



# **Berichte über Landwirtschaft**

Zeitschrift für Agrarpolitik und Landwirtschaft

**BAND 102 | Ausgabe 3**

**Agrarwissenschaft**  
**Forschung**  

---

**Praxis**

# Milchprodukte in der menschlichen Ernährung: gesund und beliebt

## Teil 1: Joghurt - Quelle gesundheitsfördernder Mikroben und Nährstoffe

Prof. Dr. habil. Wilfried Brade (Hannover)

- 1 Einleitung
- 2 Joghurt als Teil einer ausgewogenen und gesunden Ernährung
- 3 Joghurtherzeugung und -verzehr in Deutschland
- 4 Ernährungsphysiologische Bedeutung lebender Mikroben in Joghurt
  - 4.1 Transit von Lebensmittel-assoziierten Mikroben
  - 4.2 Lebensmittel-assoziierte Mikroben und Kolonisationsresistenz
- 5 Epidemiologische Beweise der gesundheitlichen Vorzüge von Joghurt
- 6 Lactosemalabsorption
- 7 Diskussion

### 1 Einleitung

Seit Tausenden von Jahren sind fermentierte Lebensmittel ein wichtiger Bestandteil der menschlichen Ernährung (DAVIDSON, 2014, KOK UND HUTKINS, 2018). Neben ihren verbesserten Konservierungsqualitäten haben fermentierte Lebensmittel oft weitere Vorzüge, die ihre Beliebtheit sicherstellen. Neben Geschmack, Textur und Aussehen haben sie eine hohe Funktionalität und darüber hinaus einen hohen wirtschaftlichen Wert.

Die Herstellung von Joghurt beinhaltet auch eine Fermentation. Joghurt wird im Allgemeinen als kultiviertes Milchprodukt definiert, das unter Verwendung von *Streptococcus thermophilus* und *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* (kurz: *Lactobacillus bulgaricus*) - oft unter Zusatz weiterer probiotischer Bakterien - hergestellt wird (MICHELS ET AL., 2020, SAVAIANO UND HUTKINS, 2021).

Milchsäurebakterien wie *Lactobacillus bulgaricus* können Milchzucker (Lactose) in Milchsäure (Lactat) umwandeln, wobei zugleich der charakteristische Geschmack und das Aroma entstehen. Gleichzeitig führt die gebildete Milchsäure zu einer pH-Absenkung.

Ab einem bestimmten pH-Wert können sich die Caseinmicellen (die Hauptproteinfraktion der Milch) nicht mehr in Lösung halten und koagulieren unter Bildung eines Netzwerkes. Dieser Vorgang wird als Dicklegung bezeichnet. In den ‚Zwischenräumen‘ werden das in der Milch enthaltene Wasser und verbleibende Proteinfraktionen (Molkenproteine) eingeschlossen. Fruchtjoghurt enthält zusätzlich

Früchte oder Fruchtzubereitungen. Naturjoghurts aus dem südlichen Balkan bestehen ausschließlich aus Milch und werden vorrangig durch *Lactobacillus bulgaricus* (ohne weitere Zusätze) dickgelegt. Zudem wird bei der Fermentation der Milchzucker, die Lactose, zu einem gewissen Anteil abgebaut, wodurch Joghurt von laktoseintoleranten Menschen besser vertragen wird als frische (Kuh-)Milch. Zu beachten ist, dass einige handelsübliche Joghurts nach der Fermentation pasteurisiert werden, wodurch fast alle lebenden Bakterien, einschließlich der probiotischen, inaktiviert werden. Die nützlichen Metaboliten, die von den Bakterien produziert werden, wie kurzkettige Fettsäuren (SCFA), bleiben jedoch erhalten und können immer noch einige der günstigen Wirkungen bewirken, die mit dem Verzehr fermentierter Lebensmittel verbunden sind (MICHELS ET AL., 2020).

Das Ziel dieser Übersichtsarbeit ist es, die ernährungsphysiologische Rolle lebender Mikroben in Joghurt aufzuzeigen. Es werden die physiologischen Herausforderungen beschrieben, denen lebensmittelbezogene Mikroben während der Verdauung und des Transits durch den Magen-Darm-Trakt ausgesetzt sind. Darüber hinaus wird die Fähigkeit von Lebensmittel-assoziierten Mikroben beschrieben, die Zusammensetzung der Darmmikrobiota zu beeinflussen und die Dysbiose zu verbessern. Schließlich werden die gesundheitlichen Vorteile von Joghurt aufgezeigt. Insbesondere wird die verbesserte Lactoseverdauung durch den Verzehr von Joghurtbakterien beschrieben.

## 2 Joghurt als Teil einer ausgewogenen und gesunden Ernährung

Die Bedeutung von Joghurt als Teil einer ausgewogenen und gesunden Ernährung wird von wissenschaftlichen Einrichtungen in den meisten Ländern anerkannt.

MARETTE UND PICARD-DELAND (2014) fassen die Vorzüge von Joghurt wie folgt zusammen:

- **Joghurt hat eine hohe Nährstoffdichte**

Joghurt sichert eine hohe Ernährungsqualität, indem er erhebliche Mengen an Makronährstoffen (Eiweiß, eine Vielzahl von Fettsäuren, Lactose als vorherrschendes Kohlenhydrat) und essentielle Mikronährstoffe (z. B. Kalzium, Kalium, Zink, Phosphor, Magnesium, Vitamin A, Riboflavin, Vitamin B-5, Vitamin B-12) bereitstellt. Die Proteine in Joghurt sind von hoher Verdaulichkeit und Nährwertqualität.

- **Joghurt liefert spezifische Aminosäuren**

Die Fermentation und proteolytische Aktivitäten während der Herstellung/Lagerung von Joghurt führen zur Bildung bioaktiver Peptide und Aminosäuren mit potenziellen gesundheitlichen Vorteilen.

- **Joghurt ist ein Modulator der Darmmikrobiota**

Die Darmmikrobiota gilt heute als wichtiger Faktor bei der Bestimmung des Gesundheitszustands

des Wirts. Sie ist relativ stabil, kann jedoch durch mehrere Faktoren, einschließlich Alter und Ernährung, moduliert werden. Es gibt zunehmend Hinweise darauf, dass die Modulation der Darmmikrobiota einen Einfluss auf die Energiespeicherung, Fettleibigkeit und Insulinresistenz hat. Die Mechanismen, durch die Probiotika auf die Gewichtskontrolle einwirken können, müssen jedoch noch weiter geklärt werden.

- **Joghurt ist leicht verdaulich**

Joghurt ist leicht verdaulich und liefert auch Kindern/Personen mit Lactoseintoleranz wichtige Nährstoffe.

- **Joghurt hat eine einzigartige Bioverfügbarkeit**

Nur wenige Studien haben die Effekte von Joghurt auf die Biozugänglichkeit und Bioverfügbarkeit von Nährstoffen untersucht. Aktuelle Daten zeigen, dass Komponenten wie Lactose und Casein-Phosphopeptide die Kalziumabsorption und Mineralretention erhöhen können. Darüber hinaus kann die Milchsäure, die im Joghurt als Ergebnis der Fermentation vorhanden ist, auch die Aufnahme von Mineralien beeinflussen. Beispielsweise kann die Kalziumaufnahme im Darm durch den niedrigen pH-Wert von Joghurt verbessert werden.

- **Joghurt ist ein leckerer und sättigender Snack**

Ungesundes Naschen ist vor allem bei Kindern und Jugendlichen häufig, und viele der häufig konsumierten Snacks sind nährstoffarme, energiereiche Produkte bzw. zuckergesüßte Getränke. Wenn Zucker im Übermaß konsumiert wird, können gesundheitliche Schäden auftreten. Proteinreiche Snacks und Mahlzeiten führen zu einer stärkeren Verringerung des Appetits als fett- oder kohlenhydratreiche Lebensmittel. LLUCH ET AL. (2010) zeigen, dass mit Proteinen und Ballaststoffen angereicherter fettarmer Joghurt den kurzzeitigen Appetit im Vergleich zu einem nicht angereicherten fettarmen Joghurt signifikant reduzieren kann. Weitere Studien sind erforderlich, um die Wirkung von Joghurt und seinen Mikro- und Makronährstoffen auf das Sättigungsgefühl und die Regulierung des Körpergewichts aufzuklären, wobei Faktoren wie Essgewohnheit, Portionsgröße und der Ersatz anderer Lebensmittel oder Getränke nach dem Verzehr von Joghurt zu berücksichtigen bleiben.

### 3 Joghurtherzeugung und -verzehr in Deutschland

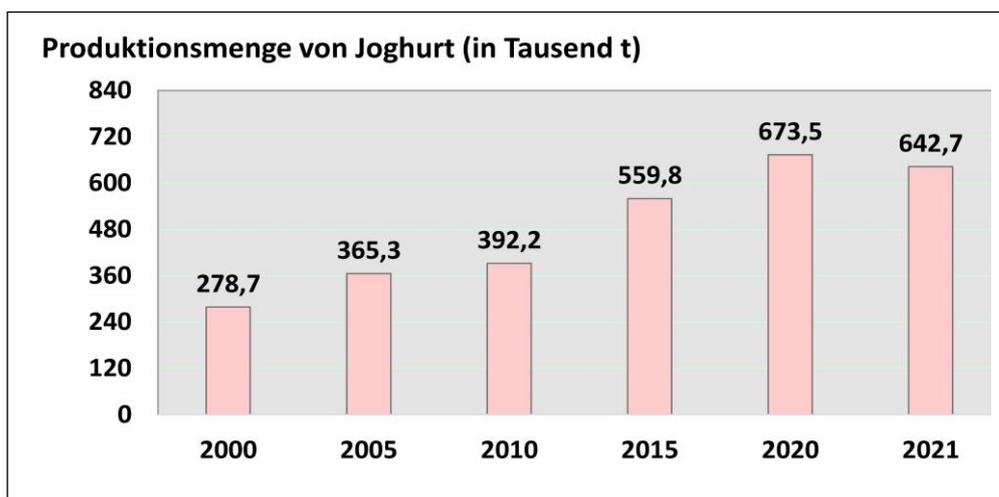
Bis zum Beginn des 20. Jahrhunderts hatten die Menschen in der westlichen Hälfte Europas nur sporadisch Kontakt mit Joghurt. Da seinerzeit auch nur wenige Haushalte über Kühlungsmöglichkeiten verfügten, blieb die Verbreitung weiter eingeschränkt. Seitdem nahezu jeder Haushalt einen Kühlschrank besitzt, ist Joghurt – ob mit Früchten oder pur – ein fester Bestandteil unserer Ernährung.

Speziell Fruchtojoghurt ist eines der beliebtesten Milchprodukte der Deutschen. 61,8 % der Deutschen essen ihn regelmäßig (STATISTA, 2022A).

Unter den Joghurtarten ist Joghurt mit Zusätzen das bedeutendste Segment. So übertraf die Produktion von Joghurt mit Zusätzen mit 870.900 Tonnen zuletzt die Herstellungsmenge von Joghurt ohne Zusätze. Bei solchen Zusätzen handelt es sich etwa um Früchte, Cerealien, Zucker und weiteres mehr.

Der durchschnittliche jährliche Pro-Kopf-Verbrauch von Joghurt in Deutschland liegt aktuell bei ca. 14,2 kg.

In den vergangenen Jahren ist die Produktionsmenge von Joghurt (ohne Zusätze) in Deutschland deutlich gestiegen. Im Jahr 2021 wurden insgesamt 642.700 Tonnen Joghurt erzeugt. Zum Vergleich: Im Jahr 2000 lag die Produktionsmenge noch bei 278.700 Tonnen (STATISTA, 2022B). Das Produktionsvolumen hat sich in den letzten 20 Jahren also mehr als verdoppelt (Abb. 1).



**Abb. 1: Produktion von Joghurt (ohne Zusätze) in Deutschland bis 2021 (eigene Grafik; Quelle: STATISTA, 2022B)**

Milchsäurebakterien, die Milch in Joghurt verwandeln, wie *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus bulgaricus* und weitere, sind am aktivsten bei Temperaturen zwischen 43° und 46°C. Die Umgebung, in der sie dann Milchzucker zu Milchsäure fermentieren, ist anaerob, das bedeutet, dieser Vorgang findet unter Ausschluss von Sauerstoff statt.

Die Milchsäure liegt in der Regel als ein Gemisch zweier Formen vor, die als rechts- oder linksdrehend charakterisiert werden können. Rechtsdrehende L(+)-Milchsäure kommt auch im menschlichen Stoffwechsel vor und ist daher leichter verdaulich. Sie hilft bei der Energiegewinnung im Stoffwechsel und schützt die Darmschleimhaut.

Die linksdrehende D(-)-Milchsäure wird hingegen langsamer abgebaut und ist deshalb beispielsweise für Säuglinge unter zwölf Monaten und Menschen mit Darmerkrankungen nicht zu empfehlen. Auf Produkten, die ausschließlich die besser verdaubare rechtsdrehende Form enthalten, ist dies in der Regel auf der Packung deklariert.

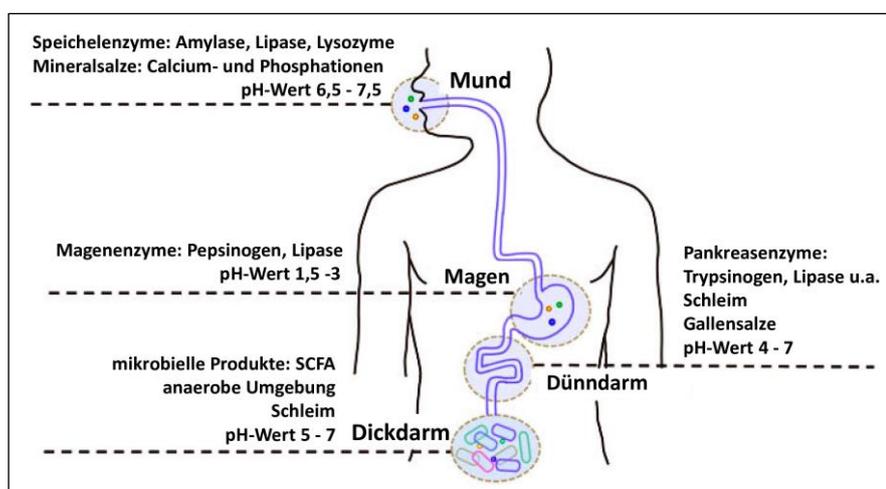
Für die Herstellung von saurer Sahne, Schmand oder Crème fraîche wird das gleiche Verfahren wie bei Joghurt angewendet, jedoch auf der Basis von Sahne. Je nachdem, welchen Fettgehalt das Produkt haben soll, entzieht man der Sahne unterschiedlich viel Wasser. So kommt saure Sahne auf mindestens 10%, Schmand auf mindestens 20 % und Crème fraîche auf mindestens 30 % Fett.

Kefir ist ein weiteres beliebtes Sauermilchprodukt. Der Hauptunterschied liegt in der Herstellung. Für die Zubereitung von Kefir werden der Milch sogenannte Kefirknöllchen - eine Mischung aus Hefepilzen und Bakterien - zugefügt. Als Hefepilz ist *Kluyveromyces marxianus* aktiv. Seine Partner sind meist die Milchsäurebakterien *Lactococcus lactis* und *Lactobacillus acidophilus* sowie eine geringe Menge von Essigsäurebakterien. Sie bilden neben Milchsäure auch kleine Mengen an Alkohol und Kohlensäure. Kefir ist leicht verdaulich, enthält viele B-Vitamine und wirkt gleichfalls positiv auf die Darmtätigkeit.

## 4 Ernährung physiologische Bedeutung lebender Mikroben in Joghurt

### 4.1 Transit von Lebensmittel-assoziierten Mikroben

Damit Lebensmittel-assoziierte Mikroorganismen die Darmmikrobiota direkt beeinflussen und den Ernährungszustand des Wirts verbessern können, müssen sie mehrere ‚frühe‘ Hürden während ihres Durchgangs durch den menschlichen Verdauungskanal überwinden (Abb. 2).



**Abb. 2: Wichtige Hürden, denen Lebensmittel-assoziierte Mikroben während ihres Durchgangs durch den menschlichen Verdauungskanal ausgesetzt sind.**

Abkürzung: SCFA = kurzkettige Fettsäuren (eigene Grafik in Anlehnung an KOK UND HUTKINS, 2018)

Bereits im Speichel des Mundes sind wichtige Verdauungsenzyme und andere antimikrobielle Bestandteile vorhanden. Gleichzeitig bietet die orale Mikrobiota selbst Kolonisationsresistenz (KOK UND HUTKINS, 2018).

Im Magen ist der pH-Wert normalerweise niedriger als 3,0. Gleichzeitig bauen hier wichtige Verdauungsenzyme Zellproteine effektiv ab (Abb. 2). Gallensalze, die regelmäßig in den Dünndarm abgesondert werden, zerstören die Zellmembranen und tragen zur Zellpermeabilisierung bei. Daneben enthält Gallensaft auch Alkalische Phosphatasen, eine Gruppe von Enzymen, die Phosphorsäureester hydrolysieren.

Trotz dieser Herausforderungen zeigt sich, dass viele der Mikroben, die in einer Vielzahl von fermentierten Lebensmitteln vorhanden sind, tatsächlich den Durchgang durch den Magen-Darm-Trakt überleben (KOK UND HUTKINS, 2018). Beispielsweise wurden mit kulturbasierten Methoden *Streptococcus thermophilus* und *Lactobacillus bulgaricus* in Zwölffingerdarmproben von Probanden innerhalb von 15 Minuten nach dem Verzehr von frischem Joghurt nachgewiesen (KOK UND HUTKINS, 2018).

Analysen von Darmmikrobiomen basieren jedoch meistens auf Kotproben. Die Ergebnisse solcher Analysen spiegeln allerdings ‚nur‘ das Nettoergebnis des Durchgangs einer bestimmten Mikrobenart durch den gesamten Verdauungskanal wider. Wenn also lebensfähige Zellen in Stuhlproben beobachtet werden, ist diese Messung eine Summe aus Zelltod und Zellwachstum in Mundhöhle, Magen, Dünndarm und Dickdarm. Experimentell ist es somit schwierig, den Prozentsatz der Mikroorganismen, die den Übergang in den Dickdarm überlebt haben, mittels Kotproben nachträglich zu bestimmen.

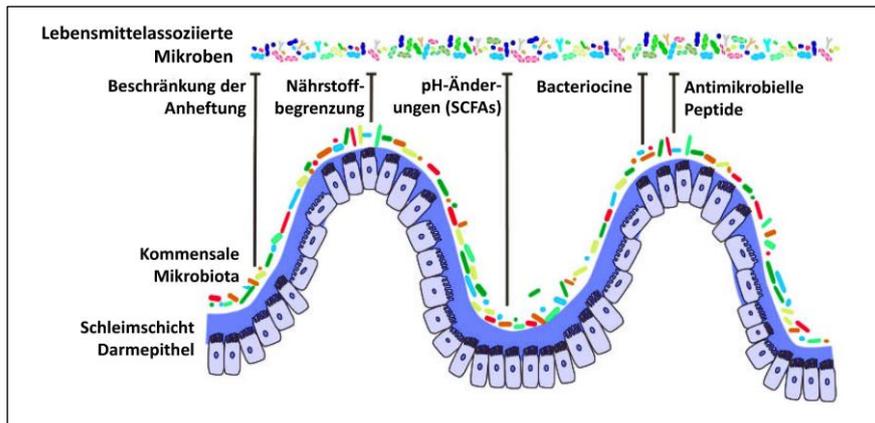
#### 4.2 Lebensmittel-assoziierte Mikroben und Kolonisationsresistenz

Lebensmittel-assoziierte Mikroben, die die physiologische Fähigkeit haben, den Dickdarm zu erreichen, müssen sich dann mit dem Phänomen der Kolonisationsresistenz ‚vor Ort‘ weiter auseinandersetzen.

Unter einer Kolonisationsresistenz versteht man das Verhindern der Ansiedlung von fremden (krankheitserregenden) Bakterien in vielen Bereichen des menschlichen Körpers, welche ihrerseits von natürlich vorkommenden und normalerweise ungefährlichen Bakterien besiedelt werden.

Die Kolonisationsresistenz gegen eindringende Pathogene gilt als eine der primären Schutzfunktionen der gastrointestinalen Mikrobiota und wird auf verschiedene Weise vermittelt (KOK UND HUTKINS, 2018). Kommensale Mikroben schützen die Darmschleimhaut, indem sie eine physikalische Barriere bilden. Oft produzieren sie zusätzlich Bacteriocine (und andere antimikrobielle Wirkstoffe), die neu angekommene ‚Konkurrenten‘ hemmen (Abb. 3). Zusätzlich senkt die Erzeugung von kurzkettigen Fettsäuren den pH-Wert und schafft ein ungünstiges Umfeld für (fremde) Mikroben,

die auf einen niedrigen pH-Wert empfindlich reagieren (Abb. 3). Sogar ansässige Organismen werden durch kommensale Mitglieder der Darmmikrobiota ‚in Schach‘ gehalten (KOK UND HUTKINS, 2018). Trotz dieser Einschränkungen ist das Vorhandensein von Fermentationsmikroben in der Darmmikrobiota nicht ungewöhnlich.



**Abb. 3: Faktoren, die die Kolonisationsresistenz von Lebensmittel-assoziierten Mikroben beeinflussen**

Anm.: Die Kolonisationsresistenz hat sich im Rahmen der Evolution entwickelt, um den Wirt vor eindringenden Krankheitserregern zu schützen. Dieses Phänomen unterscheidet jedoch nicht zwischen pathogenen und nicht pathogenen Mikroben. Das Vorhandensein von ansässigen Mikroben, die regelmäßig mit der Schleimhautschicht assoziiert sind, kann eine Anheftung anderer ankommender Mikroben verhindern. Summa summarum bestimmt die Fähigkeit von Lebensmittel-assoziierten Mikroben, Konkurrenten auszuweichen, antimikrobielle Wirkstoffe zu tolerieren und um Nahrung und ökologische Nischen im Darm zu konkurrieren, ob diese Mikroben in der Lage sind, Veränderungen in der Mikrobiota des Wirts zu verursachen; eigene Grafik in Anlehnung an KOK UND HUTKINS, 2018

In einer Studie von VEIGA ET AL. (2014) nahmen Personen mit Reizdarmsyndrom 4 Wochen lang zweimal täglich ein joghurtähnliches fermentiertes Milchprodukt mit *Bifidobacterium animalis* zu sich, deren DNA schließlich auch in Stuhlproben nachgewiesen werden konnte. Die Studienteilnehmer berichteten auch von einer Verbesserung ihrer Reizdarmsyndrome. Wie bereits erwähnt, werden aufgenommene Mikroben auf ihrem Weg durch den Darm mit erheblichen ‚Hürden‘ konfrontiert.

Auf der Grundlage einer systematischen Überprüfung von über 60 klinischen Studien kam MCFARLAND (2014) zu dem Schluss, dass die Fähigkeit von probiotischen und anderen mit Lebensmitteln in Zusammenhang stehenden Mikroben, die Mikrobiota zu beeinflussen und Dysbiose zu korrigieren, auch vom Individuum (= Genotyp des Wirtes) abhängt.

## 5 Epidemiologische Beweise der gesundheitlichen Vorzüge von Joghurt

Mehrere große epidemiologische Studien haben die Auswirkungen des Verzehrs von Joghurt und anderen fermentierten Lebensmitteln auf das Auftreten verschiedener Krankheiten oder gesundheitlicher Folgen bewertet, und viele haben ein verringertes Krankheitsrisiko und/oder Verbesserungen der Gesundheit gezeigt (KOK UND HUTKINS, 2018; MICHELS ET AL., 2020; SAVAIANO UND HUTKINS, 2021).

In einer großen Kohortenstudie mit älteren Erwachsenen aus dem Mittelmeerraum wurde eine joghurtreiche Ernährung mit einem reduzierten Risiko für das metabolische Syndrom in Verbindung gebracht (BABIO ET AL, 2015).

Die schwedische Kohortenstudie „Malmo Diet and Cancer“ berichtet über ein verringertes Risiko für Herz-Kreislauf-Erkrankungen bei Personen, die große Mengen an fermentierter Milch konsumierten. Auch die Ergebnisse der Quebec Family Study deuten darauf hin, dass der Joghurtkonsum mit verbesserten gesundheitlichen Vorteilen einhergeht (PANAHI ET AL, 2018).

Darmkrebs ist weltweit die dritthäufigste Krebsart bei Frauen und Männern (MICHELS ET AL., 2020).

Der Verzehr von fermentierten Lebensmitteln erhöht die Zahl nützlicher Darmmikroben.

Milchsäurebakterien konkurrieren um Rezeptoren oder Adhäsion an Endothelzellen und verhindern so den Zugang von Krankheitserregern zum Darmepithel, erzeugen antimikrobielle Verbindungen und produzieren proteolytische Enzyme (MICHELS ET AL., 2020). Darüber hinaus können

Milchsäurebakterien krebserzeugende Substanzen wie N-Nitrosamine und heterozyklische aromatische Amine inaktivieren. MICHELS ET AL. (2020) haben die Daten aus zwei großen, prospektiven US-Kohorten, der Nurses' Health Study (NHS) und der Health Professionals Follow-Up Study (HPFS), detailliert aufbereitet, um den Zusammenhang zwischen Joghurtkonsum und der Inzidenz von Dickdarmkrebs weiter aufzuklären. Zusammenfassend kann aus ihren Untersuchungen abgeleitet werden, dass ein signifikanter Trend zur Verringerung des proximalen Dickdarmkrebsrisikos bei häufigerem Verzehr von Joghurt anzuerkennen ist (MICHELS ET AL., 2020).

Zwischenzeitlich gibt es auch neuere Forschungsergebnisse bezüglich des regelmäßigen Verzehrs von probiotischem Joghurt bei Menschen mit Diabetes. REZAEI ET AL. (2017) berichten, dass Menschen mit Typ-2-Diabetes, die pro Tag drei 100-Gramm-Portionen probiotischen Joghurt zu sich nahmen, einen niedrigeren Blutzuckerspiegel, geringere Cholesterinwerte und einen besseren diastolischen Blutdruck hatten als Personen, die keinen Joghurt zu sich nahmen.

Für Diabetiker sollte somit griechischer oder isländischer Joghurt aus Kuhmilch besonders empfehlenswert sein, aber auch Joghurt aus Ziegenmilch. Sie neigen dazu, weniger Lactose zu enthalten als andere Joghurtmarken. Außerdem hat Ziegenmilch einen höheren Kalziumgehalt als Kuhmilch.

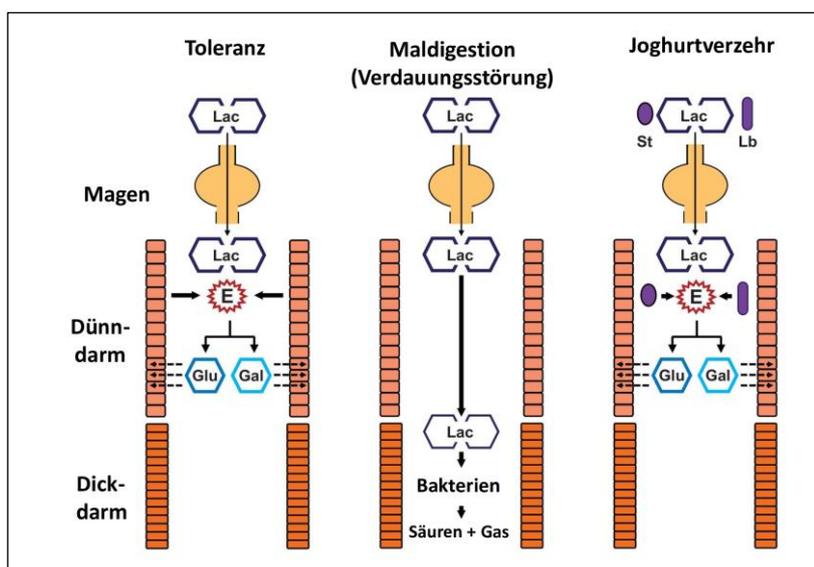
## 6 Lactosemalabsorption

Säuglinge und Kleinkinder produzieren von Natur aus Lactase; das Enzym spaltet Lactose in ihre Bestandteile (= Galactose (= Schleimzucker) und Glucose (=Traubenzucker)) auf, so dass Säuglinge Muttermilch gut verwerten können. Bis vor zirka 4000 Jahren wurde diese Fähigkeit jedoch in der Regel nach dem Abstillen ‚abgeschaltet‘. Heute kann etwa ein Drittel der Weltbevölkerung als lactosetolerant eingestuft werden, vorwiegend in Nordeuropa (BRADE UND BRADE, 2022)

Lactosemalabsorption ist ein Zustand, der durch die Unfähigkeit eines (erwachsenen) Menschen gekennzeichnet ist, Lactose zu verdauen. Der Zustand wird durch eine ungenügende Expression des Enzyms  $\beta$ -Galactosidase (Lactase) verursacht.

Wenn  $\beta$ -Galactosidase nicht ausreichend produziert wird, bleibt die Lactose unverdaut und gelangt in den Dickdarm, wo sie von Dickdarmorganismen fermentiert wird. Dies führt zur Bildung von Gasen und Säuren und zu einer Erhöhung der osmotischen Belastung. Die Folge können Durchfall und Blähungen sein.

Die meisten lactoseintoleranten Personen können Joghurt essen, ohne Symptome zu entwickeln. Der Konsum von Joghurt wird deshalb oft als geeignete Ernährungsstrategie für diesen Personenkreis empfohlen (Abb. 4).



**Abb. 4: Schematische Darstellung verschiedener Formen der Lactoseverdauung (eigene Darstellung)**

**Anm.:** Lactosetolerante Personen (links) hydrolysieren Lactose über  $\beta$ -Galactosidase, die im Dünndarm ausgeschieden wird. Lactose-Maldigester (Bildmitte) sezernieren keine ausreichenden Mengen an  $\beta$ -Galactosidase, und Lactose erreicht den Dickdarm intakt, wo sie Dickdarmbeschwerden (Säure und Blähungen) verursacht. Wenn Joghurt verzehrt wird (rechts), produzieren Streptococcus thermophilus (St) und Lactobacillus bulgaricus (Lb)  $\beta$ -Galactosidase im Dünndarm, und die Lactosehydrolyse wird ‚wiederhergestellt‘;

Abkürzungen: Gal: Galactose; Glu: Glukose; Lactose; Lb: Lactobacillus bulgaricus; St: Streptococcus thermophilus;

Die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit hat gezielt klinische Studien überprüft, die die Wirksamkeit von Joghurt bei der Verbesserung der Lactoseverdauung und der Verringerung von Symptomen einer Lactoseintoleranz erfassten (EFSA, 2010). Das Expertengremium kam zu folgenden Schlussfolgerungen:

Es gibt ausreichend Beweise

- ✓ für die biologische Plausibilität der Wirkung und
- ✓ für eine Ursache-Wirkungs-Beziehung zwischen dem Verzehr von Joghurt und einer verbesserten Lactoseverdauung. Dieses wurde ausreichend nachgewiesen, um eine gesundheitsbezogene Aussage zu rechtfertigen.

## 7 Diskussion

Sauermilchprodukte gehören zu den ältesten Milchprodukten überhaupt, denn Menschen bemerkten früh, dass fermentierte Milch länger haltbar ist als frische. Zudem wird bei der Fermentation der Milchzucker, die Lactose, zu einem gewissen Anteil abgebaut, wodurch Joghurt von Lactose-intoleranten Menschen (weltweit gesehen die Mehrheit der Menschheit – vgl. BRADE, 2021) besser vertragen wird als frische Milch (Abb. 5).



**Abb. 5: Joghurt bzw. weitere Sauermilchprodukte (Buttermilch, Kefir etc.) gehören bei vielen Menschen auf den täglichen Speisezettel. Sie schmecken nicht nur gut, sondern sind auch noch gesund. Dazu tragen nicht nur das Eiweiß und die Vitamine bei, sondern gleichfalls die Milchsäurebakterien, die für den säuerlichen Geschmack verantwortlich sind (Foto: W. BRADE).**

Der Verzehr von fermentierten Lebensmitteln erhöht die nützlichen Darmmikroben.

MICHELS ET AL. (2020) belegen, dass ein signifikanter Trend zur Verringerung des proximalen Dickdarmkrebsrisikos bei häufigerem Verzehr von Joghurt anzuerkennen ist.

Die Ernährung spielt auch eine wichtige Rolle bei der Modulation chronischer Entzündungen. Einige Studien deuten darauf hin, dass Milchprodukte mit weniger chronischen Entzündungen in Verbindung gebracht werden können. Allerdings haben nur wenige Studien die getrennten Auswirkungen verschiedener Arten von Milchprodukten auf Entzündungen untersucht. Die Studie von YUAN ET AL. (2021) zielte darauf ab, die Auswirkungen von Milch, Joghurt und Käse auf chronische Entzündungen separat zu untersuchen. Ihre Ergebnisse zeigen, dass diejenigen, die regelmäßig Joghurt konsumierten (im Vergleich zu denen, die dies nicht taten), statistisch signifikant niedrigere Interleukin-6 (IL-6)-Spiegel hatten. Der Zusammenhang zwischen IL-6 und Joghurtkonsum war bei normalgewichtigen und übergewichtigen Teilnehmern ähnlich. Bei Fibrin waren die Wirkungen bei übergewichtigen Personen stärker. YUAN ET AL. (2021) fanden zusätzlich heraus, dass die Aufnahme von Milch und Käse demgegenüber keine konsistenten Auswirkungen auf die analysierten Entzündungsbiomarker hatte.

Offensichtlich besitzen fermentierte Milchprodukte andere Auswirkungen auf Entzündungsreaktionen als nicht fermentierte Lebensmittel. Die jüngsten Ergebnisse von YUAN ET AL. (2021) deuten darauf hin, dass der Verzehr von Joghurt ein wichtiger Bestandteil einer gesunden Ernährung sein kann, die darauf abzielt, systemische Entzündungen zu lindern.

## Zusammenfassung

# Milchprodukte in der menschlichen Ernährung: gesund und beliebt

## Teil 1: Joghurt - Quelle gesundheitsfördernder Mikroben und Nährstoffe

Es besteht ein kausaler Zusammenhang zwischen Lactoseverdauung und -toleranz sowie Joghurtkonsum. Zusätzlich bestehen konsistente Zusammenhänge zwischen dem Verzehr von fermentierter Milch und einem verringerten Risiko für Darmkrebs sowie für Typ-2-Diabetes einschließlich einer verbesserten Magen-Darm-Gesundheit.

Allochthone Bakterien in fermentierten Lebensmitteln können trotz ihres oft ‚nur‘ vorübergehenden Vorkommens im Magen-Darm-Trakt das ansässige Mikrobiom beeinflussen und wirtsspezifische gesundheitliche Vorteile entfalten.

Es ist anzuerkennen, dass die in fermentierten Lebensmitteln vorhandenen Mikroorganismen zu diesen gesundheitlichen Vorteilen beitragen. Dazu gehören die Joghurt-Starterkultur-Organismen *Streptococcus thermophilus* und *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* sowie oft auch *Bifidobacterium*- und *Lactobacillus*-Stämme, die aufgrund ihrer probiotischen Eigenschaften darüber

hinaus gern zugesetzt werden. Damit diese Fermentations-assoziierten Mikroben das Darmmikrobiom beeinflussen und zur Gesundheit des Wirts beitragen können, müssen sie (zumindest vorübergehend) die Kolonisierungsresistenz und andere Abwehrfaktoren des Wirts überwinden. Neuere Studien belegen, dass viele dieser Mikroben, die in fermentierten Milch-Lebensmitteln vorhanden sind, den Magen-Darm-Trakt erreichen.

Der stärkste Beweis für die gesundheitlichen Vorteile fermentierter Lebensmittel ist ihre Fähigkeit, die Lactoseverdauung und -toleranz zu verbessern.

Darüber hinaus enthalten Milchprodukte einen hohen Anteil an mehreren essentiellen Nährstoffen, darunter hochwertiges Protein, Kalzium, Kalium, Phosphor und die Vitamine A, D, B12 und Riboflavin.

Fermentierte Milchprodukte unterscheiden sich in ihrem gesundheitlichen Nutzen von Milch.

Leider fügen einige Hersteller ihren Joghurts zunehmend auch Zucker (oder künstliche Süßungsmittel) zu, um den Geschmack zu verbessern.

Menschen können versucht sein, Joghurts mit gesund klingenden Zutaten wie Müsli und Obst vorrangig zu kaufen. Diese Sorten enthalten jedoch oft eine erhebliche Menge an Kohlenhydraten und Zucker. Aus ernährungsphysiologischer Sicht ist es in der Regel am besten, Joghurtprodukte mit ungesunden Zutaten (wie Zucker und andere Süßungsmittel) zu meiden.

## Summary

### Dairy products in human nutrition: healthy and popular Part 1: Yoghurt - source of health-promoting microbes and nutrients

There is a causal relationship between lactose digestion and tolerance and yoghurt consumption. Additionally, there are consistent associations between fermented milk consumption and a reduced risk of colorectal cancer and type 2 diabetes, including improved gastrointestinal health.

Allochthonous bacteria in fermented foods, despite their often 'only' transient presence in the gastrointestinal tract, can influence the resident microbiome and unleash host-specific health benefits.

It is recognized that the microorganisms present in fermented foods contribute to these health benefits. These include the yogurt starter culture organisms *Streptococcus thermophilus* and *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* and often also *Bifidobacterium* and *Lactobacillus* strains, which are often added because of their probiotic properties. In order for these fermentation-associated microbes to affect the gut microbiome and contribute to host health, they must (at least temporarily) overcome colonization resistance and other host defenses. Recent studies show that many of these microbes present in fermented milk foods reach the gastrointestinal tract.

The strongest evidence for the health benefits of fermented foods is their ability to improve lactose digestion and tolerance.

In addition, dairy products are high in several essential nutrients, including high-quality protein, calcium, potassium, phosphorus, and vitamins A, D, B12 and riboflavin.

Fermented milk products differ from milk in their health benefits.

Unfortunately, some manufacturers are increasingly adding sugar (or artificial sweeteners) to their yogurts to improve the taste.

People may be tempted to prioritize yogurts with healthy-sounding ingredients like granola and fruit.

However, these varieties often contain a significant amount of carbohydrates and sugar. From a nutritional standpoint, it's usually best to avoid yogurt products with unhealthy ingredients (like sugar and other sweeteners).

## Literatur

1. BABIO N., BECERRA-TOMAS N., MARTINEZ-GONZALEZ M.A., ET AL. (2015): Consumption of yogurt, low-fat milk, and other low-fat dairy products is associated with lower risk of metabolic syndrome incidence in an elderly Mediterranean population. *J Nutr.* 145:2308-2316.
2. BRADE W. (2021): Evolution und verwandtschaftliche Beziehungen von Bovini-Spezies. *Berichte über Landwirtschaft Bd. 99 (Heft 2).* 24 S.  
<https://buel.bmel.de/index.php/buel/article/view/346/568>
3. BRADE W., BRADE E. (2022): Intensivierung der Milcherzeugung in Deutschland ab Mitte des 19. Jahrhunderts aus historischer Sicht sowie aktuelle Trends in der Rinderhaltung. *Berichte über Landwirtschaft, Heft 2/2022.* 32 S.  
<https://buel.bmel.de/index.php/buel/article/view/364/630>
4. DAVIDSON A (2014): *The Oxford Companion to Food.* Oxford University Press, 2014, ISBN 978-0-19-967733-7.
5. EFSA (2010): Scientific opinion on the substantiation of health claims related to live yoghurt cultures and improved lactose digestion. *EFSA Journal* 2010;8(10):1763;  
<https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.2903/j.efsa.2010.1763>.
6. KOK C.R., HUTKINS R. (2018): Yogurt and other fermented foods as sources of health-promoting bacteria. *Nutrition Reviews* 76(1):4-15; DOI: 10.1093/nutrit/nuy056
7. LLUCH A., HANET-GEISEN N., SALAH S., SALAS-SALVADO J., L'HEUREUX-BOURON D-, HALFORD J.C.G. (2010): Short-term appetite-reducing effects of a low-fat dairy product enriched with protein and fibre. *Food Qual Prefer* 21:402-409

8. MARETTE A., PICARD-DELAND E. (2014): Yogurt consumption and impact on health: focus on children and cardiometabolic risk. *Am J Clin Nutr* 2014;99(suppl):1243S-1247S
9. MCFARLAND L.V. (2014): Use of probiotics to correct dysbiosis of normal microbiota following disease or disruptive events: a systematic review. *BMJ Open*. 4:e005047. doi:10.1136/bmjopen-2014-005047
10. MICHELS K.B., WILLETT W.C., VAIDYA R., ZHANG X., GIOVANNUCCI E. (2020): Yogurt consumption and colorectal cancer incidence and mortality in the Nurses' Health Study and the Health Professionals Follow-Up Study. *Am J Clin Nutr*. 112(6):1566-1575. doi: 10.1093/ajcn/nqaa244.
11. PANAHI S., DOYON C.Y., DESPRES J. ET AL. (2018): Yogurt consumption, body composition, and metabolic health in the Quebec Family Study. *Eur J Nutr* 57:1591-1603. doi:10.1007/s00394-017-1444-9.
12. REZAEI M.B., SANAGOO A., JOUYBARI L., BEHNAMPOO N., KAVOSI A. (2017): The effect of probiotic yogurt on blood glucose and cardiovascular biomarkers in patients with Type II Diabetes: a randomized controlled trial. *Evidence Based Care* 6, 26-35. DOI:10.22038/EBCJ.2016.7984; Corpus ID: 3779434.
13. SAVAIANO D.A., HUTKINS R.W. (2021): Yogurt, cultured fermented milk, and health: a systematic review. *Nutr Rev*. 79, 599-614. doi: 10.1093/nutrit/nuaa013.
14. STATISTA (2022A): Umfrage in Deutschland zur Häufigkeit des Konsums von Fruchtjoghurt bis 2020. <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/172348/umfrage/haeufigkeit-konsum-von-fruchtjoghurt/>
15. STATISTA (2022B): Produktion von Joghurt in Deutschland bis 2021. <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/239697/umfrage/herstellung-von-joghurterzeugnissen-in-deutschland/#:~:text=Im%20Jahr%202021%20wurden%20hierzulande%20insgesamt%20642.700%20Tonnen%20Joghurt,hat%20sich%20das%20Produktionsvolumen%20also%20mehr%20als%20verdoppelt.>
16. VEIGA P., PONS N., AGRAWAL A. ET AL. (2014): Changes of the human gut microbiome induced by a fermented milk product. *Sci Rep*. 4:6328. doi:10.1038/srep06328
17. YUAN M., SINGER M.R., MOORE L.L. (2021): Yogurt consumption is associated with lower levels of chronic inflammation in the Framingham Offspring Study. *Nutrients*, 13(2):506. doi: 10.3390/nu13020506.

Autor:

Prof. Dr. habil. Dr. agr. Wilfried Brade, ehemaliger Professor für Tierzucht an der TiHo Hannover;

aktuell: Norddeutsches Tierzuchtberatungsbüro

(Email: [wilfried.brade@t-online.de](mailto:wilfried.brade@t-online.de))