

Lebensmittel

Agroscope Transfer | Nr. 42 / Oktober 2014



## SAUERMILCHPRODUKTE

Eine Übersicht

2. Auflage, Stand 2014

Autoren

Walter Strahm, Barbara Walther, Magali Chollet, Helena Stoffers



## Impressum

Autoren	Walter Strahm, walter.strahm@agroscope.admin.ch Barbara Walther, barbara.walther@agroscope.admin.ch Magali Chollet, magali.chollet@agroscope.admin.ch Helena Stoffers, helena.stoffers@agroscope.admin.ch
Herausgeber	Agroscope, www.agroscope.ch
Auskünfte	Agroscope, Schwarzenburgstrasse 161 3003 Bern, Schweiz Telefon: +41 (0)58 463 84 18 bestellungen@agroscope.admin.ch
Redaktion	Simone Zaugg, Agroscope
Layout	RMG design, Fribourg
Druck	Bundesamt für Bauten und Logistik, Bern
Copyright	Nachdruck, auch auszugsweise, bei Quellenangabe und Zustellung eines Belegexemplars an die Heraus- geberin gestattet.

ISSN 2296-7214 (Online)

# Inhalt

<b>1. Einleitung</b>	<b>4</b>	<b>5 Probiotische Sauermilchprodukte</b>	<b>15</b>
<b>2 Geschichte und Bedeutung</b>	<b>5</b>	5.1 Probiotikum oder Probiotika	15
<b>3 Joghurt</b>	<b>6</b>	5.2 Probiotische Lebensmittel	15
3.1 Schweizerische Gesetzgebung bezüglich Joghurt und Sauermilch	6	5.3 Eigenschaften probiotischer Stämme	15
3.2 Fließschema der Joghurt und Sauermilchherstellung	6	5.4 Herstellung probiotischer Sauermilchprodukte	16
3.3 Wichtigste Rohstoffe	7	5.5 Beispiele für probiotische Bakterienstämme in Nahrungsmitteln und deren Bezeichnung	17
3.4 Fermentation	8	5.6 In der EU zugelassene Health Claims	19
3.5 Bakterienkulturen (Starterkulturen)	9	5.7 In der Schweiz zugelassene Health Claims	19
3.6 Einflussfaktoren auf die Joghurtqualität	9	5.8 CH-Gesetzgebung betreffend Health Claims	19
3.7 Naturjoghurt	9	<b>6 Prebiotika</b>	<b>20</b>
3.8 Fruchtjoghurt	9	6.1 Wirkungen von Prebiotika	20
3.9 Andere Geschmacksrichtungen	9	6.2 Handelsübliche Prebiotika	20
3.10 Stichtester Joghurt	9	6.3 Nebenwirkungen	20
3.11 Trinkjoghurt	10	6.4 Wirksame Dosis	20
3.12 Erkenntnisse aus ernährungswissenschaftlicher Sicht	10	<b>7 Synbiotika</b>	<b>21</b>
<b>4 Andere Sauermilchprodukte</b>	<b>11</b>	7.1 Definitionen und Hintergrund	21
4.1 Acidophilusmilch	11	<b>8 Zusammensetzung und Gehaltswerte von Joghurt und Sauermilchprodukten</b>	<b>22</b>
4.2 Airag	11	<b>9 Literatur</b>	<b>23</b>
4.3 Ayrar	11		
4.4 Buttermilch gesäuert	11		
4.5 Crème fraîche	12		
4.6 Dickmilch	12		
4.7 Dugh	12		
4.8 Filmjöl	12		
4.9 Griechischer Joghurt	12		
4.10 Kefir	12		
4.11 Kumys	13		
4.12 Laban	13		
4.13 Lassi	14		
4.14 Langfil	14		
4.15 Omaere / Omaruru	14		
4.16 Sauerrahm / Sauerhalbrahm / Saure Sahne	14		
4.17 Tan	14		
4.18 Viili	14		
4.19 Ymer	14		

## 1. Einleitung

Der vorliegende Bericht soll einen Überblick über die am häufigsten hergestellten Sauermilchprodukte geben. Milchprodukte, die mit Milchsäurebakterien (z.B. Joghurt) oder in Kombination mit Hefen (z.B. Kefir) hergestellt werden, bezeichnet man als fermentiert oder gesäuert.

- *Sauermilch (Fermentierte Milch)* bezieht sich auf Milch, die mit einer Starterkultur (Milchsäurebakterien) versetzt wird, welche einen Teil der Laktose zu Milchsäure umwandelt und dabei ihre typische Struktur erhält. So enthält z.B. Joghurt etwa 9.5 g/kg Milchsäure. Bei diesem Prozess entstehen Kohlendioxid, Essigsäure, Diacetyl, Acetaldehyd sowie eine Reihe anderer Substanzen. Sie sind für den charakteristischen frischen Geschmack und das Aroma verantwortlich. Die für die Herstellung von Kefir und Kumyss eingesetzten Mikroorganismen produzieren zudem Ethanol.

Fermentierte Milch umfasst Produkte wie Joghurt, Ymer, Kefir, gesäuerte Buttermilch, Filmjök (Skandinavische Sauermilch), Saure Sahne, Crème Fraîche, Kumyss (Produkt aus Stutenmilch), usw.

- *Joghurt* wird durch Fermentation von Milch mit *Lactobacillus delbrueckii ssp bulgaricus* und *Streptococcus thermophilus* hergestellt.

- Gesäuerte Milch wird durch Zugabe von geeigneten Säuerungsmitteln (z.Bsp. Milchsäure oder Zitronensäure) hergestellt.

Diese Zusammenstellung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Walter Strahm,  
Barbara Walther,  
Magali Chollet,  
Helena Stoffers  
Agroscope, Institut für Lebensmittelwissenschaften ILM

## 2. Geschichte und Bedeutung

Eine Vergärung von Milch durch Mikroorganismen war die erste Art überhaupt, Milch zu konservieren. Dadurch konnte die Haltbarkeit jedoch nur um wenige Tage verlängert werden. Ursprünglich wurde die Milch spontan sauer, später aber konnte die Säuerung durch Anreicherung und Züchtung geeigneter Milchsäurebakterienkulturen und Einhaltung optimaler Wachstumsbedingungen unter Kontrolle durchgeführt werden. Dies führte zu einem sicheren Ablauf des technologischen Prozesses und somit zur Herstellung von definierten Produkten.

Vermutlich ist die Entstehung der Joghurtherstellung auf die Thraker zurückzuführen, der Urbevölkerung der Balkanhalbinsel. Die Schafzucht war bei den Thrakern sehr verbreitet. In der Sprache der Thraker bedeutete das Wort jog „schnittfest, dick“, und das Wort urt „Milch“. Daraus entstand das Wort Joghurt. Nachweislich trugen die Thraker (6. bis 4. Jahrhundert v. Chr.) um den Gürtel einen länglichen Sack aus Lammfell – gefüllt mit Milch. Durch die Körpertemperatur und die Mikroflora im Lammfell kam es zur Milchsäuregärung. Solche Lammfelle mit Milch banden sie auch um den Körper der Pferde.

Um die Verbreitung des Joghurts ranken sich zahlreiche Legenden. Sie heben meist eine Verbreitung des Milchproduktes in Westeuropa seit dem 16. Jahrhundert hervor. So liest man etwa, dass ein türkischer Arzt die quälenden Magenprobleme des französischen Königs Franz I. mit Hilfe des mitgebrachten bulgarischen Joghurts heilen konnte. Abseits solcher Anekdoten ist festzuhalten, dass die Verbreitung des Joghurts sich klar mit dem Jahr 1906 verbinden lässt. Der russische Bakteriologe Ilja Metschnikow verband damals das epidemiologische Wissen um die hohe Lebenserwartung bulgarischer Bauern mit deren Alltagskost, welche viel Joghurt enthielt. Aus diesem Joghurt isolierte er den „*Bacillus bulgaricus*“ und verband dessen Konsum mit der Wahrscheinlichkeit eines langen Lebens. Öffentlichkeit und Wissenschaft nahmen dieses Versprechen enthusiastisch auf. Joghurt wurde im Deutschen Reich seit 1907 einerseits als Joghurt in städtischen Molke-

reien produziert, andererseits in Form von Trockenfermenten über spezielle Versandgeschäfte und Reformhäuser verkauft. Die eingeschränkten Kühlmöglichkeiten in den Läden und Haushalten begrenzten den Absatz jedoch, zumal US-amerikanische Forscher 1918 nachweisen konnten, dass der *Bacillus bulgaricus* die Darmflora nicht verbessert, da er zuvor von der Magensäure zerstört wurde. In den 1920er Jahren wurde jedoch die „Acidophilus-Milch“ neu entwickelt, deren Bakterienkultur die Zusammensetzung der Darmflora beeinflussen kann. Der Joghurtkonsum stieg in der Schweiz insbesondere in den 1930er und den Kriegsjahren stark an. Sein Image als Diätspeise durchbrach er jedoch erst seit den späten 1960er Jahren, als der uns heute allgemein geläufige Fruchtjoghurt üblich wurde. Seither ist er ein gängiges, von Frauen überdurchschnittlich oft verzehrtes Alltagsprodukt (Konsum in der Schweiz ca. 19 kg pro Kopf und Jahr).

Für die kommerzielle Herstellung von Sauermilcharten wurden verschiedene Milchsäurebakterien selektiert. Produkte aus südeuropäischen Ländern wurden traditionell mit thermophilen (wärmeliebenden) Milchsäurebakterien hergestellt, während man für die aus dem Norden stammenden Sauermilcharten mesophile (mittlere Temperaturen liebende) Milchsäurebakterien eingesetzt hat. Beim heutigen Stand der Technik (Kühlhäuser, Temperiermöglichkeiten) spielt der durch klimatische Gegebenheiten bedingte Einsatz bestimmter Kulturen jedoch keine Rolle mehr.

### 3. Joghurt

Das Wort Joghurt ist mit dem türkischen *yoğurt*, „dicke Milch“ verwandt, und verweist auf die Art der Herstellung. In Deutschland heisst es meist der Joghurt, in Österreich und der Schweiz das Joghurt.

Ursprünglich entstand Joghurt aus der spontanen Säuerung und Dicklegung von Milch. Im Laufe der Entwicklung der Lebensmittelherstellung wurden die verursachenden Mikroorganismenstämme isoliert, identifiziert und aufgrund ihrer Leistung selektiert.

Naturjoghurts aus dem südlichen Balkan bestehen ausschliesslich aus Milch und werden durch *Lactobacillus bulgaricus* ohne weitere Zusätze dickgelegt. Naturjoghurt dieser Art wird dort auch im offenen Verkauf vertrieben. Bei industriell hergestellten Joghurts wird die Trockenmasse der Milch meist noch zusätzlich mit Magermilchpulver oder Milchproteinpulver zur Verbesserung der Konsistenz erhöht, oder der Milch vorgängig etwas Wasser entzogen. Weitere mögliche Zutaten, insbesondere in Fruchtjoghurts, können Verdickungsmittel, Emulgatoren, Farbstoffe sowie Aromen und Zucker sein.

In der Schweiz müssen die Joghurtbakterien *Lactobacillus bulgaricus* und *Streptococcus thermophilus* in einem Joghurt lebend vorhanden sein.

→ Ab dem Jahr 2009 wurde die CH-Gesetzgebung an das EU-Recht angeglichen. Das heisst, dass „Joghurt“ das mit anderen Bakterien (Laktobazillen) hergestellt wird, in der Sachbezeichnung entsprechend gekennzeichnet sein muss. Dies kann beispielweise „Joghurt mild“ sein.

Das Milchprodukt Joghurt wird sowohl als Naturjoghurt ohne Zusätze, als auch in verschiedenen Geschmacksrichtungen, z.B. als Fruchtjoghurt, vermarktet.

#### 3.1 Schweizerische Gesetzgebung bezüglich Joghurt und Sauermilch

**Verordnung des EDI über Lebensmittel tierischer Herkunft vom 23. November 2005 (Stand am 1. Januar 2014)**

#### 8. Kapitel: Milchprodukte

##### 1. Abschnitt: Allgemeine Bestimmungen

###### Art. 35 Kennzeichnung

5 Auf bei der Herstellung verwendete spezifische Mikroorganismen darf hingewiesen werden, wenn sie im Endprodukt in einer Menge von mindestens 1 Million koloniebildenden Einheiten (KbE) pro Gramm vorliegen.

##### 6. Abschnitt: Sauermilch, gesäuerte Milch, Joghurt, Kefir, Buttermilch

###### Art. 55 Sauermilch, gesäuerte Milch

1 Sauermilch (fermentierte Milch) wird durch Fermentation von Milch mit geeigneten Mikroorganismen hergestellt.

2 Gesäuerte Milch wird durch Zugabe von geeigneten Säuerungsmitteln hergestellt.

3 Für den Milchfettgehalt gelten die Bestimmungen für Joghurt sinngemäss.

4 Bei Sauermilch ist auf die vorgenommene Wärmebehandlung nach der Milchsäuregärung hinzuweisen.

###### Art. 56 Joghurt

1 Joghurt wird durch Fermentation von Milch mit *Lactobacillus delbrueckii ssp bulgaricus* und *Streptococcus thermophilus* hergestellt.

2 Im Endprodukt müssen insgesamt mindestens 10 Millionen koloniebildende Einheiten der Mikroorganismen nach Absatz 1 je Gramm vorhanden sein.

3 Joghurt kann zusätzlich andere geeignete Mikroorganismen enthalten.

4 Bezüglich des Milchfettgehaltes gilt für:

a. Magerjoghurt oder entrahmtes Joghurt: höchstens 5 g pro Kilogramm;

b. teilentrahmtes Joghurt: mehr als 5 g, jedoch weniger als 35 g pro Kilogramm;

c. Joghurt oder Vollmilchjoghurt: mindestens 35 g pro Kilogramm;

d. rahmangereichertes Joghurt, aus Milch und Rahm hergestellt: mindestens 50 g pro Kilogramm.

5 Bei teilentrahmtem und bei rahmangereichertem Joghurt ist unmittelbar bei der Sachbezeichnung der Fettgehalt in Massenprozent anzugeben. Die Fettgehaltsangabe bezieht sich auf den Milchanteil.

###### Art. 56a Sachbezeichnung von Joghurt

1 Joghurt nach Artikel 56 Absatz 1 ist als „Joghurt“ zu bezeichnen.

2 Joghurt mit anderer Kultur nach Artikel 56 Absatz 1 bis ist als „Joghurt“ ergänzt mit einem Ausdruck zu bezeichnen, welcher in geeigneter Art über die durch die spezifischen Lactobacilli erreichte Änderung der Eigenschaften des Joghurts Auskunft geben muss (z. B. „Joghurt mild“).

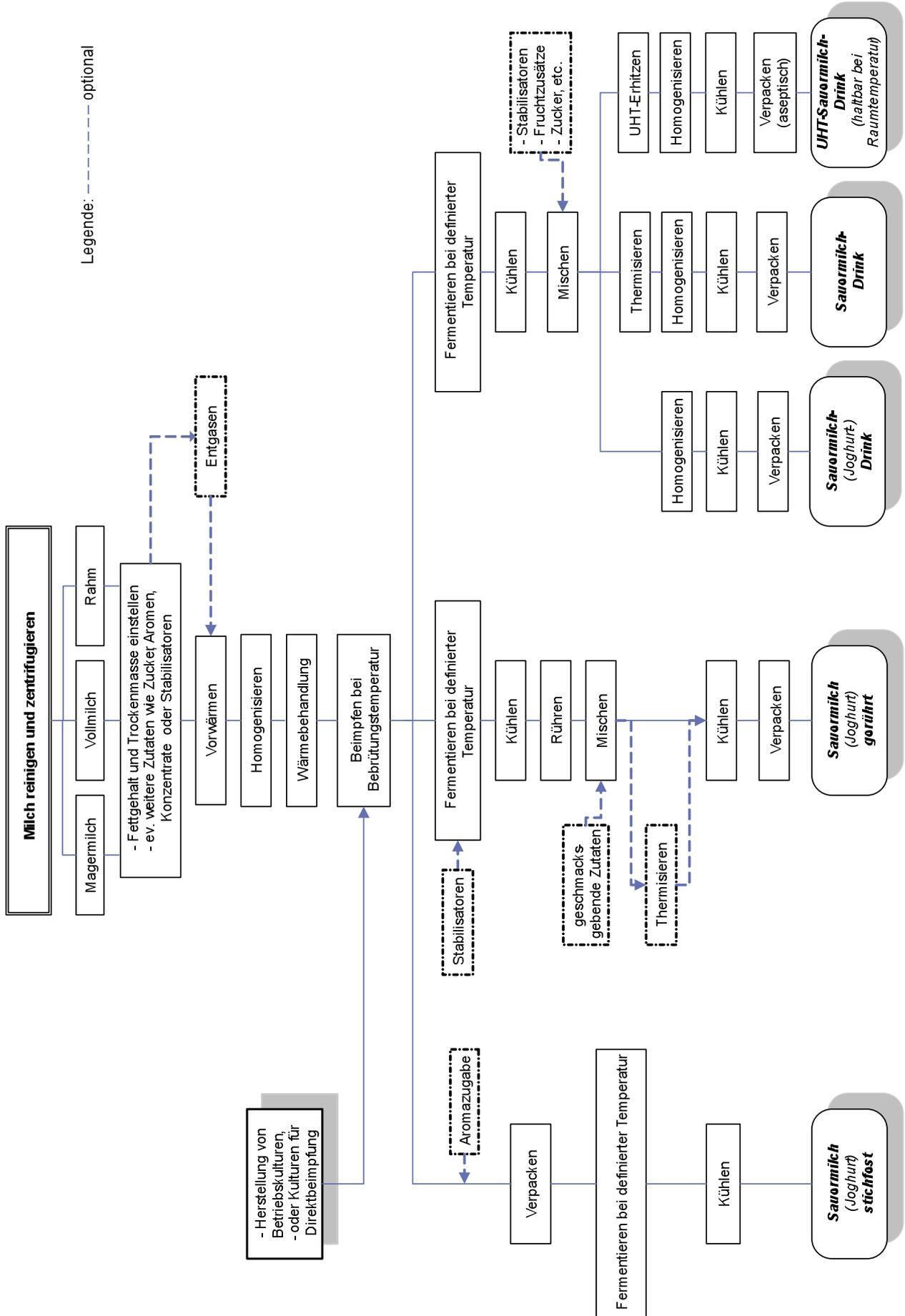
###### Art. 57 Kefir

1 Kefir wird aus Milch fermentiert. Zusätzlich zur Milchsäuregärung erfolgt eine alkoholische Gärung mit Hefen.

2 Kefir muss mindestens 1 Million koloniebildende Milchsäurebakterien und mindestens 10'000 lebensfähige Hefen je Gramm Fertigprodukt enthalten.

3 Für den Milchfettgehalt gelten die Bestimmungen für Joghurt sinngemäss.

3.2 Fließschema der Joghurt und Sauermilcherstellung



### 3.3 Wichtigste Rohstoffe

Rohstoff	Rohstoff
Milch	Milch wird vor der Verarbeitung gereinigt und der Fettgehalt in der Regel standardisiert (Vollmilchjoghurt wird aus Milch mit einem Fettgehalt von mind 3,5 % hergestellt)
Magermilchpulver	Ein Zusatz von 1 bis 3 % wird zur Verbesserung der Konsistenz eingesetzt
Milchproteinpulver, Molkenproteinpulver	Ein Zusatz von 1 bis 2 % wird zur Verbesserung der Konsistenz eingesetzt
Zucker	Bei aromatisierten Sorten wird 5 bis 10 % zugesetzt
Früchte	Die Früchte werden gereinigt, pasteurisiert und der „Natur-Joghurtmasse“ zugegeben.
(Fruchtgrundstoffe)	Fruchtojoghurts enthalten ca. 7 bis 13 % Früchte
Kaffee-Extrakt, Schokoladenpulver, Vanille-Extrakt	Wird in der Schweiz in der Regel mit der Joghurtmilch zusammen pasteurisiert und nach der Zugabe der Joghurtkultur im Becher bebrütet (stichfestes Produkt)
Aroma	Zur Geschmacksgebung dürfen Aromen zugesetzt werden
Stärke oder Pektin	Wird zur Stabilisierung der pasteurisierten Fruchtmassen eingesetzt (verhindert das Absetzen von Fruchtstücken)
Milchsäurebakterien, Bakterienkulturen, Starterkulturen	Zur Fermentation werden definierte Milchsäurebakterien zugesetzt, welche den Milchzucker teilweise in Milchsäure umwandeln und dabei auch Aromastoffe bilden

### 3.4 Fermentation

Die Herstellung von Joghurt durch Milchsäurebakterien wird als Fermentation bezeichnet. Milchsäurebakterien wie beispielsweise *Lactobacillus bulgaricus* erzeugen durch die teilweise Umwandlung des Milchzuckers (Laktose) in Milchsäure und durch die Bildung von produktspezifischen Aromastoffen den charakteristischen Geschmack und Geruch eines Joghurtprodukts.

In der Schweiz müssen die Joghurtbakterien *Lactobacillus bulgaricus* und *Streptococcus thermophilus* in einem Joghurt lebend vorhanden sein. Ferner müssen im Endprodukt insgesamt mindestens 10 Millionen koloniebildende Einheiten der oben genannten Mikroorganismen je Gramm vorhanden sein. Joghurt kann zusätzlich andere geeignete Mikroorganismen enthalten.

Das Mengenverhältnis zwischen *Streptococcus thermophilus* und *Lactobacillus bulgaricus* soll in traditionell hergestelltem Joghurt ca. 1:1 betragen. Dieses Verhältnis wird vorwiegend durch Kulturenwahl, Impfmenge, Bebrütungstemperatur und Bebrütungszeit (Fermentationszeit) bestimmt. Bei der Fermentation leitet *Streptococcus thermophilus* durch Laktosevergärung die Milchsäurebildung ein und wächst bis zu einem pH von 5.5 relativ schnell. So werden durch Sauerstoffverbrauch, Säurebildung und Ausscheiden flüchtiger Stoffe, z.B. Ameisensäure, gute Wachstumsvoraussetzungen für *Lactobacillus bulgaricus* geschaffen.

Die Milchsäure führt zu einer pH-Absenkung. Ab einem bestimmten pH-Wert können sich die Kaseinmicellen (die Hauptproteinfraktion der Milch) nicht mehr in Lösung halten und koagulieren unter Bildung eines Netzwerkes. Dieser Vorgang wird oft als „Dicklegung“ bezeichnet (auch: Eiweissgerinnung/Denaturierung). In den Zwischenräu-

men werden das in der Milch enthaltene Wasser, die darin gelösten Salze und Laktose und verbleibende Proteinfractionen (Molke) eingeschlossen.

Lactobazillen stimulieren durch proteolytische Wirkung auf Milcheiweiss und einer damit einhergehenden Bildung von Peptiden wiederum die Streptokokken, Aminosäuren (Threonin, Methionin, Valin) zu bilden, so dass schliesslich die im Joghurt dominierende Aromakomponente Acetaldehyd (Ethanal) entstehen kann. Durch die proteolytischen Vorgänge und den pH-Wert < 4.0 kann sich aber bei längerer Lagerung ein Bittergeschmack entwickeln. Laktobazillen entwickeln auch *lipolytische Aktivitäten*, wobei Fettsäuren freigesetzt werden, welche zur Geschmacksbildung beitragen.

Seit Jahren werden vermehrt Joghurtkulturen eingesetzt, welche Exopolysaccharide (EPS) bilden können. Diese Kulturen erhöhen die Viskosität und verbessern die Konsistenz des Produktes deutlich. Ein positiver Nebeneffekt ist, dass die Trockenmasse der Joghurtmilch weniger stark erhöht werden muss und die Rohstoffkosten somit gesenkt werden können. Zudem wirken die gebildeten Oligosaccharide auch positiv auf die Zusammensetzung der Darmflora und die Gesundheit des Menschen.

Die Säuerung muss während des gesamten Produktionsprozesses (Bebrütung, Kühlung, Abfüllung und Lagerung) überwacht werden, dazu wird der pH-Wert des Joghurts gemessen. Die Dicklegung der Milch beginnt ab einem pH-Wert von ca. 5.5 und wird je nach eingesetzter Kultur bei einem pH-Wert zwischen 4.8 bis 4.4 durch Kühlung unterbrochen. Eine Nachsäuerung während der Lagerzeit des Endproduktes ist bis zu einem pH-Wert von 4.2 bis 3.8 möglich (< 4.0 = sehr selten, da sehr sauer).

### 3.5 Bakterienkulturen (Starterkulturen)

Zu den wichtigsten Milchsäurebakterien in traditionellen Sauermilcharten wie Joghurt, Sauermilch, Buttermilch usw. gehören Streptokokken und Laktobazillen. Die bei der traditionellen Herstellung eingesetzten Arten und Stämme (*Lactobacillus bulgaricus* und *Streptococcus thermophilus*) sind nicht säure- und gallensaftresistent und überleben deshalb kaum die Magen-Darm-Passage.

Probiotische Mikroorganismen werden nach besonderen Kriterien ausgewählt, damit sie in lebensfähiger Form den Darmtrakt erreichen und ihre Stoffwechselaktivität dort entfalten können.

Da der *klassische Naturjoghurt* vielen Verbrauchern zu sauer ist, werden inzwischen vermehrt so genannte „milde“ Kulturen eingesetzt.

Für *mildgesäuerten Joghurt* werden die Kulturen dahingehend modifiziert, dass anstelle von *Lactobacillus bulgaricus* andere Laktobazillen-Arten eingesetzt werden. Deren Wachstumsoptimum liegt um 40 – 43° C, und deren Säurebildungsvermögen ist weniger stark ausgeprägt, so dass erst nach etwa 6 – 8 h Fermentationsdauer der gewünschte Säuregrad erreicht wird. Das unerwünschte Nachsäuern der Produkte ist durch den Einsatz von mildsäuernden Kulturen weniger ausgeprägt. Eine andere Möglichkeit besteht darin, das Verhältnis zwischen Laktobazillen und Streptokokken in der Starterkultur zu Gunsten der Streptokokken zu verschieben (1:10).

### 3.6 Einflussfaktoren auf die Joghurtqualität

Um einen qualitativ hochwertigen Joghurt, mit den gewünschten Eigenschaften betreffend Geschmack, Aroma, Viskosität, Konsistenz, Aussehen, ohne Molkenläsigkeit und mit langer Haltbarkeit, herzustellen, müssen während des Produktionsprozesses verschiedene Faktoren sorgfältig beachtet werden:

- Auswahl der Milch (geschmacklich rein, möglichst frisch)
- Milchstandardisierung (Fettgehalt)
- Trockenmassegehalt
- Zusatzstoffe und Massnahmen zur Konsistenzverbesserung
- Homogenisierung
- Wärmebehandlung/Erhitzung/Heisshaltezeit
- Auswahl der Kultur (mildsäuernd, viskositätsbildend, etc.)
- Kulturvorbereitung
- Schonendes Pumpen und Rühren der Joghurtmasse
- Fruchtgrundstoffe und Zutaten
- Anlagenauslegung/Design
- Hygiene
- Lagertemperaturen
- Transportbedingungen (Erschütterungen/Temperaturen)

### 3.7 Naturjoghurt

Naturjoghurt ist nicht aromatisiert und wird nur aus Milch, Milchbestandteilen oder mit Rahm und Milchsäurebakterien hergestellt. Naturjoghurt wird sowohl in gerührter, wie auch in stichfester Form angeboten.

### 3.8 Fruchtjoghurt

Fruchtjoghurt enthält zusätzlich Früchte oder Fruchtzubereitungen.

Je nach Joghurtqualität kann eine Fruchtzubereitung neben Früchten, Zucker und Verdickungs- bzw. Geliermittel auch gepresste Fruchtrückstände, Süssungsmittel, Aromen und Konservierungsstoffe enthalten. Meist werden in billigen Fruchtjoghurts „Fruchtstücke“ mittels Gelierung oder enzymatischer Vernetzung aus unterschiedlichen Säften unter Beigabe von Aromen erzeugt.

Fruchtgrundstoffe, welche der Natur-Joghurtmasse beigemischt werden, sind meist industriell hergestellt und enthalten normalerweise 50 – 55 % Zucker. Ungesüsste oder künstlich gesüsste Fruchtgrundstoffe sind auch erhältlich. Bei Fruchtjoghurts muss der Anteil Früchte deklariert werden.

Der Marktanteil von Fruchtjoghurt liegt in der Schweiz bei ca. 80 % vom gesamten Joghurtumsatz.

### 3.9 Andere Geschmacksrichtungen

Neben dem traditionellen Fruchtjoghurt gibt es weitere Mischerzeugnisse mit Aromen wie zum Beispiel Vanille, Nougat, Stracciatella, Schokolade, Kokos, Kaffee etc.

### 3.10 Stichfester Joghurt

Stichfeste(r) Joghurt/Sauermilch kann prinzipiell mit der gleichen Prozesslinie produziert werden wie Rührjoghurt. Dabei fallen jedoch die Bebrütungstanks weg und der auf Bebrütungstemperatur eingestellten Joghurtmilch werden die Kulturen zudosiert, sie wird in Becher/Gläser/Behälter abgefüllt und darin in einem Brutraum bis zum Erreichen des gewünschten pH-Wertes bebrütet und anschliessend gekühlt.

Bei aromatisiertem stichfestem Joghurt können vor dem Abfüllen und Bebrüten noch Aromen oder Konzentrate beigemischt werden.

Auf eine erschütterungsfreie Bebrütung ist zu achten, da sonst Fehler wie „griessig, dünnflüssig, molkenlässig“, oder sonstige Konsistenzmängel auftreten können.

### 3.11 Trinkjoghurt

In den Theken der Kühlregale finden sich mittlerweile auch viele Trinkjoghurts, die in ähnlichen Geschmacksrichtungen wie die Fruchtjoghurts angeboten werden. Diese werden ähnlich wie ein normaler Joghurt hergestellt. Oft wird die Joghurtmasse nach dem Bebrüten zusätzlich noch homogenisiert oder mechanisch stark gerührt, um eine dünnere Konsistenz zu erhalten. Normalerweise liegt der pH-Wert tiefer als bei Joghurt. Es wird in der Regel auch auf Verdickungsmittel verzichtet.

Eine ältere Form der Joghurtgetränke kommt aus dem Orient (Türkei: Ayran, Indien: Lassi). Als Basis für seine Herstellung dient Joghurt mit stark säuernden Kulturen (*Streptococcus thermophilus* und *Lactobacillus bulgaricus*), der mit Wasser und Salz oder mit Fruchtsäften vermischt wird und als traditionelles Erfrischungsgetränk gut gekühlt serviert wird.

### 3.12 Erkenntnisse aus ernährungswissenschaftlicher Sicht

Bereits bei den traditionellen Joghurtprodukten ermöglichen die Verminderung des Laktosegehaltes und die Enzyme der in den Produkten enthaltenen Milchsäurebakterien, dass auch Konsumenten mit Laktose-Unverträglichkeit Joghurt in begrenzten Mengen ohne Beschwerden geniessen können. Für laktoseintolerante Personen, welche auch den normalen Joghurt schlecht vertragen, werden laktosefreie Produkte angeboten.

Insgesamt bietet die Säuerung der Milch, das heisst die Milchsäuregärung, folgende Vorteile:

- eine begrenzte Konservierung der leichtverderblichen Milch
- einen erhöhten Genusswert durch Bildung von Milchsäure und spezifischen Aromastoffen
- eine verbesserte Verdaulichkeit infolge der Veränderung mancher Milch Inhaltsstoffe während der Milchsäuregärung (2 mal mehr freie Aminosäuren als Milch, reduzierter Laktosegehalt)
- Effekte durch probiotisch wirkende Mikroorganismen

### Verordnung des EDII über die Kennzeichnung und Anpreisung von Lebensmitteln (LKV)

vom 23. November 2005 (Stand am 1. Januar 2014)

#### Anhang 8

(Art. 29f Abs. 2 und 29h Abs. 2)

Zulässige gesundheitsbezogene Angaben für Lebensmittel, Lebensmittelbestandteile, Lebensmittelinhaltsstoffe und Lebensmittelkategorien sowie die Voraussetzungen für ihre Verwendung

#### Lebende Joghurtkulturen:

Die Verdauung der im Produkt enthaltenen Lactose wird durch Lebendkulturen in Joghurt oder fermentierter Milch bei Personen, die Probleme mit der Lactoseverdauung haben, verbessert.

Damit die Angabe zulässig ist, sollte der Joghurt bzw. die fermentierte Milch mindestens  $10^8$  koloniebildende Einheiten lebender Startermikroorganismen (*Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* und *Streptococcus thermophilus*) je Gramm enthalten.

### 3.13 Joghurts und Sauermilchprodukte aus Milch anderer Säugetierarten

Es können auch Sauermilchprodukte aus Ziegen-, Schaf-, Büffel-, sowie aus Stutenmilch hergestellt werden.

- Joghurt und Sauermilch, welche aus Ziegenmilch hergestellt wird, weist oft eine dünnere Konsistenz auf. Ursache ist der tiefere Trockenmassegehalt von Ziegenmilch. Das zur Erhöhung der Trockenmasse erforderliche Ziegenmilchpulver wird auf dem Markt nicht angeboten.
- Joghurt und Sauermilch aus Schaf- und Büffelmilch sind ähnlich wie Produkte aus Kuhmilch herzustellen. Die höhere Trockenmasse der jeweiligen Milch ergibt ein cremiges und vollmundiges Produkt.
- Stutenmilch wird als Ausgangsmilch für die Herstellung von Kumys (siehe unter Punkt 4.10) verwendet.

## 4. Andere Sauermilchprodukte

Durch die Kombination von Milch unterschiedlicher Fett- und Trockenmassegehalte mit verschiedenen Starterkulturen ist die Herstellung einer grossen Zahl von Sauermilchprodukten möglich.

### 4.1 Acidophilusmilch

Acidophilusmilch ist ein saures Erzeugnis, das mit in der Trockensubstanz leicht erhöhter Milch bereitet wird. Typischer Gärungsorganismus ist *Lactobacillus acidophilus* (*Thermobacterium intestinale*).

Für die Herstellung der Acidophilusmilch ist eine ausgewählte, durch Wasserentzug leicht eingedickte, möglichst sterile Milch zu wählen. Da *Lactobacillus acidophilus* wegen seines geringen Säurebildungsvermögens wenig resistent gegenüber anderen Organismen ist, sind strenge Hygieneanforderungen beim Herstellungsprozess unerlässlich.

### 4.2 Airag

Siehe unter Punkt 4.11 (Kumys)

### 4.3 Ayran

Ayran (türkisch: ayran; albanisch: Dhallë; bulgarisch: айрян; griechisch: Αϊράνι; mazedonisch: ајран, мученца; russisch: Айран, Тан) ist ein Erfrischungsgetränk aus dem Kaukasus und aus Anatolien auf der Basis von Joghurt.

Zur Zubereitung werden säuerlicher türkischer Joghurt und Wasser im Verhältnis 2:1 bis 1:1 mit etwas Salz schaumig gerührt. Als Basis für seine Herstellung dient Joghurt mit stark säuernden Kulturen (*Streptococcus thermophilus* und *Lactobacillus bulgaricus*). Steht er nicht zur Verfügung, kann auch weniger saurer Joghurt, gemischt mit etwas Zitronensaft, verwendet werden. Vereinzelt wird Ayran mit Zitronenmelisse, Pfefferminze oder Basilikum aromatisiert.

Ayran wird auch fertig zubereitet im Lebensmittelhandel angeboten, neben der traditionellen salzigen Variante auch mit Fruchtgeschmack.

Traditionell wird in der ländlichen Türkei einem ankommenden Gast Ayran gereicht.

Durch die kaukasische Küche verbreitete sich Ayran unter dem armenischen Namen Tan in Russland als Gesundheitsgetränk. Tan ist sowohl mit als auch ohne Kohlensäure erhältlich, es existieren vielfältige Geschmacksvarianten, z.B. aus Ziegenmilch, mit Gurkensaft, mit Dill, mit Kräutern oder mit schwarzem Pfeffer.

Vergleichbare Joghurtgetränke sind in anderen orientalischen Ländern bekannt, z. B. Lassi in Indien, den es in salzigen und süssen Varianten mit verschiedenen Gewürzen gibt.

### 4.4 Buttermilch gesäuert

Buttermilch ist ein frisch-säuerlich schmeckendes, leicht dickflüssiges, alkoholfreies Getränk, das bei der Butterherstellung entsteht.

Die bei der Herstellung von Süsrahmbutter aus Rahm übrigbleibende Milchflüssigkeit wird durch Zugabe von Milchsäurebakterien in die handelsübliche Buttermilch umgewandelt. Bei der Herstellung von Sauerrahmbutter aus bereits angesäuertem Rahm braucht man die Bakterien nicht mehr nachträglich zuzugeben.

Unterschieden wird zwischen „Buttermilch“ mit Zusätzen von bis zu 10 Prozent Wasser oder 15 Prozent Magermilch oder Milchpulver und „Reiner Buttermilch“ ohne Zusätze. Reine Buttermilch wird üblicherweise aus der süssen Buttermilch, die beim Buttern von Süsrahmbutter und mildgesäuert Butter anfällt, gewonnen. Dazu wird die süsse Buttermilch nachträglich mit Säuerungskulturen (Butterungskulturen) versetzt. Zusätzlich kann sie noch etwas eingedickt werden, um sie noch sämiger und lagerstabiler zu machen.

Buttermilch zeichnet sich durch einen niedrigen Fettgehalt von maximal einem Prozent aus. Im Vergleich zu anderen Milchprodukten enthält Buttermilch viele Membranbestandteile der ursprünglichen Fettkügelchenmembran. Buttermilch enthält doppelt soviel Lecithin wie Vollmilch. Das Lecithin ist neben anderen Phospholipiden und Proteinen in der Membran der Fettkügelchen enthalten und bewirkt, dass das Fett in der Milch verteilt bleibt und sich nicht abtrennt. Während der Butterung wird die Membran zerstört und die Bruchstücke gelangen in die Buttermilch. Neben dem Lecithin sind daher auch die fettlöslichen Vitamine wie Vitamin A und E in der Buttermilch im Vergleich zu Magermilch mit ähnlichem Fettgehalt aufkonzentriert.

**Verordnung des EDI über Lebensmittel tierischer Herkunft vom 23. November 2005 (Stand am 1. Januar 2014)**

#### Art. 58 Buttermilch, saure Buttermilch

- 1 Buttermilch (süsse Buttermilch) ist die beim Butterungsprozess von ungesäuertem Rahm anfallende Flüssigkeit.
- 2 Sie muss mindestens 80 g fettfreie Milchtrockenmasse pro Kilogramm enthalten.
- 3 Saure Buttermilch ist die beim Butterungsprozess von angesäuertem Rahm anfallende Flüssigkeit. Sie kann auch aus süsser Buttermilch durch mikrobielle Ansäuerung gewonnen werden.
- 4 Sie muss mindestens 80 g fettfreie Milchtrockenmasse pro Kilogramm aufweisen.
- 5 Der Gehalt an fettfreier Milchtrockenmasse darf durch Aufkonzentrieren von Buttermilch und von saurer Buttermilch erhöht werden.

#### 4.5 Crème fraîche

Crème fraîche (französisch = Frischrahm) ist ursprünglich ein Sauerrahmerzeugnis aus Frankreich. Sie wird aus Kuhmilch hergestellt und muss einen Mindestfettgehalt von 30 % (Schweiz: mind. 35 % Fett) haben.

Crème fraîche wird aus Rahm hergestellt, dem Milchsäurebakterien zugesetzt werden. Dazu wird der Rahm in grosse Tanks gebracht und mit den Milchsäurebakterien gemischt. Nach 18 bis 40 Stunden und bei einer Temperatur von 20 bis 40° C wird durch diese Bakterien ein Teil des Milchsuckers zu Milchsäure umgewandelt. Dadurch erhält das Produkt ihren besonderen Geschmack. Stabilisatoren, Konservierungsmittel und andere Zusätze sind nicht erlaubt.

Die Kultur für diese Erzeugnisse enthält *Lactococcus lactis subsp. lactis* und *Lactococcus lactis subsp. cremoris* (O-Kulturen). Das Aroma wird gebildet von *Lc. lactis subsp. lactis biovar. diacetylactis* und *Leuconostoc mesenteroides subsp. cremoris*.

Crème fraîche hat einen feinen, leicht säuerlichen Geschmack, sie ist eine Variante der Sauren Sahne. Sie flockt bei Zugabe in heisse Speisen wie Saucen nicht aus. Im Handel wird sie als Crème fraîche natur oder mit Zusatz von Knoblauch, Gewürzen oder Kräutern angeboten. Meist wird sie zum Verfeinern von Saucen und Suppen verwendet.

#### 4.6 Dickmilch

So genannte Dickmilch wurde, bevor die Pasteurisierung von Milch mit dem Milchgesetz von 1930 gesetzlich vorgeschrieben wurde, oft zu Hause hergestellt. Sie bildet eine Variante von Joghurt, entsteht jedoch auf Basis von in der Milch natürlicherweise enthaltenen Bakterien. Raumtemperatur reicht aus, um die Milch innerhalb von ein bis zwei Tagen zu gerinnen. Die Bakterien sind anaerobe Milchsäurebakterien, die teilweise von der Kuh stammen oder beim Melken aus der Luft in die Milch gelangen.

#### 4.7 Dugh

Dugh ist ein Joghurtgetränk aus Iran, vergleichbar dem türkischen Ayran und dem indischen Lassi. Es wird in Iran meistens ohne Aromatisierung als Getränk zu einer Mahlzeit getrunken.

Das Getränk ist eine Mischung aus Wasser und Joghurt (1:1 oder 2:1) und etwas Salz; eine gesüsste Variante wird zusätzlich mit Zucker angereichert. Dugh ist auch Mittel zur „Kühlung“ beim Verzehr von scharf gewürzten Speisen.

#### 4.8 Filmjök

Als Filmjök (schwedisch) wird eine vor allem in Skandinavien beliebte Form sämiger, mild schmeckender Dickmilch (Sauermilch) bezeichnet.

Das Produkt wird aus standardisierter, homogenisierter und pasteurisierter Kuhmilch hergestellt. Im Vergleich zu den thermophilen Stämmen des südeuropäischen Joghurts werden mesophile Stämme bei niedrigeren Temperaturen

eingesetzt. Die Bakterienart *Lactococcus lactis*, ssp. *cremoris* kann den Milchzucker zum Teil in Polysaccharide verwandeln (insbesondere bei dem sogenannten långfil). Filmjök ist durch den Einsatz mesophiler Stämme milder als Joghurt. Nach dem Säuern wird die Milch durch Rühren wieder weitgehend verflüssigt.

In den nordischen Ländern wird Filmjök zum Frühstück mit Cerealien, Müesli oder als Zwischenmalzeit, ähnlich wie Joghurt, konsumiert.

#### 4.9 Griechischer Joghurt

Griechischer Joghurt (Abtropf-Joghurt) ist von cremiger Konsistenz und wird in Griechenland aus Vollmilch und ähnlich wie Quark hergestellt. Er unterscheidet sich vom Quark im Wesentlichen durch die verwendeten Joghurtkulturen und etwas weniger Trockenmasse.

Laut CH-Gesetzgebung ist „Griechischer Joghurt“ eine Fantasiebezeichnung.

Diese Produkte enthalten in der Schweiz einen höheren Fettgehalt, oder erhöhte Trockenmasse, oder beides. Die beliebtesten Sorten sind „Nature, mit Honig oder Datteln“.

In Amerika wird unter diesem Namen ein proteinangereicherter Joghurt mit tiefem Fettgehalt angeboten.

#### 4.10 Kefir

Bei Kefir (vom türksprachigen Wort köpürmek = schäumen) handelt es sich um ein eher dickflüssiges, kohlen säure-, kohlendioxid- und leicht alkoholhaltiges Milchgetränk, das ursprünglich aus dem Kaukasus und Tibet stammt. Kefir entsteht durch einen Gärungsprozess, typischerweise durch Milchsäurebakterien wie *Lactobacillus acidophilus*, Hefen wie *Saccharomyces kefir* und wenig Essigsäurebakterien. Daneben gibt es noch den Wasserkefir, ein Getränk, das auf der Vergärung von Zucker in wässriger Lösung basiert. Der pH-Wert liegt bei < 4.65, was einem Milchsäuregehalt von 0.6 – 0.8 % entspricht.

Industriell hergestellter und im Handel angebotener Kefir entspricht üblicherweise nicht dem traditionell mit Kefirknollen hergestellten Getränk und hat die Bezeichnung „Kefir, mild“. Damit das entstehende Getränk immer das gleiche Aroma besitzt, wird industriell mit einer definierten Mischung verschiedener Bakterien und Hefen gearbeitet, welche die komplexe Zusammensetzung des Mikroorganismen-Konsortiums von Kefirkörnern nicht vollständig nachahmen können. Auf dem Markt sind spezielle Starterkulturen für die gewerbliche und industrielle Herstellung von Kefir erhältlich. Die Herstellung erfolgt nach Angaben des Kulturenherstellers.

Traditioneller Kefir besitzt eine an seine Umgebung angepasste Zusammensetzung des Konsortiums, die sich – zum Beispiel jahreszeitlich – verändern kann.

Zu Hause stellt man Milchkefir her, indem man die Kefirknollen ein bis zwei Tage mit Kuh-, Ziegen- oder Schafmilch versetzt. Auch die Verwendung von Stutenmilch ist möglich, das Produkt heisst dann Kumys. Die Milch sollte

vorher gekocht und dann abgekühlt werden. Die Verwendung von UHT-Milch und pasteurisierter Milch ist ebenfalls gut möglich.

Der Ansatz wird daraufhin stehen gelassen. Optimale Temperaturen liegen im Bereich von 10 bis 25° C. Dabei wird die Milch fermentiert. Der Alkoholgehalt des fertigen Produkts kann je nach Gärdauer von 0,2 Prozent bis maximal etwa 2 Prozent betragen. Bei niedrigeren Temperaturen überwiegt die Hefegärung und das Produkt enthält mehr Kohlendioxid und Ethanol, weniger Milchsäure, bei höheren Temperaturen ist die Milchsäuregärung bevorzugt und der Ethanol-Gehalt ist geringer, der Milchsäure-Gehalt höher. Fett- und Eiweissgehalt entsprechen etwa dem der verwendeten Milch. Das cremige Getränk hat einen leicht säuerlichen Geschmack. Der Kefir wird mit einem Kunststoffsieb unter leichtem Schütteln von den blumenkohlartigen Kefirknollen getrennt, die anschließend mit kaltem Wasser gespült und in einem Einmachglas mit einer Wasser-Milch-Mischung bedeckt und an einem kühlen, dunklen Ort bis zur nächsten Zubereitung aufbewahrt werden.

Die Kefirknollen (Kefirkörner, Kefirpilz) können bis etwa zur Grösse von Walnüssen wachsen, aber auch faustgrosse Kefirknollen sind nicht ungewöhnlich. Kefirknollen besitzen eine gummiartige Konsistenz und bestehen aus Bakterien, Hefen, Eiweissen, Fetten und aus Polysacchariden, die durch verschiedene in den Knollen enthaltenen Bakterien produziert werden. Diese Knollen vergrössern sich im Laufe der Zeit und zerfallen teilweise in kleinere Knollen. Sie verdoppeln ihre Masse je nach den Umgebungsbedingungen bei Raumtemperatur in etwa 14 Tagen. Überschüssige Kefirknollen können zur Aufbewahrung getrocknet, eingefroren oder weitergegeben werden. Kefirknollen und Kefir sollten nicht für längere Zeit mit Metallen in Berührung kommen, Umrühren mit einem normalen Esslöffel (aus Edelstahl) ist jedoch nicht schädlich.

Beim Kefir sind folgende Bakterien und Hefen anzutreffen:

- *Lactococcus lactis subsp. lactis*
- *Lactobacillus brevis*
- *Lactobacillus caucasicum*
- *Lactobacillus acidophilus*
- *Lactobacillus kefir*
- *Saccharomyces lactis* (Hefen)
- *Saccharomyces cerevisiae* (Hefen)
- *Candida kefir* u. a. (Hefen)

**Verordnung des EDI über Lebensmittel tierischer Herkunft vom 23. November 2005 (Stand am 1. Januar 2014)**

#### Art. 57 Kefir

- 1 Kefir wird aus Milch fermentiert. Zusätzlich zur Milchsäuregärung erfolgt eine alkoholische Gärung mit Hefen.
- 2 Kefir muss mindestens 1 Million koloniebildende Milchsäurebakterien und mindestens 10'000 lebensfähige Hefen je Gramm Fertigprodukt enthalten.
- 3 Für den Milchfettgehalt gelten die Bestimmungen für Joghurt sinngemäss.

#### 4.11 Kumys

Der Kumys (andere Schreibweisen: *Kumyss*, *Kumiss*, *Kumis* oder *Kumiss* aus russisch кумыс, türkisch oder tatarisch kymyz) auch „Milchwein“ genannt, ist natürlich vergorene Stutenmilch. Er ist milchweiss und schmeckt säuerlich, prickelnd, kühl erfrischend, mit mandelartigem Nachgeschmack. Kumiss ist leicht alkoholhaltig (1,2 bis 2 % Alkohol) und gehört zur Volksnahrung asiatischer Steppenvölker. Eine dem Kefir ähnliche Kultur mit Kumysbakterien und *Torulopsis kefir* var. *kumis* führt nach 1 bis 2 Tagen bei ca. 28° C auf pH-Werte unter 4 und zur alkoholischen Gärung.

Kumys gilt auch als Heilmittel bei Tuberkulose, Eisenmangelanämie, Blutarmut etc. und wird in Europa aus Esel-, Ziegen-, Kuhmilch nachgeahmt. Er ergibt bei Destillation Branntwein (Araca).

Aufgrund seines hohen Vitamin- und Mineralstoffgehalts diente der Kumys den Steppenvölkern teilweise als Ersatz für frisches Obst und Gemüse.

In der mongolischen Küche wird das gleiche Getränk *Airag* genannt. Es gilt als Nationalgetränk, und jedem Gast in einer Jurte wird als erstes eine Schale davon überreicht.

Ähnlich ist der Kefir vom nördlichen Kaukasus, aus Kuhmilch und eigentümlichem „Ferment“ (Hefe mit Milchsäurebakterien, *Dispora caucasica* Kern) zubereitet. Letzteres in Form der „Kefirkörner“ der gekochten Milch zugesetzt, liefert ein leicht alkoholhaltiges Getränk (0,2 bis 0,8 % Alkohol).

#### 4.12 Laban

Laban, auch Labné genannt, ist eine mit bestimmten Bakterien gesäuerte Milch, die auf diese Weise haltbarer gemacht wurde. Laban wird aus der Milch von Kühen, Kamelen, Schafen und Ziegen hergestellt.

Laban ist ein wichtiger Teil der nahöstlichen Ernährung. Vor allem auf der arabischen Halbinsel und in den Ländern Irak, Syrien, Jordanien, Libanon, Palästina und Ägypten ist Laban im Gegensatz zu frischer Milch sehr beliebt. Vor allem bei den Beduinen ist Laban sehr wichtig. Das türkische Ayran ähnelt dem Laban.

In Saudi-Arabien ist Laban das am weitesten verbreitete Milchprodukt. Es wird meist ohne weitere Zubereitung verzehrt. Laban mit Schokoladengeschmack konnte sich im Gegensatz zu Zubereitungen mit Früchten auf dem Markt nicht durchsetzen. Laban aus Milchpulver und Wasser hergestellt wird erfolgreich vermarktet.

Laban lässt sich in etwa drei bis vier Stunden aus ein paar Löffeln bereits fertigem Laban erzeugen. Man rührt das Laban in lauwarmer Milch ein und hält diese dann temperiert. Ähnlich wie beim Joghurt oder der Sauermilch vermehren sich die Milchsäurebakterien und es entsteht eine grössere Menge Laban.

#### 4.13 Lassi

Schon in den Texten der vedischen Zeit fanden die ersten Milch- und Joghurtgetränke in Indien ihre Erwähnung. Im vedischen Opfer sind Speisen und Trank neben Lobpreisungen die vorrangigen Gaben der Menschen an die Götter, wobei nur wertvolle Nahrungsmittel den Göttern dargeboten wurden. Darunter fielen auch die Milchprodukte. So wurde wichtigen Gästen auch ein (salziges) Lassi angeboten, wenn Wasser oder Tee als zu gewöhnlich galten. Die fruchtigen und süßen Lassi entstanden an den Adelshäusern. Dort wollte man mit der wohltuenden kühlenden Wirkung und der vorgeblichen Gesundheitssteigerung noch einen Genuss verbinden. Lassi ist auch Mittel zur „Kühlung“ beim Verzehr von scharf gewürzten Speisen.

Hergestellt wird Lassi auf Grundlage der Basisrezeptur aus Joghurt und Wasser oder Milch im Verhältnis von 1:1 (oder 1:2); süß mit Zucker, Zitronensaft und Safran, Fruchtsaft oder pürierten Früchten (z. B. als Mango-Lassi), gewürzt und salzig als Namkin-Lassi. Als Basis für seine Herstellung dient Joghurt mit stark säuernden Kulturen (*Streptococcus thermophilus* und *Lactobacillus bulgaricus*). Bei industrieller Herstellung finden sich zumeist noch Verdickungsmittel wie Johannisbrotkernmehl und/oder Pektin darin.

Fast jedes asiatische Land hat ein eigenes Lassi-Rezept. So werden dem (Mango)/Joghurt/Wasser-Gemisch meist auch Palmenblütensamen (Kefra-Water), Rosenwasser, Kardamom, Kreuzkümmel oder auch Essig und Zucker beige-mischt.

Eine indische Besonderheit stellt das so genannte Bhang-Lassi dar, es enthält getrocknete Cannabisblätter oder Blüten und wird oft bei den ausgelassenen indischen Festen konsumiert, etwa während Shivratri, einem Fest zu Ehren Shivas.

#### 4.14 Langfil

*Langfil* (schwedisch *fil*) bezeichnet eine nordische Sauermilch.

Bei der Herstellung wird die Milch hochpasteurisiert mit anschließender Heisshaltung. Nach der Abkühlung wird bei ca. 18° C mit einer Kultur (*Streptococcus lactis*, *Lactococcus cremoris*, *Lactococcus diacetylactis* und *Leuconostoc citrovorum*) beimpft (4-5 %). Nach gründlicher Durchmischung erfolgt die Abfüllung in Becher und Bebrütung während 24 h bei ca. 18° C. Das Produkt ist zähflüssig und zieht lange „Fäden“.

#### 4.15 Omaere / Omaruru

Omaere ist die Bezeichnung für eine Jogurt-ähnliche Sauermilch, welche in Namibia aus Kuh- oder Ziegenmilch gewonnen wird.

Omaere wird für Mielie-meal (eine Art Maisbrei) verwendet, zum Backen und Braten - oder direkt getrunken. Omaere kann auch weiter zu Butter verarbeitet werden, indem man die Milch in einer Kalebasse schüttelt, bis sie gerinnt.

#### 4.16 Sauerrahm / Sauerhalbrahm / Saure Sahne

Sauerrahm, Sauerhalbrahm oder Saure Sahne ist Rahm (Sahne), welcher mit Milchsäurebakterien versetzt wurde, wodurch er neben einem leicht säuerlichen Geschmack eine festere, cremige Konsistenz annimmt. Zur Bindung von warmen Gerichten ist Sauerrahm mit hohem Fettgehalt besonders geeignet, da er nicht ausflockt.

Die Kultur für diese Erzeugnisse enthält *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* und *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris*. Das Aroma wird gebildet von *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* biovar. *diacetylactis* und *Leuconostoc mesenteroides* subsp. *cremoris*.

Die Begriffe „sour cream“ oder „Crème Fraîche“ für Sauerrahm ist mittlerweile auch im deutschen Sprachraum verbreitet.

Siehe auch unter Kapitel 4.5 (Crème Fraîche)

#### 4.17 Tan

Sauermilch aus dem Kaukasus. Siehe Kapitel 4.3 (Ayran)

#### 4.18 Viili

Viili gehört in Finnland zu den beliebtesten Sauermilcherzeugnissen. Bei der Herstellung wird die Milch hochpasteurisiert mit Heisshaltung. Nach der Abkühlung wird bei ca. 18° C mit einer Kultur (*Streptococcus lactis*, *Lactococcus cremoris*, *Lactococcus diacetylactis*, *Leuconostoc citrovorum*) und *Geotrichum candidum* beimpft (4-5 %). Nach gründlicher Durchmischung erfolgt die Abfüllung in Becher und Bebrütung während 24 h bei ca. 18° C.

Für die Qualität von Viili ist die Schimmelbildung von Bedeutung. Sie wirkt geschmacksbildend durch die Fermentations- und Oxidationseigenschaften. Da der Schimmel aerob wächst, verhindert er die Autoxidation des Fettes.

#### 4.19 Ymer

Ymer ist ein bekanntes dänisches, joghurtähnliches Sauermilchprodukt, das es in Dänemark schon seit ca. 1930 gibt. Wie Joghurt entsteht es durch die Zugabe von Milchsäurebakterien, vor allem der Art *Lactococcus lactis*, enthält aber mehr Proteine.

Dem Ymer verwandt ist die in Schweden hergestellte *Filmjölk*, sowie die finnische *Viili*.

Ymer ist ein speziell hergestelltes Sauermilchprodukt mit erhöhtem Proteingehalt. Das Produkt enthält mindestens 6 % Protein, 11 % fettfreie Trockenmasse und 3.5 % Fett. Nach traditionellem Verfahren wird pasteurisierte Magermilch mit mesophilen Starterkulturen (Säurewecker) bei Temperaturen von 20 bis 25° C bis zur Koagulation bebrütet. Anschliessend wird schonend gerührt und erwärmt und die austretende Molke entfernt (bis ca. 50 % des Milchvolumens). Durch Zugabe von Rahm wird der Fettgehalt eingestellt, homogenisiert, gekühlt und abgepackt. In der modernen Fabrikation wird die Trockenmasse durch Ultrafiltration erhöht.

## 5. Probiotische Sauermilchprodukte

### 5.1 Probiotikum oder Probiotika

Ein Probiotikum ist ein Präparat aus lebensfähigen Mikroorganismen, die, in ausreichenden Mengen konsumiert, einen gesundheitsfördernden Einfluss auf den Menschen hat. Am längsten angewendet werden probiotische Milchsäurebakterien, aber auch Hefen und andere Spezies sind in Gebrauch. Probiotika können als Zugabe in Lebensmitteln oder in Form von Arzneimitteln dargereicht werden.

### 5.2 Probiotische Lebensmittel

Probiotische Lebensmittel enthalten nützliche, lebende Mikroorganismen (z. B. Milchsäurebakterien der Art *Lactobacillus casei* oder Bifidobakterien), welche die Zusammensetzung der Darmflora günstig beeinflussen und damit eine positive Wirkung auf die Gesundheit des Menschen haben. Die Anforderungen an die Probiotika sind hoch. Sie müssen:

- gesundheitlich unbedenklich sein
- lebend und in genügender Zahl im Dickdarm ankommen, müssen also Magensäure, Gallensalze und Verdauungsenzyme des Dünndarms überleben
- einen gesundheitlichen Nutzen für den Menschen haben
- für die Herstellung der jeweiligen Produkte geeignet sein, in grossen Mengen produzierbar sein und die Verarbeitung und Aufbewahrung des Lebensmittels in genügender Zahl überleben.

Probiotika der Generation vor LGG (*Lactobacillus Gorbach* und *Goldin*), LC1 (*Lactobacillus johnsonii La1*) und Bb-12 (*Bifidobacterium animalis ssp. lactis*, BB-12) welche z. T. zu den Bifidobakterien gehörten, waren noch empfindlicher gegenüber dem Angriff der Magensäure und den Verdauungsenzymen, so dass lediglich 30 % der oral aufgenommenen Mikroorganismen den Dickdarm lebend erreichten. Ebenso variierte der Gehalt in den verschiedenen Sauermilchprodukten recht stark und oft entsprach zum Zeitpunkt des Verkaufs die Zahl der probiotischen Mikroben nicht mehr dem gesetzlich vorgeschriebenen Mindestgehalt von  $10^6$  KbE/g. Wichtige Eigenschaften eines probiotischen Keims sind neben seiner Überlebensrate auch seine Haftfähigkeit an der Darmwand, um unerwünschte Mikroorganismen zu verdrängen, die Unterstützung der gesunden Darmflora sowie der Abbau von schädlichen Stoffwechselprodukten. Auch der Wirt hat einen Einfluss auf die Wirksamkeit der Probiotika. Je nach biologischer Reife (im Wachstum, im Alter), seiner gesundheitlichen Situation, den hygienischen Bedingungen des Umfeldes und der bestehenden Mikroflora des Darms kann die günstige Beeinflussung grösser oder kleiner sein.

All diese Kriterien werden auf der Suche nach neuen potentiell probiotischen Mikroorganismen berücksichtigt, so dass die neue Generation von Probiotika eine bessere Wirksamkeit erzielt.

Nachdem ursprünglich nur entsprechender „Joghurt“ angeboten wurde, erscheinen seit einiger Zeit zunehmend weitere Lebensmittel, etwa Quark, Käse oder Wurst, die probiotische Bakterien enthalten, auf dem Markt.

**Verordnung des EDI über Lebensmittel tierischer Herkunft vom 23. November 2005 (Stand am 1. Januar 2014)**

### Art. 35 Kennzeichnung

5 Auf bei der Herstellung verwendete spezifische Mikroorganismen darf hingewiesen werden, wenn sie im Endprodukt in einer Menge von mindestens 1 Million koloniebildenden Einheiten (KbE) pro Gramm vorliegen.

### 5.3 Eigenschaften probiotischer Stämme

Nach wie vor wird auf diesem Gebiet geforscht, es sind zahlreiche Studien gemacht worden zu den verschiedenen Wirksamkeiten und gesundheitlichen Aspekten von Probiotika, deren Resultate jedoch teilweise recht inkonsistent sind. Zudem ist bekannt, dass auch die traditionellen Milchsäurebakterien ähnlich positive Wirkungen haben.

Eine der Schwierigkeiten bei der objektiven Beurteilung von Probiotika liegt darin, dass die Eigenschaften von Probiotika jeweils stammspezifisch sind. Das heisst, ist ein förderlicher Effekt bei einer Erkrankung (z. B. Verstopfung) für einen bestimmten Bakterienstamm nachgewiesen, bedeutet dies keinesfalls, dass alle probiotischen Bakterienstämme über diese Wirkung verfügen.

Da Probiotika nicht nur bei gesunden Menschen sondern immer mehr in klinischen Studien mit Patienten getestet werden, haben Vorstudien ein grösseres Gewicht als noch vor zehn Jahren. Die gesundheitliche Unbedenklichkeit über den GRAS-Status (Abk. für Generally Regarded As Safe) reicht heute nicht mehr für den Einsatz bei klinischen Tests. Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über aktuelle Kriterien.

Tabelle 1: Empfohlene In-vitro-Tests (zusätzlich zum GRAS-Status) vor der Phase von klinischen Tests und Ernährungsstudien mit menschlichen Probanden (nach O'Grady et al., 2005)

Kriterium	Erklärung
Reinheit und Stabilität	Die korrekte Isolation und Identifikation des Stamms auf Artebene und seine Wiederanzucht müssen für alle Folgeversuche gewährleistet sein.
Überleben im oberen Darmtrakt	Eine Reduktion der lebensfähigen Zellen in der Magensäure und den Gallenzymen wird in einem gewissen Mass akzeptiert, darf aber nicht zur Inaktivierung des Stamms führen. Entsprechende Modellsysteme im Reagenzglas sind etabliert.
Überleben im Enddarm	Der oral eingenommene Stamm muss nach seiner Passage im Darm im Stuhl wieder auffindbar sein. Die gleichzeitige Bebrütung vieler Darmbakterien unter Sauerstoffausschluss kann inzwischen auch in Simulationssystemen erfolgen.
Effekte auf das Darmflora-Gleichgewicht	Viele Darmbakterien können sich gegenseitig fördern oder hemmen. Auch von probiotischen Stämmen wird ein Effekt gegen potenzielle Krankheitserreger erwartet, welcher im Labor getestet werden kann.
Anhaftung an Darmzellen	Wie die meisten Krankheitserreger muss der Stamm ein Darmanhaftungsvermögen besitzen, um in Konkurrenz zu pathogenen Keimen seine Wirkung eine gewisse Zeit entfalten zu können.
Immunmodulierung	Mit geeigneten Immunzellkulturen kann festgestellt werden, ob diese sich durch den Kontakt mit Probiotika aktivieren lassen und bestimmte Immunbotenstoffe freisetzen. Die Fähigkeit, das Darm-Immunsystem zu stimulieren, ohne dass Entzündungseffekte auftreten, ist inzwischen zu einem wichtigen Kriterium für Probiotika geworden.
Antibiotika-Resistenz	Der Stamm darf nicht zu einer Verbreitung von horizontal übertragenen Resistenzgenen gegenüber Antibiotika führen. Dies bedeutet, dass sein eigenes Spektrum an übertragbaren Resistenzgenen minimal sein muss.
Colonocyten-Toxin	Bestimmte antimikrobielle Stoffe wirken nur gegen Stämme, welche Dickdarmzellen (Colonocyten) schädigen können. Probiotika müssen gegenüber solchen Stoffen empfindlich sein, um ihre Harmlosigkeit zu dokumentieren.
Hämolyse	Es muss mit Standardtests ausgeschlossen werden, dass probiotische Stämme rote Blutkörperchen schädigen können, eine typische Eigenschaft vieler pathogener Keime.

#### 5.4 Herstellung probiotischer Sauermilchprodukte

Der grundsätzliche Unterschied zu Starterkulturen besteht darin, dass probiotische Zusätze das Milchprodukt nicht beeinflussen müssen oder sollen (Geschmack/Konsistenz). Über die Viabilität hinaus bestehen keine Anforderungen an die probiotischen Stämme im Produkt selbst. Deshalb genügt es eigentlich, diese Stämme in der beabsichtigten Konzentration in das Produkt zu bringen. Somit steht der Einsatz von konzentrierten, meist getrockneten Zusätzen im Vordergrund.

Probiotischer Joghurt kann auf verschiedene Arten hergestellt werden. Bei manchen probiotischen Produkten wird zunächst Sauermilch auf herkömmliche Weise unter Zusatz der üblichen Starterkulturen hergestellt und erst nachträglich der probiotische Bakterienstamm zugesetzt. Je nach verwendetem Bakterienstamm kann die Fermentation der Milch jedoch auch durch den probiotischen Bakterienstamm selbst, oder in Kombination mit anderen Bakterienstämmen erreicht werden. Stark säuernde Bakterienstämme sind für die Herstellung von probiotischen Produkten ungeeignet, da diese Bakterien die Vermehrung probiotischer Keime hemmen können, oder bei längeren Lagerzeiten deren Anzahl vermindern können.

### 5.5 Beispiele für probiotische Bakterienstämme in Nahrungsmitteln und deren Bezeichnung

- <i>Bifidobacterium animalis</i>	R101-8, LGM 10508, ATCC 25527, DSM 20104, JCM 1190
- <i>Bifidobacterium longum</i>	BB-536, SBT-2928, UCC 35624, BB-46, BB-02
- <i>Bifidobacterium breve</i>	Yakult
- <i>Bifidobacterium bifidum</i>	Bb-11
- <i>Bifidobacterium lactis</i>	BB-12, Lafti™, B94, Dr10, uR1, LMG 18314, DSM 10140, JMC 10602
- <i>Bifidobacterium infantis</i>	Yakult, Danone, 01, 744
- <i>Lactobacillus acidophilus</i> und/oder <i>johnsonii</i>	LA-1/LA-5, La1, NCFM, DDS-1, SBT-2062
- <i>Lactobacillus delbrueckii</i>	bulgaricus LB12
- <i>Lactobacillus delbrueckii</i>	lactis L1A
- <i>Lactobacillus casei</i>	immunitass, Shirota
- <i>Lactobacillus plantarum</i>	299v, Lp01
- <i>Lactobacillus rhamnosus</i>	GG, GR-1, LB21, 271 SD2112 oder MM2
- <i>Lactobacillus paracasei</i>	CRL431
- <i>Lactobacillus fermentum</i>	RC-14
- <i>Streptococcus helveticus</i>	B02

Quelle: Tamime A.Y. et al., Production and Maintenance of Viability of Probiotic Microorganisms in Dairy Products, p.43. in: Tamime A.Y., Probiotic Dairy Products. Blackwell Publishing, Oxford, 2007

Tabelle 2: Klinische Studien mit Probiotika als Therapiemittel oder Therapiebegleiter bis 2004 (Quelle: O'May G.A. et al. 2005; mit Ausnahme „Helicobacter-Gastritis: Studien bis 2006 berücksichtigt, Quelle: Lesbros-Pantoflickova D. et al. 2007)

Kriterium	Anzahl publizierte Studien mit Probiotika	In den Publikationen erwähnte Stämme oder Spezies
Antibiotika-assoziiertes Durchfall (Folgeerscheinung von Antibiotika-Therapien)	22	<i>Lb. rhamnosus</i> LGG, <i>Sac. boulardii</i> , <i>Lb. acidophilus</i> , <i>Lb. plantarum</i> , <i>L. sporogenes</i> , <i>Cl. butyricum</i> Miyairi, <i>E. faecium</i> SF68, <i>Bif. bifidum</i> , Lactinex™ (Gemisch)
Durchfall verursacht durch <i>Clostridium difficile</i> (eine Infektionskrankheit durch bestimmte Buttersäurebazillen)		
Helicobacter-Gastritis (Mageninfektion durch <i>Helicobacter pylori</i> , welche oft zu Magengeschwüren führt)	9	<i>Lb. johnsonii</i> LC1, <i>Lb. casei</i> , <i>Lb. brevis</i> , <i>Lb. gasseri</i>
Reisedurchfall (Infektionskrankheit durch Kontakt mit „neuen“ Bakterien oder Viren im Zusammenhang mit Hygieneproblemen)	6	<i>Lb. rhamnosus</i> LGG, <i>Lb. acidophilus</i> , <i>Lb. bulgaricus</i> , <i>Sc. thermophilus</i> , <i>Bif. bifidum</i> , <i>Sac. boulardii</i> , Lactinex™ (Gemisch)
Kleinkinder-Durchfall (häufige Infektion, meist mit bestimmten Viren)	10	<i>Lb. rhamnosus</i> LGG, <i>Lb. reuteri</i> , <i>Lb. casei</i> , <i>Lb. bulgaricus</i> , <i>Lb. rhamnosus</i> , <i>Lb. acidophilus</i> , <i>Sc. thermophilus</i> , <i>Bif. bifidum</i>
Atopische Dermatitis (Allergische Erkrankung mit Überempfindlichkeit gegen Umweltstoffe)	7	<i>Lb. rhamnosus</i> LGG, <i>Bif. lactis</i> Bb-12, <i>Lb. rhamnosus</i> GR-1, <i>Lb. fermentum</i> RC-14
Bakterielle Vaginose (Infektionskrankheit, häufig im Zusammenhang mit fehlender natürlicher Säureschicht auf der Haut)		
Morbus Crohn (Chronische multifaktorielle Entzündung, die den ganzen Darm und alle Wandschichten betreffen kann)	12	<i>Lb. rhamnosus</i> LGG, <i>Sac. boulardii</i> , <i>E. coli</i> Nissle 1917, VSL#3 (Gemisch), <i>Bif. breve</i> , <i>Bif. bifidum</i> , <i>B. longum</i> , Cultura™ (Gemisch)
Colitis ulcerosa (Schubweise chronische Dickdarmentzündung mit Geschwürbildungen)		
Pouchitis (Spezielle chronische Darmentzündung nach einer operativen Teilentfernung des Enddarms)		
Reizdarm, Reizkolon (Multifaktorielle Stuhlregulationsstörung mit krampfartigen Leibschmerzen)	5	<i>Lb. rhamnosus</i> LGG, VSL#3 (Gemisch), <i>Lb. plantarum</i> 299V und DSM 9843, <i>E. faecium</i> PR88

Einen Überblick über Health-Claims gibt auch eine Publikation von Agroscope aus dem Jahr 2011. „Health-Claims-Verordnungen und Probiotika – Ein Vergleich der aktuellen gesetzlichen Bestimmungen in Japan, USA, EU und der Schweiz“. ALP science Nr. 539, von Zehntner U., Wehrmüller K., Guggenbühl B.

<http://www.agroscope.ch/publikationen/einzelpublikation/index.html?lang=de&aid=27678&pid=27984&vmode=fancy>

### 5.6 In der EU zugelassene Health Claims

Jahrelang hat die Werbung versprochen, dass probiotischer Joghurt, genauer Joghurt mit probiotischen Bakterien, die Abwehrkräfte aktiviert und die Darmtätigkeit reguliert. Doch die Hersteller konnten diese Aussagen zur gesundheitlichen Wirkung nicht genügend beweisen. Alle bislang von der EFSA (Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit) überprüften Aussagen zu Probiotika wurden negativ bewertet und sind nicht in der EU-Positivliste mit den erlaubten gesundheitsbezogenen Angaben enthalten.

Nach einer Übergangsfrist von 6 Monaten sind die bekannten Werbesprüche wie „aktiviert die Abwehrkräfte“ für Probiotika seit Anfang Dezember 2012 nicht mehr erlaubt. Nur bei drei Stämmen von Milchsäurebakterien, bei denen es sich aber nicht um Probiotika handelt, sahen die Experten die Aussage „fördert die Laktoseverdauung“ als belegt an.

### 5.7 In der Schweiz zugelassene Health Claims

Es sind nur drei Aussagen zu probiotischen Sauermilchprodukten zugelassen (27. Mai 2014):

- LC1 reguliert sanft und natürlich die Verdauung, indem die Darmpassagezeit normalisiert wird (Lactalis, Frischprodukte Schweiz AG, CH-6300 Zug)
- Bifidobacterium lactis HN019 leistet einen Beitrag zu einer normalen Verdauung, indem die Darmpassagezeit verkürzt wird (DuPont Nutrition & Health Danisco Cultor (Switzerland) AG, Sonnenwiesenstrasse 18, CH-8280 Kreuzlingen)
- Activia trägt zum Darmwohlbefinden bei, indem es die Darmpassagezeit verkürzt und das Aufgeblähtsein reduziert (Danone AG, Leutschenbachstrasse 95, 8005 Zürich)

### 5.8 CH-Gesetzgebung betreffend Health Claims

In der Schweiz sind krankheitsbezogene Gesundheitsanpreisungen, sogenannte Health Claims zu Lebensmitteln klar geregelt.

#### Verordnung des EDII über die Kennzeichnung und Anpreisung von Lebensmitteln (LKV)

vom 23. November 2005 (Stand am 1. Januar 2014)

#### Art. 29f Gesundheitsbezogene Angaben:

##### Allgemeine Bestimmungen

- 1 Gesundheitsbezogene Angaben sind sprachliche oder bildliche Angaben, einschliesslich grafischer Elemente oder Symbole in jeder Form, mit denen erklärt, suggeriert oder auch nur mittelbar zum Ausdruck gebracht wird, dass ein Zusammenhang zwischen einer Lebensmittelkategorie, einem Lebensmittel oder einem Lebensmittelbestandteil einerseits und der Gesundheit andererseits besteht.
- 2 Gesundheitsbezogene Angaben dürfen nur gemacht werden, wenn sie in Anhang 8 vorgesehen sind und die Anforderungen dieses Abschnittes erfüllen. Gesundheitsbezogene Angaben, die nicht in Anhang 8 aufgeführt sind, bedürfen einer Bewilligung des BLV.

#### Art. 29g Bewilligung weiterer gesundheitsbezogener Angaben

- 1 Das BLV bewilligt eine gesundheitsbezogene Angabe, die nicht in Anhang 8 aufgeführt ist, wenn:
  - a. anhand allgemein anerkannter wissenschaftlicher Studien der Nachweis erbracht werden kann, dass die gesundheitsbezogene Angabe die Kriterien dieses Abschnittes erfüllt; und
  - b. die Konsumentinnen und Konsumenten durch die Angabe nicht über die Eigenschaften des Lebensmittels getäuscht werden.
- 2 Das BLV kann nach Absprache mit den gesuchstellenden Person auf deren Kosten externe Expertinnen und Experten beiziehen und weitere Beurteilungsgrundlagen (z.B. einen Analysebericht) verlangen.

#### Im Art. 29h, 29i und im Anhang 8 sind weitere Bestimmungen über gesundheitsbezogene Angaben festgelegt.

Verordnung (Eu) Nr. 432/2012 der Kommission vom 16. Mai 2012:

[http://www.bmelv.de/SharedDocs/Downloads/Ernaehrung/Kennzeichnung/VO\\_EU\\_432\\_2012\\_HealthClaims.pdf?jsessionid=3B138A36A3BC498AD680E61FAE1D4481.2\\_cid238?\\_\\_blob=publicationFile](http://www.bmelv.de/SharedDocs/Downloads/Ernaehrung/Kennzeichnung/VO_EU_432_2012_HealthClaims.pdf?jsessionid=3B138A36A3BC498AD680E61FAE1D4481.2_cid238?__blob=publicationFile)

## 6. Prebiotika

Oft werden probiotischen Sauermilchprodukten auch Prebiotika zugesetzt.

Prebiotika sind definiert als:

Nicht verdaubare Lebensmittelbestandteile, die ihren Wirt günstig beeinflussen, indem sie das Wachstum und/oder die Aktivität einer oder mehrerer Bakterienarten im Dickdarm gezielt anregen und somit die Gesundheit des Wirts verbessern. (Gibson and Roberfroid, 1995).

Prebiotika sind **nie** lebende Organismen.

Die meisten potentiellen Prebiotika sind Kohlenhydrate, aber die Definition schließt nicht aus, dass auch Nicht-Kohlenhydrate als Prebiotika verwendet werden können. Sie stellen eine selektive Nahrungsgrundlage für Darmbakterien-Arten dar und können auf diese Weise gezielt die Zusammensetzung der Darmflora modifizieren. So können sich Mikroorganismen mit einem potentiell gesundheitsfördernden Einfluss für den Menschen im Dickdarm anhäufen.

In Chicorée, Schwarzwurzeln, Topinambur und vielen anderen un- oder wenig verarbeiteten pflanzlichen Lebensmitteln sind Prebiotika natürlich vorhanden. Industriell werden Prebiotika entweder aus Lactose (Galactooligosaccharide) und insbesondere Inulin und Oligofructose, aus der Wurzelichorie (Chicorée) hergestellt.

In der Tierfütterung werden als Prebiotika Oligofruktide und Oligosaccharide verwendet.

### 6.1 Wirkungen von Prebiotika

Prebiotika sind speziell darauf ausgerichtet, auf die Dickdarmflora zu wirken.

Folgende Wirkungen wurden Prebiotika zugesprochen:

- Linderung von Verstopfung
- Vorbeugen gegen Durchfall
- Reduzierung des pH-Wertes im Darm
- Wiederherstellen des bakteriellen Gleichgewichts im Darm
- Verbesserte Mineralabsorption
- Nährstoffproduktion (Vitamine durch Förderung der Bifidobakterien)
- Einfluss auf den Cholesterinspiegel
- Verminderung von toxischen Metaboliten und unerwünschten Enzymen
- Reduzierung des Dickdarmkrebsrisikos
- Auswirkungen auf das Immunsystem
- Blutdrucksenkung
- Verbesserte Darmflora bei Kleinkindern, v.a. Säuglinge die mit Ersatzmilch aufgezogen werden

Dies sind unterschiedlich gut dokumentierte Effekte, die der Wirkung von Ballaststoffen ähnlich sind.

Viele Prebiotika sind Kohlenhydrate, die im Dickdarm fermentativ abgebaut werden. Dabei entstehen Gase, die das Volumen steigern und die Durchgangszeit der Verdauungsmasse durch den Darm verringern. Dadurch wird dem Stuhl auch weniger Wasser entzogen, was zu einer weicheren Konsistenz führt. Ein geringes Stuhlgewicht mit einer langsamen Durchgangszeit führt zu einer intensiven Wasserresorption und damit zu einem trockenen und harten Stuhl und damit zu Verstopfung.

Die besten Wirkungen werden von Kohlenhydratmischungen erzielt, die Ballaststoffe enthalten. Dies basiert auf einer Änderung des Stoffwechsels (mehr Kohlenhydrate) und nicht auf der Förderung bestimmter Bakterien.

Personen, welche unter Lactoseintoleranz oder Fructoseintoleranz leiden, vertragen möglicherweise nicht alle Prebiotika (können Blähungen und Bauchschmerzen verursachen).

### 6.2 Handelsübliche Prebiotika

Die meisten handelsüblichen Prebiotika sind Oligosaccharide und Ballaststoffe. Jedoch sollte man bedenken, dass nicht alle Oligosaccharide einen positiven Effekt haben. Um eine Wirkung zu erzielen, müsste ein(e) Oligosaccharid(mischung) an Tieren und in der menschlichen Anwendung gründlich getestet werden. Kinder, die mit Muttermilch gestillt werden, die reich an Galactooligosacchariden ist, haben eine Darmflora, die von Laktobazillen und Bifidobakterien dominiert wird. Diejenige von Flaschenmilchkindern hingegen unterscheidet sich deutlich, ist weniger stabil und enthält oft signifikant mehr Bacteroides, Clostridien und Enterobacteriaceen. Wird der Flaschenmilch Prebiotika (90 % GOS + 10 % FOS) zugegeben, so zeigt sich eine dosisabhängige Wirkung auf die Darmflora, Laktobazillen und Bifidobakterien nehmen zu, Bacteroides, Clostridien und Enterobacteriaceen gehen zurück und die gesamte Darmflora gleicht stark derjenigen von gestillten Säuglingen. Diese Resultate wurden auch in Erwachsenen bestätigt.

In Europa sind 3 Typen von Oligosacchariden mit erwiesener Wirksamkeit in grösseren Mengen erhältlich, Fructooligosaccharide inkl. Inulin, trans-Galactooligosaccharide und Lactulose. Zurzeit gibt es keine Oligosaccharide, die eine bestimmte Bakterienart selektiv stimulieren können.

Einige handelsübliche Prebiotika:

- Fructooligosaccharide (FOS) und Inulin (Oligofructose, Raftilose, Actilight, Frutafit, Frutalose)
- Transgalactooligosaccharide
- Xylooligosaccharide
- Mannooligosaccharide (bei Tierfutter)
- Lactulose

Erläuterung

GOS: Galactooligosaccharide

FOS: Fructooligosaccharide

### 6.3 Nebenwirkungen

Wenn die handelsüblichen Oligosaccharide die Kohlenhydratgärung erhöhen, steigern sie auch die Gasbildung. Das bedeutet, dass Blähungen die Hauptnebenwirkungen sind. Diese können bei empfindlichen Menschen schon bei 5 Gramm auftreten, jedoch bei toleranten Menschen noch bei 40 Gramm ausbleiben. Die Nebenwirkungen sind also von der Art und Menge der Oligosaccharide sowie der Person abhängig.

Bei lactosefreien Produkten sollte wenn möglich keine Prebiotika zugesetzt werden, da lactoseintolerante Menschen häufig auch unter Fructoseintoleranz leiden.

### 6.4 Wirksame Dosis

Eine normale Ernährung enthält zwischen 5 und 10 Gramm unverdaubare Kohlenhydrate pro Tag, was Oligosaccharide pflanzlichen Ursprungs (hauptsächlich Fructooligosaccharide) mit einbezieht. Für gesunde Erwachsene beträgt die wirksame Dosis 5 bis 10 Gramm pro Tag. Weniger als 5 Gramm gelten als wirkungslos.

## 7. Synbiotika

### 7.1 Definitionen und Hintergrund

*Synbiotika bestehen aus Pro- und Prebiotika*, die in ein und demselben Produkt anwesend sind. Solch ein Produkt enthält ein Fermentationssubstrat (Präbiotikum), welches die Überlebensfähigkeit des Probiotikums verbessern kann. Die zwei verhalten sich synergistisch, daher „Synbiotika“.

## 8. Zusammensetzung und Gehaltswerte von Joghurt und Sauermilchprodukte

Mittelwerte Nährstoffgehalte pro 100 g essbarer Anteil (Werte aus der Schweizer Nährwertdatenbank;  
www.naehrwertdaten.ch

	Joghurt, nature, mager	Joghurt mit Aroma, mager, mit Süssungsmitteln	Joghurt mit Früchten, mager, mit Süssungsmitteln	Joghurt, nature, vollfett	Joghurt, Mokka	Joghurt, Vanille	Joghurt, Schokolade	Joghurt, Erdbeer	Sauermilch Bifidus, nature, vollfett	Sauerrahm (Crème fraîche)	Quark, nature, mager	Quark, nature, halbfett	Quark, nature, Rahm	Frischkäsezubereitung, Doppelrahm	Buttermilch	Einheit
Energie	168	200	200	296	415	413	488	412	293	1'403	257	435	766	1'414	139	kJ
Energie	40	48	48	71	99	99	117	98	70	335	61	104	183	338	33	kcal
Wasser	88.2	86.6	86.6	85.6	77.4	77.6	73.5	76.8	85.5	58	83.8	80	72.8	52	90.8	g
Protein	4.3	4.7	4.7	4	3.8	3.8	4	3.5	4.1	2.3	10.8	9.5	7	7.9	3.2	g
Fett, total	0.1	0.1	0.1	3.6	3.1	3	3.9	2.6	3.6	35	0.2	5.6	15.6	32.1	0.5	g
- Fettsäuren, gesättigt	0.1	0.1	0.1	2.2	1.9	1.8	2.4	1.6	2.2	21	0.1	3.3	9.4	19.2	0.3	g
- Fettsäuren, einfach ungesättigt	0	0	0	0.8	0.7	0.7	0.9	0.6	0.8	8.2	0	1.3	3.7	7.5	0.1	g
- Fettsäuren, mehrfach ungesättigt	0	0	0	0.2	0.1	0.1	0.2	0.1	0.2	1.6	0	0.2	0.7	1.5	0	g
- Cholesterin	0	0	0	11	9	9	11	8	11	105	tr	16	47	96	2	mg
Kohlenhydrate, total	5.5	7	7.9	5.5	14.1	14	16.4	16.1	5.4	2.8	4.2	4	3.7	4.5	4	g
- Kohlenhydrate, verfügbar	5.5	7	7	5.5	14.1	14	16.4	15.2	5.4	2.8	4.2	4	3.7	4.5	4	g
- Stärke	0	0	0.1	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0	tr	0	g
- Zucker	5.5	7	7	4.5	13.2	13.1	15.5	14.3	4.5	2.8	3.5	3.2	2.8	2.3	4	g
- Nahrungsfasern	0	0	0.9	0	0	0	0	0.9	0	0	0	0	0	0	0	g
Vitamin A (Retinol)	1	tr	tr	36	26	22	29	26	37	281	3	57	157	287	7	µg
Beta-Carotin Äquivalente	0	0	0	16	18	10	20	22	20	210	0	0	102	149	9	µg
Vitamin B1 (Thiamin)	0.05	0.04	0.04	0.02	0.01	0.02	0.01	0.01	0.02	0.02	0.01	0.01	0.02	0.04	0.03	mg
Vitamin B2 (Riboflavin)	0.23	0.17	0.17	0.16	0.15	0.14	0.12	0.13	0.16	0.17	0.18	0.18	0.17	0.26	0.16	mg
Vitamin B6 (Pyridoxin)	0.06	0.07	0.07	0.04	0.12	0.03	0.06	0.04	0.04	0.03	0.04	0.03	0.03	0.06	0.04	mg
Vitamin B12 (Cobalamin)	0.6	0.4	0.4	0.2	0.3	0.4	0.3	0.3	0.5	0.1	0.4	0.4	0.4	0.6	0.2	µg
Vitamin C (Ascorbinsäure)	tr	tr	4	tr	tr	tr	tr	12	tr	tr	0	0	0	tr	tr	mg
Vitamin D (Calciferol)	tr	tr	tr	tr	0.05	0.06	0.08	0.04	0.08	0.12	0.01	0.12	0.32	0.00	0.01	µg
Vitamin E (Tocopheroläquivalent)	tr	0.03	0.03	0.10	0.09	0.08	0.43	0.10	0.11	0.70	0.00	0.14	0.40	0.70	0.02	mg
Niacin	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.2	0.3	0.3	0.3	0.1	0.1	mg
Folsäure	13	2	2	5	8	9	9	10	5	23	19	18	17	26	9	µg
Pantothensäure	0.47	0.50	0.50	0.40	0.28	0.31	0.30	0.30	0.36	0.20	0.16	0.16	0.15	0.44	0.35	mg
Calcium, Ca	160	104	114	138	126	132	126	113	147	73	113	106	93	114	110	mg
Chlorid, Cl	130	93	93	120	110	105	104	99	118	50	103	97	86	566	110	mg
Kalium, K	210	211	211	168	172	126	198	148	178	100	136	130	118	104	150	mg
Magnesium, Mg	15	11	11	12	13	11	18	11	12	7	10	9	8	8	13	mg
Natrium, Na	60	45	45	49	42	45	44	42	45	30	33	32	29	504	60	mg
Phosphor, P	130	116	116	112	102	104	112	97	114	64	147	134	111	134	90	mg
Eisen, Fe	0.1	0.1	0.1	0.0	0.1	0.0	0.3	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.2	0.1	mg
Jod, I	9.5	6.0	6.0	3.5	6.0	6.5	6.0	5.5	7.5	0.0	10.0	9.5	8.5	8.0	5.0	µg
Zink, Zn	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.4	0.5	0.3	0.5	0.4	0.3	0.4	0.5	mg

## 9. Literatur

1. Deutsche Gesellschaft für Ernährung (Hrsg): Ernährungsbericht 2000. Druckerei Henrich, Frankfurt am Main (2000) 326-327
2. Döll M: Probiotika - ihre Bedeutung für den Organismus. Akt Ernähr-Med 22 (1997) 219-223
3. Gille D.; The health aspects of buttermilk components. A review. ALP science No. 540, Agroscope, Bern. ISBN 978-3-905667-79-0 (2011)
4. Groeneveld M: Funktionelle Lebensmittel: Definition und lebensmittelrechtliche Situation. EU 45 (1998) 156-161
5. Kasper H: Der Einfluss von Probiotika, Prebiotika und Ballaststoffen auf die Intestinalflora. Akt Ernähr-Med 22 (1997) 232
6. Kasper H: Lebendkeime in fermentierten Milchprodukten - ihre Bedeutung für die Prophylaxe und Therapie. EU 43 (1996) 40-45
7. Kessler H.G.: Lebensmittel- und Bioverfahrenstechnik. ISBN 3-9802378-4-2 (2006)
8. Kneifel W, Bonaparte C: Neue Trends bei gesundheitlich relevanten Lebensmitteln: 1. Probiotika. Ernähr/Nutr Vol 22/Nr 9 (1998) 357-363
9. Lesbros-Pantoflickova D. et al., Helicobacter pylori and Probiotics, J. Nutr. 137:812S-818S, (2007)
10. O'Grady B., Gibson G.R.: Microbiota of the Human Gut. In: Tamime A.Y. (ed.), Probiotic Dairy Products, p. 11, Blackwell Publishing, Oxford (2005)
11. O'May G.A., Farlane G.T.: Health Claims Associated with probiotics. In: Tamime A.Y. (ed.), Probiotic Dairy Products, p. 11, Blackwell Publishing, Oxford (2005)
12. Spreer E.: Technologie der Milchverarbeitung, ISBN 3-89947-233-0 HC (2005)
13. Stiftung Warentest (Hrsg): Bakterien im Trend. test 7 (1998) 79-83
14. Strahm W, Stoffers H.: Joghurtfehler – Ursachen und Massnahmen, Agroscope Transfer I Nr. 24. Agroscope, Bern (2014)
15. Tamime A.Y. et al., Production and Maintenance of Viability of Probiotic Micro-organisms in Dairy Products, p.43. in: Tamime A.Y., Probiotic Dairy Products. Blackwell Publishing, Oxford (2007)
16. Wijesinha-Bettoni R, Burlingame B.: Chapter 3, Milk and dairy product composition in: Milk and dairy products in human nutrition, FAO, Rome (2013)
17. Zehntner U., Wehrmüller K., Guggenbühl B.: Health-Claims-Verordnungen und Probiotika – Ein Vergleich der aktuellen gesetzlichen Bestimmungen in Japan, USA, EU und der Schweiz. ALP science Nr. 539, Agroscope (2011)

