit ist die Publikation zur Transformation des städtischen Lebensmittelsystems entstanden, die nach der „Food 2030“-Konferenz der EU im Dezember 2023 in die neuen Handlungsschritte „Food 2030 Pathways for Action“ einfließen wird. Ein Schwerpunkt werden die Systeme für Lebensmittelsicherheit der Zukunft sein.

Mehr erfahren



European Commission, Directorate-General for Research and Innovation, Lüth, D., Vandrich, J., Fabbri, K., **Urban food system transformation in the context of Food 2030: current practice & outlook towards 2030**, Vandrich, J.(editor), Fabbri, K.(editor), Publications Office of the European Union, 2023, <https://data.europa.eu/doi/10.2777/507125>



© BfR

Zu Besuch in Marokko

Anlässlich der Landwirtschaftsmesse in Meknès, Marokko im Mai 2023 war BfR-Vizepräsidentin Prof. Dr. Tanja Schwerdtle (Foto Mitte) vor Ort und traf sich mit Vertreterinnen und Vertretern der marokkanischen Behörde für Lebensmittelsicherheit (ONSSA). Neben einem Laborbesuch ging es um die strategische Ausrichtung der Zusammenarbeit. Das BfR und ONSSA kooperieren bereits seit 2019 im gesundheitlichen Verbraucherschutz.

INTERNA

Wissenschaftsnachwuchs gesucht

In Boston hat das BfR bei der Jahrestagung des German Academic International Network (GAIN) gemeinsam mit der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) im August 2023 um neue Talente geworben. Ressortforschungseinrichtungen wie das BfR benötigen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler auf höchstem internationalen Niveau für die Forschung und Arbeit in der Risikobewertung und Politikberatung. Gleichzeitig bieten sie dem wissenschaftlichen Nachwuchs praxisnahe und interdisziplinäre Forschung an der Schnittstelle zu Politik, Wirtschaft und Gesellschaft.



© BAM

Impressum

BfR2GO – Ausgabe 02/2023

Herausgeber:

Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR)
Anstalt des öffentlichen Rechts

vertreten durch den Präsidenten,
Professor Dr. Dr. Andreas Hensel
V.i.S.d.P.: Dr. Suzan Fiack

Redaktionsanschrift:

Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR)
Max-Dohrn-Straße 8–10
10589 Berlin
www.bfr.bund.de
publikationen@bfr.bund.de

Redaktion:

BfR Presse- und Öffentlichkeitsarbeit

Gestaltung, Grafiken & Bildbearbeitung:

Studio GOOD, Berlin

Druck:

Druckerei Weidner GmbH, Rostock
klimaneutral gedruckt auf 100 Prozent
Recyclingpapier (Blauer-Engel-Zertifikat)
mit Druckfarben auf Basis nachwachsender
Rohstoffe

Auflage:

3.000 (Deutsch), 500 (Englisch)

Print-ISSN 2567-3858

Online-ISSN 2567-3866

DOI 10.17590/20231030-110539-0

© Bundesinstitut für Risikobewertung.
Alle Rechte vorbehalten. Wenn Sie einen
Nachdruck einzelner Artikel zu nicht
kommerziellen Zwecken wünschen,
wenden Sie sich bitte an die Redaktion
unter: publikationen@bfr.bund.de

In den Interviews des BfR2GO
geäußerte Meinungen externer
Interviewpartnerinnen und -partner
geben deren eigene Auffassungen wieder.

Das BfR-Wissenschaftsmagazin BfR2GO
erscheint zweimal jährlich.

Kostenfreies Abonnement über:

www.bfr.bund.de/de/bfr2go_abo.html



Bundesinstitut für Risikobewertung

Folgen Sie uns:



Verbraucherschutz

zum Mitnehmen

Das Wissenschaftsmagazin BfR2GO liefert zweimal im Jahr, kompakt und bis zum Rand gefüllt mit Wissen, aktuelle und fundierte Informationen über die Forschung und deren Bewertung im gesundheitlichen Verbraucherschutz und zum Schutz von Versuchstieren.

Das Magazin kostenlos bestellen, abonnieren oder herunterladen:
www.bfr.bund.de



BfR2GO

