



Ziegenmilchprodukte in der Ernährung

*Karin Wehrmüller und Stephan Ryffel,
Forschungsanstalt Agroscope Liebefeld-Posieux ALP*

In Mitteleuropa erlebt die Ziegenhaltung seit einigen Jahren eine Renaissance

Weltweit ist Ziegenmilch ein wichtiges Nahrungsmittel. Vor allem in Entwicklungsländern trägt die „Kuh des armen Mannes“ zur Ernährung bei. In Europa hat die Ziegenhaltung insbesondere in den Mittelmeerländern eine große Bedeutung. So werden in Griechenland 5 Millionen, in Spanien 3 Millionen und in Italien und Frankreich je ca. 1 Million Ziegen gehalten.

Neben traditionellem Halbhartkäse, oft saisonal auf Sömmerungsbetrieben als Alpkäse produziert, gewinnen Weichkäse mit Weißschimmel und vor allem auch cremige Frischkäse in vielen Variationen immer mehr an Bedeutung. Abgesehen von dem besonderen Geschmackserlebnis gewinnen Ziegenmilchprodukte auch durch die Ernährungsthematik wieder

mehr an Beachtung. So gibt es viele Darstellungen über die ernährungsphysiologischen und medizinischen Vorteile von Ziegenmilch. Die Forschung und die wissenschaftliche Literatur über Ziegenmilch in der menschlichen Ernährung und Medizin sind jedoch bescheiden und es ist schwierig, zwischen Fakten und Irrglauben zu unterscheiden.

Makronährstoffe

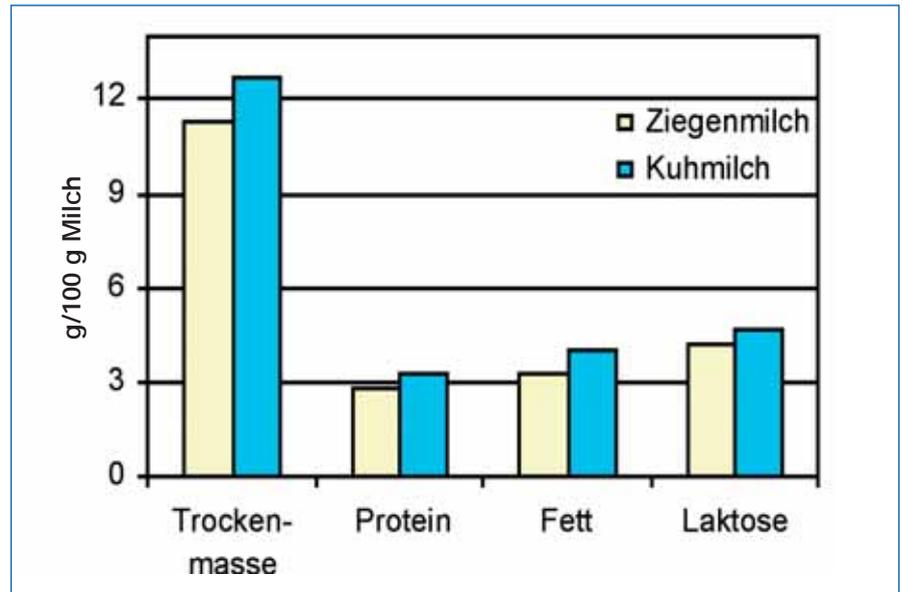
Verglichen mit der Zusammensetzung von Kuhmilch hat Ziegenmilch insgesamt einen niedrigeren Protein-, Fett- und Laktosegehalt und damit auch einen verringerten Energiegehalt. Ziegenmilch zeigt jedoch eine große Variabilität der Inhaltsstoffe auf. Diese Unterschiede sind vor allem von den untersuchten Rassen, aber auch der Fütterung und dem Laktationsstadium der Ziegen abhängig. Aus diesem Grund können die Literaturwerte stark variieren.

Obwohl der Fettgehalt bei Ziegenmilch nur leicht niedriger ist, wird Ziegenmilchfett besser vertragen. Die Proteine sind in beiden Milcharten gleich gut geeignet, den menschlichen Eiweißbedarf zu decken, d. h. die biologische Wertigkeit ist vergleichbar. Deswegen kann nicht grundsätzlich auf eine verminderte Allergenität geschlossen werden (Kapitel 4). Die Kohlenhydrate liegen in der Milch beider Tierarten jeweils als Laktose vor. Der nur leicht niedrigere Laktosegehalt macht Ziegenmilch für laktoseintolerante Personen nicht verträglicher als Kuhmilch.

Mikronährstoffe

In Bezug auf die Mikronährstoffe weist Ziegenmilch ähnliche Gehalte wie Kuhmilch auf. Nach dem 5. Schweizerischen Ernährungsbericht ist Kuhmilch eine gute Quelle für die Mineralstoffe Kalzium, Phosphor, Kalium, Jod, Zink und Magnesium und die Vitamine A, D, B₂, B₁₂ und Pantothenäure. Dies gilt mit Ausnahme von Vitamin B₁₂ ebenfalls für Ziegenmilch. Aufgrund von vergleichsweise niedrigen Vitamin B₁₂- und Folsäuregehalten können auf Ziegenmilchbasis genährte Kleinkinder eine megaloblastäre Anämie entwickeln. Diese so genannte Ziegenmilchanämie wird auf die niedrige Konzentration an Folsäure in Ziegenmilch zurückgeführt. Folsäure, wie auch Vitamin B₁₂, wird zur Synthese von Hämoglobin benötigt.

Ziegenmilch enthält rund doppelt soviel Kupfer wie Kuhmilch. Besonders die traditionellen Ziegenkäse haben häufig hohe Kupfergehalte, da die jeweils verarbeitete Milchmenge



Makronährstoffe in Ziegen- und in Kuhmilch (Agroscope Liebefeld-Posieux ALP)

kleiner ist als bei Kuhmilchkäse und somit eine stärkere Kupferübertragung stattfindet (mehr Kupferfläche pro Liter Milch).

Verdaulichkeit von Protein und Fett

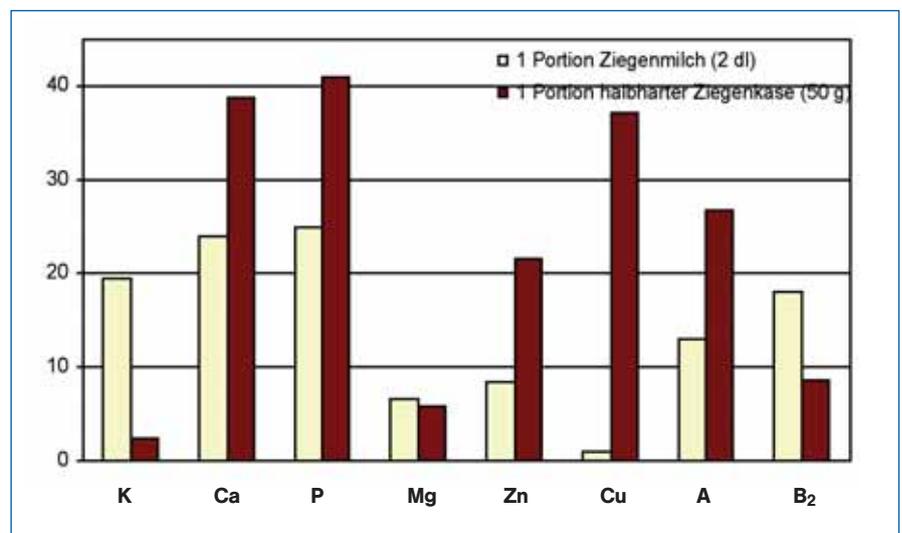
Unter Verdaulichkeit werden die Geschwindigkeit und das Ausmaß der Resorption verstanden. Ziegenmilch wird oft als leicht verdaulich beschrieben.

Dies kann für die Verwendung von Ziegenmilch als Basis für Säuglingsnahrung sprechen.

Doch warum ist Ziegenmilch besser verdaulich als die Milch der Kuh? Diese Erkenntnis lässt sich auf kleine Unterschiede sowohl in der Protein- als auch der Fettzusammensetzung zurückführen.

Protein

Das Verhältnis von Kasein zu Molkenproteinen ist mit ca. 80 zu 20% bei beiden Milcharten gleich. Ein Unterschied liegt im Verhältnis der einzelnen Kaseinfraktionen zueinander. Wesentlich ist der niedrige Gehalt an α_{s1} -Ka-



Deckungsbeitrag (in %) von je 1 Portion Ziegenmilch (2 dl) und halbharterm Ziegenkäse (50 g) zur empfohlenen Tageszufuhr an Mineralstoffen und Vitaminen bei Frauen (25-50 Jahre) (Agroscope Liebefeld-Posieux ALP, DACH-Referenzwerte)

Mineralstoff/ Vitamin	Ziegen- milch	Ziegen- käse	Funktion / Von Bedeutung für ...	Empfohlene Zufuhr
Kalium K	390 mg	48.7 mg	- Regulation Wasser- und Elektrolythaushalt (Blutdruck) - Regulation Säure-Basen-Haushalt - Erregbarkeit von Muskeln und Nerven	2000 mg
Kalzium Ca	240 mg	388 mg	- Baustein von Knochen, Zahnbein und Zahnschmelz - Erregbarkeit von Muskeln und Nerven - Blutgerinnung - Enzyme und Hormonhaushalt - Zucker- und Fettstoffwechsel (z.B. Insulinbildung und -sekretion)	1000 mg
Phosphor P	174 mg	284 mg	- Baustein von Knochen und Zahnbein - Bestandteil von Enzymen - Energiegewinnung und -speicherung durch die Zellen - Aufbau der Zellmembranen - Regulation Säure-Basen-Haushalt, Pufferung im Blut	700 mg
Magnesium Mg	20 mg	17.3 mg	- Erregbarkeit von Muskeln und Nerven (Mangelsymptom: Krämpfe) - Kofaktor für sehr viele Enzyme - Kohlenhydrat-, Protein- und Fettstoffwechsel - Synthese der Erbsubstanz	300 mg
Zink Zn	0.6 mg	1.5 mg	- Bestandteil von etwa 300 Enzymen - Wachstum und Erneuerung der Zellen (z.B. Wundheilung) - ein starkes Immunsystem: Abwehrzellen benötigen Zink	7 mg
Kupfer Cu	0.01 mg	0.4 mg	- Bestandteil von Enzymen - Synthese von Botenstoffen im Nervensystem - Eisenstoffwechsel	1-1.5 mg
A	104 µg	214 µg	- Sehvorgang, Wachstum und Entwicklung - gesunde Haut und Schleimhäute - ein starkes Immunsystem	800 mg
B ₂	216 µg	104 µg	- Gewinnung von Energie aus Kohlenhydrat, Fett und Protein - Erhaltung der Schutzschicht der Nervenfasern und gesunde Nervenzellen - gesunde Haut, Haare und Nägel	1200 mg

In Ziegenmilch und -käse enthaltene Mineralstoffe und Vitamine, die wesentlich zur empfohlenen Tageszufuhr beitragen können. Angaben pro Portion Ziegenmilch (2 dl) resp. halbharter Ziegenkäse (50 g) (ALP, DACH-Referenzwerte)

sein in Ziegenmilch. Je nach Genotyp enthält Ziegenmilch sehr wenig bis überhaupt kein α_{s1} -Kasein. Dies führt dazu, dass Ziegenmilch unter Säureeinwirkung in weichere und kleinere Flocken ausfällt, die von Eiweiß spaltenden Enzymen angegriffen und abgebaut werden. Endgültige wissenschaftliche Beweise dazu fehlen jedoch.

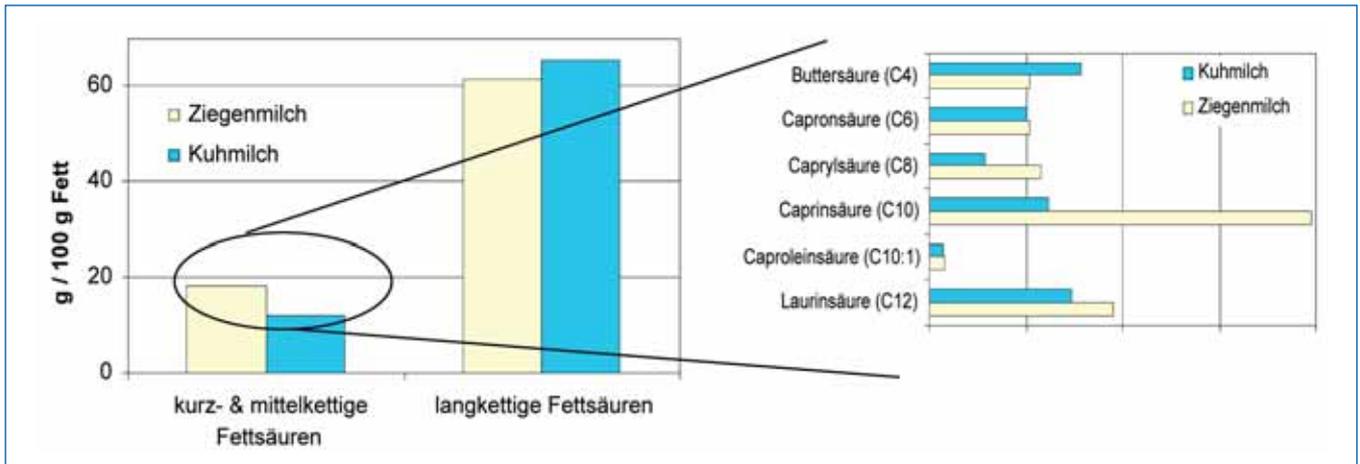
Fettsäuren

Die Fettsäurenzusammensetzung ist ein weiterer Grund für die gute Verdaulichkeit. Bei beiden

Milcharten machen Palmitin- und Ölsäure weitaus den größten Anteil aus, gefolgt von Myristin- und Stearinsäure. Bezogen auf den Sättigungsgrad dominieren sowohl bei Kuh- als auch Ziegenmilch die gesättigten Fettsäuren, gefolgt von den einfach ungesättigten und einem kleinen Teil mehrfach ungesättigte Fettsäuren.

Der wesentliche Unterschied für die Verdaulichkeit liegt in der Kettenlänge der Fettsäuren. Ein hoher Anteil an kurz- und mittelkettigen

Fettsäuren zeichnet das Fett der Ziegenmilch aus. Dies ist auf den mehr als doppelt so hohen Wert an Caprinsäure zurückzuführen. Die Namen der C6- bis C10-Fettsäuren (Capron-, Capryl-, Caprinsäure) leiten sich vom lateinischen capra, was Ziege bedeutet, ab. Kurz- und mittelkettige Fettsäuren werden leichter resorbiert als die langkettigen und sind somit leichter verdaulich. Sie gelangen direkt über die Pfortader in die Leber, und müssen nicht wie die langkettigen Fettsäuren über die Bil-



Vergleich der Fettsäuren zwischen Ziegen- und Kuhmilch (Agroscope Liebefeld-Posieux)

derung von Lipoproteinen mit Gallensäure transportiert werden. Deshalb kommen sie in der Behandlung von verschiedenen Fettmalabsorptionen zum Einsatz. Ebenso können diese Fettsäuren direkt zur Energiegewinnung gebraucht werden und werden in der Sporternährung angewendet.

Gesättigte kurz- und mittelkettige Fettsäuren haben keine negativen Auswirkungen auf den Cholesterinspiegel beim Menschen und sind somit kein Risikofaktor für Herz-Kreislauf-Erkrankungen.

Außerdem sind die Fettkügelchen der Ziegenmilch im Durchschnitt kleiner als diejenigen von Kuhmilch. Diese kleinen Kügelchen werden dank der größeren Oberfläche besser und schneller von Fett spaltenden Enzymen angegriffen und verdaut.

Ziegenmilch und Allergie

Sämtliche Milchproteine weisen allergenes Potential auf. Das Molkenprotein β -Laktoglobulin, das in Muttermilch nicht vorkommt, wird als Hauptallergen der Milch angesehen, gefolgt von Kasein. Ein Allergen ist diejenige Substanz, die über das Immunsystem eine Überempfindlichkeitsreaktion auslöst. Das Immunsystem von allergischen Patienten reagiert auf den Kontakt mit den Allergenen mit der Bildung von Antikörpern.

In den 1980er Jahren wurde gezeigt, dass ca. 40% aller Kinder, die unter einer Kuhmilchallergie leiden, Ziegenmilch vertragen. Es gibt ver-



schiedene Fallbeispiele, bei denen Ziegenmilch als Milchersatz für Kinder mit einer Kuhmilchallergie zu einer Linderung verschiedener Beschwerden führte oder diese ganz verschwinden ließ. Wissenschaftliche, auf Immunologie und biologischen Mechanismen basierende Daten und Studien, die diese klinischen Beobachtungen bestätigen, fehlen jedoch.

Es ist denkbar, dass Patienten, die auf α_{s1} -Kasein der Kuhmilch

allergisch reagieren, Ziegenmilch, die wie oben erwähnt nur wenig oder gar kein α_{s1} -Kasein enthält, vertragen.

Auf Grund häufiger Kreuzreaktionen ist Ziegenmilch für Kuhmilchallergiker nicht immer geeignet. Es kann möglicherweise eine Alternative für jene darstellen, die nur auf bestimmte Eiweißkomponenten reagieren. Der Ersatz von Kuh- mit Ziegenmilch muss auf jeden Fall unter medizinischer Anleitung geprüft werden.



Spezieller Inhaltsstoff: Taurin

Taurin ist ein Abbauprodukt der schwefelhaltigen Aminosäuren Cystein und Methionin und kommt im tierischen Organismus vor. Frauenmilch verfügt mit $33.5 \mu\text{mol}/100 \text{ ml}$ über einen vergleichsweise hohen Tauringehalt, Kuhmilch enthält nur gerade $1.9 \mu\text{mol}/100 \text{ ml}$. Ziegenmilch besitzt mit $36.2 \mu\text{mol}/100 \text{ ml}$ sogar mehr Taurin als Frauenmilch.

Taurin ist als Wachstums- und Entwicklungsfaktor im Gehirn von Säuglingen bekannt.

Für die Funktion der Botenstoffe im Gehirn sowie der Augennetzhaut, des Herzens und der Muskeln scheint Taurin von Bedeutung zu sein. Als Bestandteil der Gallensäure ist Taurin ferner an der Resorption fettlöslicher Nahrungsinhaltsstoffe beteiligt.

Die Essentialität von Taurin für den Menschen ist jedoch umstritten, da es vom Körper selber gebildet wird. Eine Zufuhr mit der Nahrung ist normalerweise nicht nötig. In modernen Energy Drinks wird dieser Stoff zum Teil in großen Mengen zugesetzt (bis $400 \text{ mg}/100 \text{ ml}$). Ein zu-

sätzlicher Nutzen von Taurin in der Nahrung ist beim gesunden Menschen jedoch umstritten.

Fazit

Ziegenmilch und -produkte sind nicht nur ein besonderes Geschmackserlebnis, sondern auch aus ernährungsphysiologischer Sicht interessante und bekömmliche Nahrungsmittel. In seltenen Fällen kann die spezifische Zusammensetzung für bestimmte Menschen gesundheitliche Vorzüge bringen. Eine allgemeine Bevorzugung von Ziegen- gegenüber Kuhmilch ist aber auf Grund der verfügbaren wissenschaftlichen Grundlagen kaum begründet.

Insgesamt können Ziegenmilchprodukte gut zu einer vielfältigen, ausgeglichenen und gesunden Ernährung beitragen.

Der Artikel wurde auch als Merkblatt verfasst und kann in Kürze unter www.alp.admin.ch heruntergeladen oder bei: Bibliothek ALP, 1725 Posieux Tel./Fax 026 4077 111/300 gratis bezogen werden. Das Literaturverzeichnis kann bei den Autoren angefordert werden.



Foto: CMA