

2|2026

# ernährung heute

Das Magazin des forum.ernährung heute

FOKUS

## Der Run auf Protein

„Man muss viel gelernt haben, um über das,  
was man nicht weiß, fragen zu können.“

[Jean-Jacques Rousseau]



© Caecilia Lahner

## Vom Hype zur Wende

Protein ist der Makronährstoff, der die Ernährungsdebatte dieses Jahrzehnts regiert. Die Supermarktregale sind gut gefüllt mit Produkten, die mehr Muskeln, weniger Hunger und ein längeres Leben versprechen. Ob natürlich enthalten oder extra hinzugefügt: Besonders hervorgehoben wird Eiweiß mittlerweile in nahezu allen Lebensmittelkategorien. Doch woher kommt diese Obsession? Proteinpulver im Shaker hat wohl den Anfang gemacht, irgendwo zwischen Hantelbank und Umkleidekabine, und diverse Influencer haben via Social Media die Ansinnen der Bodybuilder-Welt in den Mainstream-Diskurs katapultiert. Dazu gesellt sich das wachsende Bewusstsein für gesundes Altern und Longevity. Die Weltgesundheitsorganisation (WHO)

schätzt, dass bis 2030 jede sechste Person weltweit 60 Jahre oder älter sein wird. Relevant ist das, weil mit zunehmendem Alter Muskelmasse schwindet. Damit gehen unter anderem ein höheres Risiko für Stürze und Knochenbrüche, eingeschränkte Mobilität und verminderte Selbständigkeit einher. Auch die Wahrscheinlichkeit für Diabetes Typ 2 steigt, da Muskeln ein wesentlicher Glukosespeicher sind. Angesichts des fortschreitenden demografischen Wandels gewinnt das Thema zunehmend an Bedeutung. Ausreichend Eiweiß in Kombination mit Krafttraining bremst den Muskelabbau. Eine weitere Entwicklung, die den Proteintrend stützt, ist die GLP-1-Medikation – die Abnehmpille. Wer sie nimmt, braucht kleinere Portionen, wobei eine ausreichend hohe Eiweiß- und Nährstoffdichte im Blick zu behalten ist.

Der Konsumhype ist jedoch nur die eine Seite der Medaille – auf der anderen verbirgt sich eine weitaus fundamentalere Debatte. Die sogenannte Proteinwende beschreibt den strukturellen Wandel unserer Eiweißversorgung – von der Wahl der Futtermittel über die Tierhaltung bis hin zur verstärkten Nutzung von pflanzlichen Quellen. Denn die ökologische Rechnung des heutigen Proteinkonsums zeigt: Der überwiegende Teil der globalen ernährungsbezogenen Treibhausgas-Emissionen geht auf Fleisch und Milchprodukte zurück. Hülsenfrüchte wie Erbsen, Lupinen, Bohnen, Linsen und Soja gelten dagegen als wesentlicher Faktor für ein nachhaltiges Ernährungssystem. Steigt ihr Anteil, geht das mit einer höheren Biodiversität und Resilienz in der Lebensmittelversorgung einher. Zudem binden Leguminosen mehr Stickstoff im Boden, womit der Düngemittleinsatz reduziert werden kann. Weiters rückt die Fermentation als Technologie der Proteinproduktion (wieder) in den Fokus. Ob traditioneller Tempeh oder Lebensmittel mit fleischähnlicher Textur im Bio-Reaktor: In kultureller und technologischer Sicht stehen Innovationen am Teller bereit. Ob wir zugreifen, liegt an uns. Denn was bleibt, wenn der Proteinhype verfliegt? Die Frage, wie neun Milliarden Menschen mit ausreichend Protein zu ernähren sind, ohne den Planeten zu überlasten. Die Proteinwende ist daher kein Modewort – sie ist eine ernährungspolitische Notwendigkeit.

Eine angenehme Lektüre wünscht

Marlies Gruber

## Inhalt

### FOKUS

- 4 Update: Eiweiß
- 8 Proteinbasics
- 10 „Innovative Lösungen sichtbar machen“
- 12 Sojaclassiker: Tofu, Tempeh, Natto
- 14 Trendlebensmittel Skyr

### SPORTERNÄHRUNG

- 16 Kreatin im Check

### LEBENSMITTELTECHNOLOGIE

- 18 „Nebenströme haben enormes Potenzial“
- 20 Serie | Teil 2: Formwunder Extrusion

### ERNÄHRUNGSMEDIZIN

- 22 Wer hat an der Uhr gedreht?

### SERIE: GETRÄNKE | TEIL 2

- 24 Nicht nur abgefüllt: Natürliches Mineralwasser

### 26 KOLUMNE: SPITZE FEDER

### 27 REZENSIONEN

#### Impressum

Geschäftsführerin und Herausgeberin:  
Dr. Marlies Gruber, mg@forum-ernaehrung.at  
Chefredakteurin: Elisabeth Sperr, MSc MBA  
Autorinnen und Autoren: Mag. Tina Antonius;  
Dr. Michael Blass; Dr. Eva Derndorfer;  
Prof. Dr. Jürgen Gießing; Univ.-Prof. Dr. Henry Jäger;  
Martina Pichler; Pia Pomikala, MSc; Anna Reif, MSc;  
Elisabeth Sperr, MSc MBA  
Lektorat: Conny Brandhofer  
Design & Umsetzung: vektorama.city, Wien  
Druck: Medienfabrik

#### Offenlegung

Medieninhaber, Herausgeber: forum. ernährung heute, Verein zur Förderung von Ernährungsinformation, Schwarzenbergplatz 6, 1037 Wien, Austria, ISSN: 2226-3233, t +43.1.712 33-44, office@forum-ernaehrung.at, forum-ernaehrung.at  
Geschäftsführerin: Dr. Marlies Gruber  
Grundlegende Richtung: Informationsdienst für Ernährungsberatung, -wissenschaft und -wirtschaft; Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit genauer Quellenangabe. Namentlich gekennzeichnete Artikel liegen im Verantwortungsbereich der Autorinnen und Autoren und geben nicht unbedingt die Meinung des Vorstands oder der Redaktion wieder.  
forum. ernährung heute übernimmt keinerlei Haftung für inhaltliche oder drucktechnische Fehler.  
Gendring: Im Sinne der Lesefreundlichkeit wird überwiegend auf die Anwendung der geschlechtergerechten Schreibung von Berufsbezeichnungen etc. verzichtet.  
Bei ausschließlicher Nennung der männlichen Form gilt diese immer gleichwertig für Frauen und Männer.

#### Abonnement für ernährung heute 2026

Konditionen: Onlineabonnement € 29,00;  
Inlandsabonnement € 36,00;  
Auslandsabonnement € 50,00;  
Kombinationsabonnement Print und Online:  
Inland € 47,00; Ausland € 58,00  
Bestellung/Verwaltung: Dialog Systems, Mag. Poltnier GmbH, Ortsstraße 77, 2392 Dornbach im Wienerwald, Mo–Do 9–16 Uhr, Fr 9–13 Uhr, t +43.664.3458387, forum-shop@wdm.co.at  
Kündigung/Adressänderung: Kündigungen bzw. Adressänderungen sind auf der Webseite in Ihrem Benutzerkonto selbst durchzuführen oder schriftlich oder per E-Mail an die Adresse unserer Abo-Verwaltung zu richten. Die Kündigung kann jeweils drei Monate vor Ende des Bezugsjahres, nicht jedoch vor Ablauf der Mindestbezugsdauer (ein Jahr) erfolgen.  
Abonnementservice: Details unter forum-ernaehrung.at/abo

# Update: Eiweiß

Proteinpancakes zum Frühstück, Eiweißriegel für zwischendurch und ein Shake nach dem Training. Was macht Protein in unserem Körper? Wie viel brauchen wir tatsächlich davon? Und was passiert, wenn wir zu viel aufnehmen?

von Anna Reif und Elisabeth Sperr

## Aminosäuren

### Unentbehrlich:

Histidin\*, Isoleucin, Leucin, Lysin, Methionin, Threonin, Tryptophan, Phenylalanin, Valin

### Entbehrlich:

Alanin, Arginin\*, Sparagin, Asparaginsäure, Cystein\*, Glutamat, Glutamin\*, Glycin, Prolin, Serin und Tyrosin\*

\*Unter bestimmten Voraussetzungen bedingt entbehrlich. [De Groot, 2023; DGE, 2025]

Man findet es in Fleisch, Fisch, Meeresfrüchten, Milch, Eiern sowie in Hülsenfrüchten. Aber auch in Brot, Haferflocken oder Teigwaren ist es enthalten. Die Rede ist von Eiweiß (Protein). Dieses zählt neben Kohlenhydraten und Fett zu den drei Makronährstoffen. Kohlenhydrate und Fett dienen mit 4 kcal/g bzw. 9 kcal/g als primäre Kalorienlieferanten. Eiweiß enthält zwar ebenfalls 4 kcal/g, wird jedoch nur im Ausnahmefall als Energiequelle herangezogen. Die Moleküle bestehen aus Aminosäuren und liefern damit Bausteine, aus denen zahlreiche Stoffe und Strukturen aufgebaut werden [Elmadfa, 2019].

20 Aminosäuren benötigt der Körper, um Proteine zu bilden. Man bezeichnet sie daher als proteinogen. Je nach Struktur werden etwa 100 bis mehrere tausend dieser Bausteine miteinander verknüpft [DGE, 2025; Elmadfa, 2019]. Neun der proteinogenen Aminosäuren kann der menschliche Organismus nicht allein bilden. Sie werden als unentbehrlich bezeichnet (früher: essenziell) und müssen über die Nahrung aufgenommen werden. Die übrigen elf können bei ausreichend Stickstoff im Körper in der Regel selbst aufgebaut werden. Sie gelten als entbehrlich (früher: nicht-essenziell). Es gibt immer wieder wissenschaftliche Diskussionen darüber, welche Aminosäuren unter welchen Bedingungen unentbehrlich oder entbehrlich sind (siehe links). Histidin ist beispielsweise nur im Säuglingsalter unentbehrlich, man spricht von bedingt-entbehrlich.

## Weit mehr als Muskelaufbau

Wer an Eiweiß denkt, verbindet es schnell mit großen Muskeln. Doch die Funktionen, die Proteine im Körper übernehmen, gehen weit darüber hinaus. Sie helfen, Körpermasse aufzubauen, zu erneuern sowie zu erhalten, und sind insbesondere in Wachstumsphasen relevant. Da sie praktisch jede Form annehmen können, dienen sie als Strukturgeber in Organen und Geweben, etwa in

Zellmembranen, Muskeln, Knochen, Haaren und Nägeln [De Groot, 2023; Biesalski, 2020]. Darüber hinaus sind sie in Form von Enzymen nahezu an allen Stoffwechselfvorgängen beteiligt und übernehmen als Antikörper zentrale Aufgaben in der Immunabwehr. Transportproteine wiederum befördern Nährstoffe wie Cholesterin, Eisen oder Kalzium durch den Körper. Auch Hormone enthalten Protein- oder Aminosäurebestandteile [Elmadfa, 2019].

## Bedarf über- oder unterschätzt?

In den sozialen Medien wird oft die Botschaft „Mehr Protein ist besser“ transportiert. Doch wie steht es tatsächlich um den Bedarf? Der aktuelle Referenzwert für die Zufuhr bei gesunden Erwachsenen zwischen 19 und 65 Jahren liegt bei 0,8 g/kg Körpergewicht (KG) pro Tag [DGE, 2025]. Für eine Person mit 60 kg bedeutet das eine tägliche Aufnahme von 48 g Protein. Wie dies erreicht werden kann, zeigt Tab. 1 (siehe S. 7). Diese Menge ist notwendig, um die normalen Körperfunktionen aufrechtzuerhalten. Isst man zu wenig, versorgt sich der Organismus selbst, indem er körpereigene Muskulatur abbaut.

Der letzte vorliegende österreichische Ernährungsbericht aus 2017 zeigt, dass der Eiweißbedarf der Bevölkerung im Durchschnitt erreicht wird. Männer nehmen dabei mehr Protein zu sich als Frauen. Etwas mehr als ein Viertel lag jedoch unter der empfohlenen Aufnahmemenge [Rust et al., 2017]. Ein aktuelles Bild wird der nächste Ernährungsbericht liefern, der für Herbst 2026 angekündigt ist. Ob man ausreichend versorgt ist, hängt vor allem vom individuellen Ess- und Bewegungsverhalten ab. Dabei ist zu berücksichtigen, dass auch Lebensmittel zur Versorgung beitragen, die nicht als klassische Eiweißbomben bekannt sind. Beispielsweise deckt Brot in Deutschland aufgrund der verzehrten Menge ca. 15 % des täglichen Eiweißbedarfs [MRI, 2008]. ▶

# „Innovative Lösungen sichtbar machen“

Den Proteinbedarf von Mensch und Tier möglichst nachhaltig zu decken, ist ein großer Treiber für Innovation. Aber welche Konzepte sind besonders vielversprechend? Wir haben mit Georg Sladek vom Agro Innovation Lab gesprochen.

Interview Elisabeth Sperr

## ernährung heute: Was sind aktuell die Herausforderungen im Agrar- und Lebensmittelsektor in punkto Protein?

Georg Sladek: Die Proteinfrage wird für Europa zunehmend zu einer Frage der Versorgungssicherheit. Besonders im Futtermittelbereich zeigen sich globale Abhängigkeiten. Bei Sojamehl liegt der Selbstversorgungsgrad der EU beispielsweise nur bei rund 5 %. Geopolitische Unsicherheiten erhöhen den Druck zusätzlich. Parallel wächst der Bedarf an hochwertigen Proteinen im Lebensmittelbereich, von pflanzlichen Alternativen bis hin zu funktionellen Inhaltsstoffen. Damit neue Lösungen erfolgreich sein können, müssen sie geschmacklich, technologisch und wirtschaftlich überzeugen. Kultur- und Prozessoptimierung, Skalierbarkeit, Konsumentenakzeptanz und vor allem der Preis sind entscheidend. Genau vor diesem Hintergrund haben wir die „Proteininnovation Discovery“ ins Leben gerufen. Mit der Zielsetzung, innovative Lösungen sichtbar zu machen, Start-ups mit Landwirtschaft, Industrie, Investoren und Forschung zu vernetzen, und konkrete Ansätze voranzubringen.

## Auf welchem Gebiet passiert besonders viel Neues?

Spannendes passiert insbesondere in der vorgelagerten Wertschöpfungskette. So verschiebt sich etwa der Fokus im Plant-based-Bereich zur Rohstoffbasis: Kulturen werden gezielter auf Proteinqualität, Funktionalität und Klimaresilienz optimiert. Gleichzeitig wird viel gearbeitet, um die Verarbeitungseffizienz und Verträglichkeit zu erhöhen. Zudem gibt es interessante Entwicklungen bei der Präzisions- und Feststofffermentation. In punkto Nebenströme geht es um die bessere Nutzung von Reststoffen aus der pflanzlichen Lebensmittelproduktion und Biernebenprodukten. Bei alternativen Proteinquellen zeigen vor allem Algenprodukte eine starke Dynamik. Erste Signale außerhalb Europas sehen wir auch bei Molecular Farming, wo Pflanzen genutzt werden, um definierte Substanzen unter kontrollierten Bedingungen herzustellen. Entscheidend ist jedoch immer, ob es einen Markt für diese Neuigkeiten gibt.

## Welche Rolle spielt ein gutes Netzwerk?

Kooperationen sind entscheidend. Die Landwirtschaft hat Wissen über Anbau, Rohstoffqualität und Praxistauglichkeit. Die Industrie bringt Know-how in punkto Marktanforderungen, Verarbeitung, Skalierung, Vertrieb und Konsumentenbedürfnisse mit. Die Forschung wiederum liefert technologische Grundlagen und wissenschaftliche Validierung, während Start-ups Geschwindigkeit, Kreativität und Mut für Neues mitbringen. Je breiter und fokussierter ein Innovationsprozess aufgestellt ist, desto höher ist die Wahrscheinlichkeit, dass aus Ideen marktfähige Lösungen entstehen.

## Wie steht es dabei um den Standort Europa?

Europa hat eine starke Ausgangsposition: exzellente Forschung, hohe Lebensmittelstandards, vielfältige Landwirtschaft sowie starkes Produktions-Know-how, relativ stabile Investments und ambitionierte Start-ups. Gleichzeitig sind die regulatorischen Prozesse komplex und hindern bei Themen, wo anderswo bereits Geschäftsmodelle entwickelt werden, Stichwort Zulassungen oder Datennutzung. Zudem sind die Produktionskosten in Europa oft höher als in anderen Teilen der Welt. Wir müssen darauf achten, bei Innovationen nicht ins Hintertreffen zu geraten, sondern Europa als Innovationshotspot für Landwirtschaft und Lebensmittelproduktion etablieren.

## Was macht erfolgreiche Ideen aus?

Eine Innovation kann wissenschaftlich spannend sein. Um sich durchzusetzen, muss sie aber ein relevantes Problem lösen, bezahlbar sein und in bestehende Abläufe passen. Zudem braucht es Faktoren wie ein starkes Team und Netzwerk, technologische Differenzierung, Umsetzungskraft, Vertriebskompetenz und Schutzrechte wie Patente. Generell ist wichtig, dass Forschung, Finanzierung, landwirtschaftliche Praxis und Industrie enger zusammenrücken, damit gute Ideen nicht in der Pilotphase stecken bleiben. Es benötigt auch mehr Kapital und Umsetzungsräume für Start-ups. Wir versuchen hier einen Beitrag zu leisten.

**Danke für das Gespräch. ■**



© All-Heizog

Georg Sladek ist Geschäftsführer des Agro Innovation Lab. Dieses ist die Innovationsplattform der RWA Raiffeisen Ware Austria und hat es sich zur Aufgabe gemacht, Start-ups und Innovationen global zu scouten, die Lösungen zu validieren und zu beschleunigen.

# Sojaklassiker: Tofu, Tempeh, Natto

Die Sojabohne ist in vielen asiatischen Esskulturen fest verankert. Hierzulande ist sie in den vergangenen Jahren als pflanzliche Eiweißquelle ins Rampenlicht gerückt. Wir beleuchten drei traditionsreiche Produkte und was diese kulinarisch ausmacht.

von Eva Derndorfer

## Tofu – der Vielseitige

Tofu entstand einer Theorie zufolge vor etwa 2000 Jahren per Zufall in China. Ein Brei aus gemahlenden Sojabohnen könnte mit unreinem Meersalz, das Kalzium- und Magnesiumsalze enthalten hatte, vermengt worden sein. Das brachte die Masse zum Stocken [N.N., 2004]. Mehr braucht man für die Herstellung von Tofu nämlich nicht: lediglich Sojabohnen, Wasser und ein Gerinnungsmittel. Als Letzteres ist in Japan aus Meerwasser gewonnenes Nigari üblich, das hauptsächlich Magnesiumchlorid enthält; in China hingegen Kalziumsulfat, das einen höheren Ertrag liefert [Zaltenbach, 2019].

Zu Beginn wird der Sojadrink erhitzt, das Gerinnungsmittel zugefügt und die Flüssigkeit so lange gerührt, bis sie eindickt. Um festen Tofu zu erhalten, wird der Sojabruch stark gepresst, bei weicherem „Baumwoll-Tofu“ wird der Tofu hingegen nur leicht gepresst [Fischer, 2022]. Für die Herstellung von Seidentofu passiert der Gerinnungsprozess oft direkt in der Verkaufsverpackung, er wird also weder abgetropft noch gepresst [Zaltenbach, 2019]. Bekannt ist Tofu vor allem als pflanzliche Eiweißquelle. Wird er mit Kalziumsulfat hergestellt, ist er zudem ein guter Kalziumlieferant. Vor dem Hintergrund der verschiedenen Tofu-Arten gilt: je höher der Wassergehalt, desto geringer die Nährstoffdichte.

**Gewusst? Die Lupine wird häufig als „Soja des Nordens“ bezeichnet. Mehr zu ihrem Potenzial:**



Naturtofu hat wenig Eigengeschmack und ist daher pikant und süß einsetzbar. Räuchertofu bringt hingegen entsprechend kräftiges Aroma mit. Beim Kochen kann man sich an der asiatischen Küche anlehnen und Sommerrollen mit Tofu und Gemüse oder Miso-Suppe mit Seidentofu zubereiten. Seidentofu eignet sich zudem als Salattopping und für Mayonnaise. Fester Tofu ist zum Braten, für Wokgerichte, Burger und als Sandwichfüllung prädestiniert, während weicherer Tofu am besten in würzigen Saucen gegart wird, wo er das Aroma absorbiert [Fischer, 2022]. Aber auch die heimische Küche kann man „tofuisieren“. Elisabeth Fischer kreiert etwa einen Tofurostbraten in Zwiebel-Weißweinsauce. Schlipfkrapfen füllt sie mit Kartoffeln und Räuchertofu, und als Dessert stellt sie aus Seidentofu eine Vanillecreme her [Fischer, 2022].

## Tempeh – der Nussige

Tempeh ist ein fermentiertes Sojaprodukt und kommt ursprünglich aus Indonesien. Ganze gekochte Sojabohnen werden mit Hilfe des Edelschimmels *Rhizopus spp.* fermentiert. Dies geschieht traditionell, indem die beimpften Bohnen in Hibiskus- oder Bananenblätter eingewickelt werden. Alternativ werden sie in perforierte Polyethylenbeutel gefüllt [Rizzo, 2024; Harahap et al., 2024]. Der Edelschimmelpilz bildet ein weißes Myzel, das um die Bohnen wächst und diese kompakt zusammenhält. So entsteht innerhalb von zwei Tagen ein schnittfestes Produkt, das im Geruch an Hefe, Pilze und Nüsse erinnert.

Durch den Fermentationsprozess wird Tempeh leichter verdaulich. Wesentlich sind dafür vor allem die in der Sojabohne enthaltenen Isoflavonglykoside. Dabei handelt es sich um Phytoöstrogene, die an Zucker gebunden sind. Sie werden in ihre Form ohne Zuckerreste umgewandelt und können im Darm leichter absorbiert werden. Zudem entstehen bioaktive Peptide. Auch Vitamin B<sub>12</sub> wird im Zuge



© iStock/4kodiak



© iStock/Nungning20

# Kreatin im Check

Kreatin ist seit Jahren ein viel diskutierter Stoff in der Sporternährung und gilt als eines der am besten untersuchten Nahrungsergänzungsmittel. Hier die wichtigsten Fakten auf einen Blick.

von Jürgen Gießing

Kreatin ist eine stickstoffhaltige organische Verbindung, die natürlicherweise im menschlichen Körper gebildet wird, aber auch über die Nahrung aufgenommen werden kann. Für die körpereigene Synthese wird zunächst die Kreatin-Vorstufe Guanidinoacetat (GAA) in der Niere aus den Aminosäuren Arginin und Glycin gebildet. Über das Blut gelangt das GAA in die Leber, wo in Kombination mit der Aminosäure Methionin Kreatin gebildet wird. Dafür werden zusätzliche Vitamine (etwa B1, B2, B12) sowie Cholin und die weiteren Aminosäuren Tryptophan, Serin sowie Histidin benötigt [Gießing, 2019]. Etwa 2–3 g Kreatin produziert der Körper pro Tag, die anschließend zum Abfallprodukt Kreatinin abgebaut und ausgeschieden werden. 95 % des körpereigenen Kreatins befinden sich in Muskelzellen, die übrigen 5 % verteilen sich hauptsächlich auf Gehirn, Leber, Nieren sowie Nerven-, Sinnes- und Keimzellen. Will man Kreatin über Nahrungsmittel aufnehmen, liefert nur tierisches Muskelfleisch relevante Mengen. Vegetarisch lebende Menschen haben daher durchschnittlich 10–30 % weniger Kreatin in der Muskulatur als jene, die Fisch und Fleisch essen [Burke et al., 2003].

## Leistungssteigernd bei kurzer Belastung

Kreatin spielt vor allem bei kurzen, sehr intensiven körperlichen Belastungen eine wichtige Rolle im Energiestoffwechsel. Denn in den Muskelzellen liegt ein Teil davon als Kreatinphosphat vor. Dieses kann schnell eine Phosphatgruppe zur Regeneration des Adenosintri-phosphats (ATP) bereitstellen, wodurch kurzfristig mehr Energie zur Verfügung steht. Sind die Kreatinphosphat-Speicher gut gefüllt, kann die sogenannte anaerob-alkalotazide Energiebereitstellung einige Sekunden länger aufrechterhalten werden (siehe Abb. 1). Dabei wird die Energie ohne Sauerstoff und ohne Laktatbildung gewonnen. Das bedeutet, der Muskel kann länger maximale Leistung erbringen, ohne zu ermüden.

Erst verspätet übernimmt die **anaerob-laktazide Glykolyse**, bei der Energie unter Bildung von Laktat bereitgestellt wird. Kreatin wirkt vor allem bei Belastungen wie Sprints oder Krafttraining leistungssteigernd. Bei Ausdauerbelastungen wie Langstreckenlauf zeigt es keinen vergleichbaren Effekt. Leistungssteigerungen bei kurzen anaeroben Belastungen liegen durchschnittlich bei 3–18 % [Gießing, 2019]. Das bedeutet teilweise ein erhebliches Plus, rechtfertigt dennoch keine Marketingaussagen, die Kreatin als eine Art „Wundermittel“ hypen.

## Mehrwert für Ältere

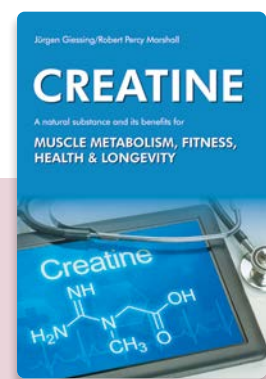
Die vielleicht wichtigste Erkenntnis im Zusammenhang mit Kreatin wird leider häufig übersehen: Kreatin verstärkt die Effekte eines regelmäßigen Krafttrainings nachweislich signifikant, insbesondere bei Personen ab 60 Jahren [Candow et al., 2025]. Um alle Vorteile der Kreatinwirkung zu nutzen, muss man die Muskeln jedoch unabhängig vom Alter regelmäßig trainieren. Krafttraining und eine bedarfsgerechte Proteinzufuhr, unterstützt durch die Supplementierung von Kreatin, sind nachweislich eine wirksame Kombination zur Prävention und Therapie von alterungsbedingtem Muskelschwund, auch als Sarkopenie bekannt [Gießing, 2025].

## How to: Supplemente

Will man die Effekte von Kreatin nutzen, können Supplemente dabei unterstützen. Eine regelmäßige Zufuhr von 3 g Kreatin pro Tag reicht aus, um die Kreatinphosphat-Speicher maximal zu füllen und dauerhaft auf diesem Niveau zu halten. Von der früher propagierten Vorgehensweise, zunächst eine fünftägige „Ladephase“ mit bis zu 30 g Kreatin pro Tag einzulegen und anschließend auf eine tägliche „Erhaltungsdosis“ von 3–5 g zu reduzieren, ist dringend abzuraten, da dieser Ansatz eine Überdosierung darstellt. Neben Beschwerden wie Durchfall und Magenkrämpfen wird dabei der größte Teil ungenutzt



Gießing J:  
**Reverse Aging.**  
Kneipp Verlag (2025).



Gießing J, Marshall P:  
**Creatine.**  
KDP Publishing (2024).

# „Nebenströme haben enormes Potenzial“

In der Lebensmittelherstellung fallen täglich Produkte an, die ungenutzt bleiben. Was man damit machen kann und warum die Umsetzung häufig scheitert, klären wir im Gespräch mit dem Lebensmitteltechnologen Gernot Zweytick.

Interview Elisabeth Sperr

## **ernährung heute: Was genau ist gemeint, wenn man von Nebenströmen spricht?**

Gernot Zweytick: Das sind Stoffe, die bei der Herstellung von Lebensmitteln anfallen, aber nicht das eigentliche Hauptprodukt sind. Ein klassisches Beispiel kommt aus der Käseproduktion. Der Käse ist das hochwertige Produkt, das hauptsächlich verkauft wird; die im Prozess anfallende Molke ist ein Nebenprodukt und wird nur zu etwa 1 % für Molkegetränke genutzt. In der Molke sind jedoch noch viele wertvolle Inhaltsstoffe enthalten. In unserem Beispiel kann man aus der Molke etwa das Molkenprotein isolieren und es als Proteinpulver nutzen. Was nicht verwertet wird, gilt meist als Reststoff und wird entsorgt oder energetisch verwertet.

## **Wo entstehen Nebenströme typischerweise?**

Grundsätzlich gilt: In irgendeiner Form fallen Nebenprodukte und Reststoffe immer an, egal was man herstellt oder verkauft. Je nach Definition entstehen sie bereits in der Landwirtschaft, wenn Gemüse in seiner Form nicht entspricht, die Schale äußerlich leicht beschädigt ist oder Ähnliches. In der Verarbeitung hatten wir bereits das Beispiel mit der Molke, aber auch Pressrückstände aus der Ölproduktion, Treber vom Bierbrauen, Kleie beim Mehlmahlen oder Obstkerne aus der Marmeladenherstellung gehören dazu. Im Handel ist etwa Altbrot ein Thema.

**Nebenströme sind Stoffe, die bei der Herstellung von Lebensmitteln anfallen, aber nicht das eigentliche Hauptprodukt sind.**

Viele dieser Stoffe werden derzeit noch nicht optimal genutzt, aber es gibt kreative Lösungen, das zu ändern. Aus altem Brot kann man beispielsweise Bier brauen oder Verpackungsmaterialien herstellen, in denen Brot wiederum länger frisch bleibt. Bei der Suche nach weiteren Einsatzgebieten spielt auch die Verwertungshierarchie eine Rolle. Am höchsten ist die Wertschöpfung, wenn aus einem Nebenprodukt Inhaltsstoffe für medizinische oder pharmazeutische Anwendungen gewonnen werden können. Danach kommt die Nutzung als Lebensmittelzusatz, gefolgt von Verfütterung, oder Anwendungen im Kosmetik- oder Verpackungsbereich. Die energetische Verwertung, etwa in Biogas- oder Verbrennungsanlagen, steht am Ende der Hierarchie.

## **Bei diesem Thema geht es viel um Innovation. Die Idee, möglichst alles zu nutzen, ist aber nicht neu.**

Das stimmt. In Österreich sind vielleicht Trinkmolke, Haferkleie, Semmelbrösel und Gelatine traditionell verankert, aber auch das Punschkrapferl ist typisch für die Verwertung von Nebenprodukten. Sämtliche Teigabschnitte und Brösel, die beim Backen übrigbleiben, werden mit Rum gemischt und ergeben ein wunderbares neues Lebensmittel. Das funktioniert einerseits im Kleinen zu Hause und andererseits in großen Betrieben, wo am Förderband gebacken wird. Auch in anderen Kulturen gibt es traditionelle Nebenstromprodukte. Beispielsweise Okara, der eiweiß- und ballaststoffhaltige Pressrückstand aus der Herstellung von Sojadrinks oder Tofu. In Japan wird Okara unter anderem in Schmorgerichten und zur Bindung von Speisen verwendet. Mit Pilzkulturen beimpft und fermentiert wird es als Fleischalternative gegessen. Dabei sorgen die eingewachsenen Pilzhyphe für einen entsprechend herzhaften Umami-Geschmack und eine fleischähnliche Textur. Bekannt ist zudem, dass der Zusatz von Okara die Haltbarkeit von Backwaren deutlich verbessert. Allerdings schwanken die Rohstoffeigenschaften. Bekommt man das Okara ganz frisch, schmeckt es anders als am Folgetag.



© FH Wiener Neustadt GmbH

Dr. Gernot Zweytick ist Lebensmitteltechnologe und Studiengangsleiter für „Lebensmittelproduktentwicklung und Ressourcenmanagement“ an der FH Wiener Neustadt – Campus Wieselburg. Zudem leitet er den Fachbereich Lebensmittelwissenschaften.

# Formwunder Extrusion

Knusprige Cornflakes, perfekt geformte Pasta, saftiges Veggie-Faschiertes – all diese Produkte haben eines gemeinsam: Sie entstehen durch Extrusion. Das Verfahren kombiniert Druck und Scherkräfte zu einer vielseitigen Technologie, die heutzutage nicht mehr wegzudenken ist.

von Henry Jäger

Der Begriff Extrusion leitet sich vom lateinischen Wort „extrudere“ ab, was so viel bedeutet wie „hinausstoßen“. Im Zentrum dieser Methode stehen formbare Materialien, die unter Druck durch eine Öffnung gepresst werden. So entstandene Produkte findet man in zahlreichen Anwendungsgebieten: Bereits im 19. Jahrhundert wurden damit Tonrohre hergestellt; die ersten Lebensmittel waren Nudeln. Im 20. Jahrhundert wurde Extrusion zunehmend zur Kunststoffverarbeitung eingesetzt, um Rohre, Profile oder Folien zu formen. Dank des technologischen Fortschritts wurden die Maschinen leistungsfähiger, man konnte bei höheren Temperaturen arbeiten, Prozesse präziser steuern und insgesamt schneller produzieren. Parallel entwickelte sich die Anwendung in der Lebensmitteltechnologie weiter, insbesondere die Herstellung von Snacks und Frühstückscerealien [Forte et al., 2016]. Heute gehört die Extrusion zu den Schlüsseltechnologien der modernen Lebensmittelproduktion – viele Produkte im Supermarkt wären ohne sie kaum denkbar. Auch Tierfuttermittel wie Trockenfutter und Pellets werden nach dieser Methode hergestellt.

## Heiß oder kalt

Der Herstellungsprozess beginnt mit relativ einfachen Rohstoffen. Für klassische Pasta wird meist Getreidemehl bzw. -grieß aus Weizen, aber auch aus Mais, Reis oder Hafer verwendet. Hinzu kommt Wasser und alles wird gründlich gemischt, bis eine krümelige Masse entsteht. Diese gelangt anschließend in den Extruder – das Herzstück der Produktion. Vereinfacht gesagt handelt es sich dabei um einen langen Metallzylinder, in dem sich eine große Schnecke dreht. Diese transportiert die eingefüllte Masse kontinuierlich nach vorne, knetet und verdichtet sie [Forte, 2021]. Am Ende der Schnecke befindet sich eine kleine Öffnung, die sogenannte Düse oder Matrize. Durch sie wird die Masse gepresst. Die Form der Matrize bestimmt daher die Form

des Produkts. Dazu wird der entsprechend geformte Strang, der aus dem Extruder austritt, direkt nach der Matrize noch geschnitten [Bouvier et al., 2014]. Im Fall von Pasta entstehen flache Teigplatten für Lasagne, lange Fäden wie Spaghetti, dünnere oder dickere Röhren wie Penne oder Rigatoni oder gedrehte Formen wie Fusilli. Aber auch zentraleuropäische Nudelformen wie Hörnchen, Fleckerl oder Bandnudeln können mit einem Extruder hergestellt werden. In jedem Fall sind die frischen Nudeln noch feucht, wenn sie den Extruder verlassen, und müssen anschließend getrocknet werden. Dieser Trocknungsprozess ist entscheidend für die spätere Kochfestigkeit der Pasta. Die Extrusion dient also in erster Linie dazu, den Teig kontinuierlich zu formen und gleichmäßig zu verarbeiten. Dabei spricht man von Kaltextrusion. Um die Pasta tatsächlich verzehrfertig zu machen, muss sie später im Zuge des Kochens noch erhitzt werden.

Bei Cornflakes und Erdnussflips verhält sich das etwas anders. Die gewünschten Rohstoffe werden zwar ebenfalls mit Wasser gemischt und in den Extruder überführt, dort aber zusätzlich erhitzt. Dann spricht man von Kochextrusion. Durch den entstehenden Druck der Knetbewegungen und Temperaturen von über 100 °C verändert sich die Struktur der Stärke im Getreide und wird verdauulich. Auch hier wird die Masse abschließend durch eine Düse gepresst. Dabei fällt der Druck schlagartig ab. Das im Teig enthaltene Wasser verdampft teilweise sofort, die Masse bläht sich auf und wird porös. Genau dadurch entstehen die typischen luftigen Strukturen vieler Frühstückscerealien und Snacks. Danach werden die Produkte ggf. nachgetrocknet und häufig weiterverarbeitet. Sie werden beispielsweise süß mit Zucker, Schokolade oder Honig überzogen; oder herzhaft mit Öl, Salz, Gewürzen oder Aromen. Erst dadurch erhalten sie ihre typische Farbe und den entsprechenden Geschmack.



Der Begriff Extrusion leitet sich vom lateinischen Wort „extrudere“ ab, was so viel bedeutet wie „hinausstoßen“.

# Nicht nur abgefüllt: Natürliches Mineralwasser

Mineralwasser wirkt auf den ersten Blick unscheinbar: klar, kalorienfrei, überall erhältlich. Es ist ein reines Naturprodukt, wird streng reguliert und unterscheidet sich je nach Quelle in Zusammensetzung und Geschmack.

von Tina Antonius

Schon in der Antike erkannte man die Bedeutung mineralhaltiger Quellen: Hippokrates beschrieb ihre Heilwirkung, die Römer nutzten sie in Thermen. Im Mittelalter bewahrten Klöster dieses Wissen. Ab dem 16. Jahrhundert untersuchte die Wissenschaft Mineralwasser systematisch, später wurde es auch medizinisch in Form von Trinkkuren verordnet. Mit der Abfüllung im 18. und 19. Jahrhundert wurde es unabhängig vom Quellort verfügbar und etablierte sich als Tafelgetränk, das als Speisebegleitung bei gemeinsamen Mahlzeiten diente [NMWE, 2026]. Heute ist Mineralwasser Teil unseres Alltags und fester Bestandteil der Ess- und Gastronomiekultur.

## So entsteht Mineralwasser

Natürliches Mineralwasser entsteht aus Niederschlag, zum Beispiel von Regen oder Schnee. Dieser fällt auf den Boden und sickert über viele Jahrzehnte durch die verschiedenen Erd- und Gesteinsschichten. Dabei wird das Wasser durch die Kies-, Schotter- und Sandschichten wie durch einen Filter gereinigt und nimmt gleichzeitig Mineralstoffe und Spurenelemente auf. Da sich die Parameter von Region zu Region unterscheiden, hat jedes Wasser seine ganz eigene Zusammensetzung. In Regionen mit homogenen Gesteinsschichten bilden sich in der Regel ähnliche Mineralwässer. So enthalten Mineralwässer aus Kalkgestein tendenziell mehr Kalzium, während salzhaltige Erdschichten Natrium und Chlorid an das Wasser abgeben. Kohlensäure entsteht vor allem in dioxidhaltigem Vulkan- gestein [ÖII, 2024]. Je nach Zusammensetzung und individuellem Bedarf kann Mineralwasser auch nennenswert zur Mineralstoffversorgung beitragen.

## Wasser ≠ Wasser

Mineralwasser ist von ursprünglicher Reinheit, also Natur pur. Jedes hat seine geschmacklichen Vorzüge bzw. seinen individuellen Charakter. Es gibt sogar eigene Mineralwassersommeliers. Diese bewerten Mineralwasser nicht nur nach Klarheit und Farbton, sondern auch hinsichtlich seiner Viskosität und Konsistenz. Anschließend werden der Geruch sowie die unterschiedlichen Geschmacksfacetten analysiert. Ein zentrales Kriterium ist zudem das Mundgefühl beim Trinken. Weitere relevante Aspekte sind die Spritzigkeit, sprich der Gehalt an Kohlensäure, sowie die Temperatur des Wassers. Auch einzelne Mineralstoffe lassen sich sensorisch wahrnehmen. Magnesium verleiht dem Wasser beispielsweise eine leicht süßliche Note, während Natrium eine feine Salzigkeit erzeugt. Hydrogencarbonat hinterlässt einen spürbaren Film in der Mundhöhle, wohingegen Kalzium im hinteren Mundbereich ein leicht trockenes Gefühl verursachen kann [ÖII, 2020]. Das harmonische Zusammenspiel unterschiedlicher Sinneseindrücke

**Natürliches Mineralwasser  
ist das einzige Lebensmittel,  
für das eine amtliche  
Anerkennung durch das  
Gesundheitsministerium  
vorgeschrieben ist.**

**JETZT ANMELDEN**

f.eh-Symposium 2026

Zukunftsthema Wasser:  
Klima, Konsum, Kreisläufe  
13. Oktober 2026  
The Hoxton, Wien

Programm und nähere Infos:

