

Ziegenmilch in der menschlichen Ernährung

Prof. Dr. habil. Wilfried Brade (Hannover)

- 1 Einleitung
- 2 Produktionsumfang und tierindividuelle Leistung
- 3 Vergleich von Ziegen- und Kuhmilch
 - 3.1 Spezielle Milchproteine
 - 3.2 Milchfettgehalt
 - 3.3 Mineralstoffe und Vitamine
- 4 Ausgewählte Einflussfaktoren auf die Milchqualität und -zusammensetzung
 - 4.1 Veränderungen in der Ziegenmilch im Laktationsverlauf
 - 4.2 Fütterung/Haltung
 - 4.3 Rasse
 - 4.4 Haltung und Melktechnik
 - 4.5 Krankheiten
- 5 Mikrobiologie und Sicherheit
- 6 Ziegenmilch - nicht immer eine Alternative für Kuhmilchallergiker
- 7 Diskussion

1 Einleitung

Ziegen werden seit vielen tausend Jahren als Milch- und Fleischquelle verwendet. Ziegen haben viele Eigenschaften, die speziell den kleinen Subsistenzwirtschaften zugutekommen, wie niedrige Produktionskosten, kurze Generationsintervalle, geringer tierindividueller Futterbedarf und eine relativ konstante Versorgung mit kleinen Milchmengen, die für den sofortigen Haushaltsverbrauch gut geeignet sind (BRADE, 2023).

In zahlreichen Entwicklungsländern ist deshalb die Erzeugung von Ziegenmilch bei der Bekämpfung von Unterernährung, insbesondere bei Säuglingen, von hoher Relevanz.

Ziegenmilch hatte viele Jahre in Deutschland ein negatives Image, was zu Vorurteilen auch gegenüber Ziegenmilchprodukten (Käse etc.) führte. Die negative Wahrnehmung des ‚ziegenspezifischen‘ Geschmacks und die saisonale Milchproduktion waren/sind die beiden größten Hindernisse für ihre Vermarktung.

Die Ursprünge dieser Einstellung könnten auf die Tatsache zurückgeführt werden, dass Ziegenmilch (früher) gelegentlich unter unhygienischen Bedingungen gewonnen und/oder zugehörige Produkte unter ähnlich schlechten Bedingungen gelagert wurden.

Ziegen galten viele Jahre als die ‚Kuh des armen Mannes‘. Mit der Etablierung einer modernen Biomilcherzeugung erlangten sie jedoch wieder eine zunehmende Beliebtheit, auch in Deutschland (BRADE, 2023). Das charakteristische „ziegenartige“ Aroma von Ziegenmilchprodukten resultiert vor allem aus den *mittelkettigen gesättigten* Fettsäuren, die in der Ziegenmilch oft in größeren Mengen vorkommen als in Kuhmilch.

So weist Ziegenmilch generell einen höheren Gehalt an *Caprinsäure* (C10:0) als Kuhmilch auf. Weitere verzweigtkettige Fettsäuren, einschließlich 4-Ethylactan- und 4-Methylactansäure, verleihen der Ziegenmilch ihren unverwechselbaren Geschmack (CLARK et al., 2017).

Interessant ist auch, dass drei der mittelkettigen Fettsäuren nach der Ziege benannt wurden.

Der Name der *Caprinsäure* (auch als ‚*Bocksäure*‘ bekannt) leitet sich wie bei der *Capronsäure* (C6:0) und der *Caprylsäure* (C8:0) von ‚capra‘, dem lateinischen Wort für ‚Ziege‘, ab. Diese drei Fettsäuren machen zusammen (im Mittel) $\approx 15\%$ des Gesamtfettsäuregehalts in der Ziegenmilch aus. Sie sind in der Milch vieler Wiederkäuer enthalten; ihr Anteil in der Ziegenmilch ist jedoch oft höher.

Zwei weitere wichtige Faktoren, die den Geschmack beeinflussen, sind die Ernährung der Ziegen und die richtige Milchgewinnung und -lagerung. Der Anteil von (ausgewählten) Kräutern und Gräsern im Futter beeinflusst auch den Geschmack der Milch. Außerdem nimmt Milch bekanntermaßen schnell Fremdgerüche an (in früheren Zeiten oft des Stalls bzw. der Ziege selbst).

2 Produktionsumfang und tierindividuelle Leistung

Weltweit gibt es über eine Milliarde Ziegen, davon ≥ 200 Millionen Milchziegen, die zu einer jährlichen Milchproduktion von ≥ 18 Millionen Tonnen beitragen (Tab. 1).

Tabelle 1: Ziegenhaltung und Ziegenmilchproduktion aus globaler Sicht

Kontinent/Region	Gesamttierbestand (in Mill. Stück)*	Ziegenmilcherzeugung (Mill. t)*	Milchertrag (Liter je Tier/Jahr)**
Asien	551,3	10,6	76,2
Afrika	422,7	4,5	48,9
Europa	19,3	2,8	290,1
Amerika	37,1	0,8	93,4
Gesamt***	1030,0	18,7	

*Quelle: FAO, 2018; ** Quelle: PULINA et al. (2018); ***einschl. Ozeanien

In Asien ist mehr als die Hälfte des globalen Ziegenbestandes zu finden, wobei Indien, Pakistan und Bangladesch quantitativ besonders bedeutende Beiträge leisten (BRADE, 2023).

Trotz des großen Tierumfanges macht Ziegenmilch nur etwa 2 % der weltweiten Milcherzeugung aus. Dennoch hat sich die globale Ziegenmilchproduktion in den letzten 50 Jahren mehr als verdoppelt (PULINA et al., 2018). Allerdings umfassen die offiziellen Statistiken in vielen Ländern weder den Eigenverbrauch noch den kleinbäuerlichen Marktverkauf, bei dem in der Regel keine Aufzeichnungen geführt werden, was die Verifizierung der globalen Milcherzeugung erschwert (BRADE, 2023).

Die vergleichsweise geringe Milchleistung der Ziegenbestände, die in vielen Ländern zu finden sind, wird durch suboptimale klimatische und wirtschaftliche Bedingungen, unzureichende Haltungs- und Fütterungsbedingungen, eine einseitige Betonung der Fleischproduktion sowie durch Rassenunterschiede verursacht (Tab. 1). So werden in Ländern mit niedrigem Einkommen wie in Afrika und anderen Gebieten oft lokale Ziegenrassen genutzt, die vorrangig für die Fleischerzeugung gezüchtet werden.

Die (mittlere) Laktationsleistung von Milchziegen ist jedoch oft höher als diejenige von Milchschafen (BRADE, 2023).

Im Vergleich zu anderen Regionen wird in Europa die höchste Milchleistung pro Tier erzielt (Tab. 1). Obwohl der Großteil der Ziegenmilch hier für die Käseherstellung verwendet wird, ist ihr Verzehr auch als Vollmilch und/oder Joghurt üblich.

In Deutschland fristet die Ziegenhaltung im Vergleich zur Milchrinderhaltung nach wie vor ein Nischendasein. Lediglich 150.300 Ziegen werden hierzulande gehalten. Anders sieht es im

europäischen Ausland aus. So wurden 2025 in Griechenland 2,42 Mio. Tiere, in Spanien 1,93 Mio. Tiere, in Frankreich 1,37 Mio. Tiere und in Rumänien ca. 1,47 Mio. Tiere gehalten (o.V., 2025).

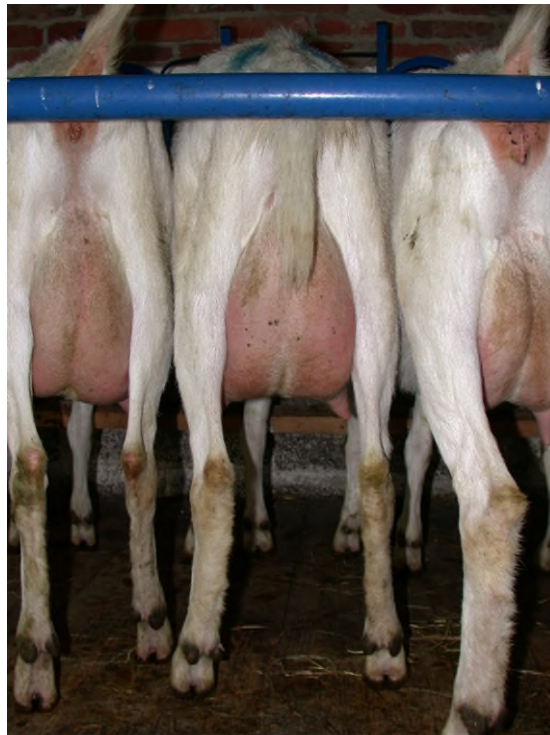


Abb. 1: Hervorragende Euter von Weißen Deutschen Edelziegen im Melkstand (Foto: W. Brade)

Die Schwerpunkte der deutschen Ziegenhaltung sind in Bayern und Baden-Württemberg zu finden. Etwa 47 % aller in Deutschland gehaltenen Ziegen konzentrieren sich auf diese beiden Bundesländer. Die mittlere Milchmenge deutscher Milchziegenrassen liegt zwischen 450 und 1200 kg pro Jahr/Tier. In Deutschland werden insgesamt ca. 25 bis 28 Millionen Liter Ziegenmilch pro Jahr erzeugt (eigene Schätzung). Das ist ein nur geringer Anteil im Vergleich zur Kuhmilcherzeugung (über 32 Milliarden Liter jährlich). Die Ziegenmilchproduktion ist somit eine echte Nische, getragen von spezialisierten Betrieben. Dazu kommt, dass Betriebe mit weniger als 100 melkenden Ziegen ihre Milch vorrangig in Form von Milchprodukten (Käse etc.) direkt vermarkten.

Die Produktivität und die Laktationsdauer sind rasseabhängig und betragen zum Beispiel bei der Weißen Deutschen Edelziege ≥ 750 kg Milch (pro Jahr) in 270 Laktationstagen (BRADE, 2023).

Nach dem Ablammen steigt die Milchmenge allmählich an und erreicht ihren Höhepunkt im Mittel nach fünf Wochen (p.p.). Nach dem Erreichen des Leistungspeaks fällt die Leistung kontinuierlich um ca. 10 % pro Monat ab. Allerdings können Ziegen auch ohne erneute Trächtigkeit längere Zeit fortlaufend gleiche und hohe Milchmengen produzieren. Trotz dieser Besonderheit weist die Ziegenmilcherzeugung eine deutliche Saisonalität auf. Liegt der Belegungstermin der Muttertiere im August, kommt es nach einer fünfmonatigen Trächtigkeit im Januar/Februar zum Ablammen. Somit sind die Milchziegen ab November trockenzustellen. Da um die Weihnachtszeit ein höherer Bedarf an Milchprodukten besteht, helfen sich Molkereien oft damit, dass sie vor allem Käse während der Überschussmonate einlagern.

3 Vergleich von Ziegen- und Kuhmilch

Eine vergleichende Gegenüberstellung der Zusammensetzung von Ziegen- und Kuhmilch ist in Tabelle 2 aufgezeigt. Zusätzlich ist der Gehalt an wichtigen Makronährstoffen von Muttermilch tabelliert, um Empfehlungen zur Verwendung von Ziegenmilch in der Humanernährung besser bewerten zu können. Laktose ist das bevorzugte Kohlenhydrat in der Säuglings- bzw. Kindernahrung (EFSA, 2014). Muttermilch hat einen deutlich höheren Laktosegehalt als Ziegen- oder Kuhmilch (Tab. 2). Die Proteinmenge in der Ziegen- oder Kuhmilch variiert je nach Rasse, Laktationsstadium, Eutergesundheit, Ernährung und/oder Haltungsmanagement (NAYIK et al., 2022).

Tab. 2: Orientierungswerte für ausgewählte Bestandteile von Ziegen-, Kuh- und Humanmilch (Muttermilch)

Bestandteil	Ziege	Kuh	Mensch
Gesamtprotein (g/100 ml)	3,0–3,4*	3,0–3,6*	0,9
Casein (% des Gesamtproteins)	77–82*	80–83*	27
Molkenprotein (% des Gesamtproteins)	20*	17	73
Laktose (g/100 ml)	4,1	4,5	6,5
Oligosaccharide (g/L)	0,3	0,06	12
Gesamtfett (g/100 ml)	3,2–3,8*	3,2 – 4,5*	3,3–3,5*
Gesättigte Fettsäuren (% der Gesamtfettsäuren)	66,9	62,8	28,9
Mittelkettige Fettsäuren (% der Gesamtfettsäuren)	18,6	12,8	4,7
Einfach ungesättigte Fettsäuren (% der Gesamtfettsäuren)	23,6	25,2	20,6
Mehrfach ungesättigte Fettsäuren (% der Gesamtfettsäuren)	9,4	12,0	50,5
Calcium (mg/100 ml)	121	87	26
Phosphor (mg/100 ml)	104	76	16

Quelle: PROSSER (2021, verändert): *modifiziert

Ziegen- und Kuhmilch enthalten beide ca. 30 bis 36 g/l Gesamtprotein, vorrangig als Casein. Im Gegensatz dazu enthält reife Muttermilch durchschnittlich 9 g/l Gesamtprotein, vor allem in Form von Molkenprotein (Tab. 2).

Es ist somit nicht empfehlenswert, Säuglinge/Kinder mit unverdünnter Kuh- oder Ziegenmilch umfassend zu ernähren, da der hohe Protein- und Mineralstoffgehalt beider Milchsorten zu einer übermäßigen Aminosäureaufnahme, einer metabolischen Azidose und/oder Dehydration führen kann (PROSSER, 2021).

3.1 Spezielle Milchproteine

Traditionell werden Milchproteine in Caseine, Molkenproteine und Minorproteine eingeteilt.

Es gibt vier verschiedene Caseintypen (α 1-, α 2-, β - und κ -Casein).

Die Caseine lassen sich durch Lab leicht aus der Milch ausfällen, während die Serumproteine in Lösung bleiben. Die Bedeutung des κ -Caseins wird vor allem bei der Käseherstellung deutlich (PARK, 2010).

Auch die Molkenproteine lassen sich verschiedenen Gruppen zuordnen (α -Laktalbumine, β -Laktoglobuline, Serumalbumine oder Immunglobuline). β -Laktoglobulin macht in der Milch von Wiederkäuern den Hauptbestandteil der Molkenproteine aus. Neben diesen Hauptproteinen gibt es noch zahlreiche Minorproteine.

Tab. 3: Orientierungswerte für die Proteinzusammensetzung von Ziegen-, Kuh- und Humanmilch (Angaben in Prozent des Gesamtproteingehaltes)

Kenngroße	Ziege	Kuh	Human
α 2-Casein	16	8	ND
α 1-Casein	≤ 1 bis 4*	27	4
β -Casein	51	34	30
κ -Casein	8	9	8
β -LG	17	16	nicht vorhanden
α -LA	6	4	25
Serumalbumin	1	1	5

Quelle: PROSSER (2021, modifiziert); β -LG = β -Lactoglobulin; α -LA = α -Lactoalbumin; ND = keine Angabe

* nicht alle Ziegenrassen produzieren Milch mit einem so geringen α 1-Casein-Gehalt,

Auch die Konzentrationen einzelner Proteine variieren zwischen den verschiedenen Spezies zum Teil erheblich (Tab. 3). Muttermilch enthält kein β -Lactoglobulin (vgl. PROSSER, 2021).

Das β -Lactoglobulin, vor allem in der Kuhmilch, kann bei Menschen als Allergen wirken, also eine Allergie auslösen (Milcheiweiß-Allergie; nicht zu verwechseln mit Laktoseintoleranz). Aber auch verschiedene Caseine und das α -Lactalbumin sind mögliche Allergene.

Die Konzentrationen von α 1-Casein in der Ziegenmilch hängen stark von genetischen Polymorphismen innerhalb der genutzten Ziegenrassen ab.

Im Gegensatz dazu ist der α 1-Caseinanteil in Kuhmilch mit durchschnittlich 27 % des Gesamtproteins relativ konstante (Tab. 3).

Niedrigere α 1-Casein-Werte in Ziegenmilch führen zu größeren Casein-Mizellen mit mehr hydratisierten Poren als die Casein-Mizellen in der Kuhmilch (PROSSER, 2021). Infolgedessen haben Ziegenjoghurt oder -käse auch eine weniger dichte Gelstruktur als ihre Pendanten aus Kuhmilch.

Die Konzentrationen der meisten Aminosäuren in der Ziegen- und Kuhmilch sind relativ ähnlich (Tab. 4).

Tab. 4: Konzentrationen verschiedener Aminosäuren (mg/g N) in der Ziegen-, Kuh- und Humanmilch

Kenngroße	Ziege	Kuh	Human
Histidin	186	168	139
Isoleucin	317	318	288
Leucin	610	625	551
Lysin	520	531	363
Phenylalanin	330	312	205
Threonin	335	300	248
Tryptophan	104	93	106
Tyrosin	265	318	264
Valin	480	394	305
Cystein	61	50	126
Methionin	165	168	87

Quelle: PROSSER (2021)

Sowohl Ziegen- als auch Kuhmilch enthalten im Vergleich zur Muttermilch mehr Methionin und weniger Cystein. Daher sollten bei beiden Milchsorten einzelne Aminosäuren für Kindernahrung angepasst werden (EFSA, 2012).

3.2 Milchfettgehalt

In Bezug auf Nährwert, Kosten, sensorische und/oder physikalische Eigenschaften gilt der Fettgehalt als der bei weitem variabelste Milchbestandteil. Als systematische Variationsursachen sind die Fütterung, der tierindividuelle Genotyp, die Jahreszeit und/oder das Laktationsstadium zu nennen (NAYIK et al., 2022).

Der Gesamtfettgehalt bzw. auch der Anteil zahlreicher Fettsäuren sind in Ziegen- und Kuhmilch relativ ähnlich, mit Ausnahme von mehr mittelkettigen Fettsäuren (Capryl- und Caprinsäure) und einigen verzweigt-kettigen Fettsäuren in der Ziegenmilch.

Diese Fettsäuren verleihen der Ziegenmilch – wie bereits erwähnt – auch ihren charakteristischen Geschmack. Allerdings wird das Fettsäureprofil der Ziegenmilch zusätzlich auch von der Ernährung/Fütterung der Tiere beeinflusst, wie bereits von CHILLIARD et al. (2014) aufgezeigt wurde.

In Ziegenmilch vorkommende mittelkettige Fettsäuren wie Capryl-, Caprin- und Capronsäure sollen auch zur Senkung des Cholesterinspiegels in der Humanernährung beitragen, indem sie dessen Ablagerung begrenzen und seine Mobilisierung in Geweben fördern (NAYIK et al., 2022).

Außerdem unterscheiden sich die physikochemischen Strukturen des Milchfettes in der Kuh- bzw. Ziegenmilch deutlich. Die durchschnittliche Fettkügelchengröße von Ziegenmilch beträgt etwa 3,5 µm, die Fettkügelchen von Kuhmilch sind oft über 4,5 µm groß. Die kleineren Fettkügelchen führen zu einer besseren Dispersion und einer homogenen Fettmischung in der Ziegenmilch, wodurch den Lipasen

eine größere Fettoberfläche für eine verbesserte Verdauung zur Verfügung gestellt wird (vgl. NAYIK et al., 2022).

Zusätzliche detaillierte Analysen der MilCHFettkügelchenmembranen, die die MilCHFetttröpfchen von Ziegen-, Kuh- und Muttermilch umgeben, ergaben eine ähnliche Häufigkeit der wichtigsten Membranproteine (GALLIER et al., 2020, PROSSER, 2021).

Die Häufigkeit der Minorproteine, insbesondere jener, die an der Immunabwehr beteiligt sind, variierte jedoch demgegenüber erheblich. Außerdem enthält Muttermilch mehr Ölsäure, Docosahexaensäure, Arachidonsäure, Linolsäure und α -Linolensäure als Ziegenmilch (GALLIER et al., 2020).

3.3 Mineralstoffe und Vitamine

Ähnlich wie Kuhmilch ist Ziegenmilch eine ausgezeichnete Quelle für Calcium und Phosphor, allerdings in Mengen, die speziell für Säuglinge zu hoch sind (vgl. Tab. 2). Im Gegensatz dazu sind die Konzentrationen an Vitamin C, Vitamin B12, Folsäure und Vitamin D in der Ziegenmilch für Säuglinge unzureichend.

Die geringeren Folsäure- bzw. Vitamin-B12-Anteile in der Ziegenmilch sind speziell in der Säuglings-/Kinderernährung zu beachten, da sich bei Säuglingen, die ausschließlich mit Ziegenmilch ernährt werden, die nicht mit diesen Inhaltsstoffen angereichert ist, eine megaloblastische Anämie entwickeln kann (PROSSER, 2021).

4 Ausgewählte Einflussfaktoren auf die Milchqualität und -zusammensetzung

Die Milchleistung und Milchzusammensetzung sind bekanntermaßen von einer Vielzahl umweltbedingter Faktoren abhängig. Dazu kommen genetische Faktoren wie Rasse und tierindividuelle Unterschiede innerhalb der Rasse, das Alter und systematische Veränderungen der Ziegenmilch im Laktationsverlauf (BRADE, 2023). Auch ist der Zusammenhang zwischen Milch- und Käsequalität weithin bekannt (NAYIK et al., 2022).

4.1 Veränderungen in der Ziegenmilch im Laktationsverlauf

In einer aktuellen Studie haben PAN et al. (2024) die Milch von 15 gesunden Laoshan-Ziegen (mit gleicher Parität) in 4 verschiedenen Laktationsstadien (1 bis 3, 90, 150, 240 Tage nach der Ablammung (p. p.)) analysiert.

Während in der FrühLaktation ein signifikanter Rückgang des Casein- und Fettgehalts beobachtet wurde, konnten zwischen 90 und 240 Tagen (nach Ablammung) keine weiteren signifikanten Veränderungen ermittelt werden (Tab. 5).

Ebenso zeigte der Molkenproteingehalt in der ersten Laktationshälfte kontinuierliche Abnahmen.

Tab. 5: Milchezusammensetzung von Ziegenmilch in verschiedenen Laktationsstadien

Fraktion (g/100 g Milch)	Laktationsstadium (in Tagen, d, nach Ablammung, p.p.)			
	1 bis 3 d	90 d	150 d	240 d
Fett	4,75	4,09	3,78	3,75
Casein	3,00	2,56	2,32	2,34
Molke	1,01	0,91	0,78	0,79

Quelle: PAN et al. (2024)

Tabelle 6 zeigt die zugehörigen Veränderungen des Mineralstoffgehalts der Ziegenmilch in verschiedenen Laktationsstadien. Die Konzentrationen von Mg, Ca, Na, K, Cu und Fe in der Ziegenmilch zeigen während der Laktationsperiode von 1–3 bis 150 Tagen einen abnehmenden Trend, gefolgt von einem Anstieg von 150 bis 240 Tagen. Auch die Konzentrationen von Ni oder Mo variieren im Laktationsverlauf (PAN et al., 2024).

Tab. 6: Mineralstoffgehalte in der Ziegenmilch in Abhängigkeit vom Laktationsstadium

Mineralstoff- gehalt	Laktationsstadium (in Tagen, d, nach Ablammung, p.p.)				Mittelwert
	1 bis 3 d	90 d	150 d	240 d	
Mg (µg/g)	141,4	127,6	139,2	178,3	146,8
Ca (µg/g)	1486,1	1167,4	1100,5	1322,4	1265,0
Na (µg/g)	615,1	423,9	374,4	421,0	458,6
K (µg/g)	1586,0	1274,6	1212,1	1316,9	1334,5
Fe (ng/g)	1130,3	977,5	863,2	1006,6	994,4
Mn (ng/g)	72,8	89,3	64,0	57,4	70,9

Quelle: PAN et al. (2024, gekürzt)

4.2 Fütterung/Haltung

INGLINGSTAD et al. (2014) untersuchten die Auswirkungen von zwei verschiedenen Weidetypen und zwei verschiedenen Heuqualitäten (hohe und niedrige Qualität) auf die Zusammensetzung und die Labeigenschaften von Ziegenmilch.

Milch von Weideziegen war der von Ziegen mit Heufütterung überlegen (höherer Casein- und Fettgehalt). Außerdem hatten die Ziegen auf kultivierten Weiden den höchsten Ertrag und ihre Milch bessere Labeigenschaften (INGLINGSTAD et al., 2014).

REVILLA et al. (2016) analysierten die antioxidative Kapazität von 224 Käseproben in Spanien, die in zwei Produktionssaisons (Winter und Sommer) hergestellt wurden. Die antioxidative Kapazität korrelierte mit der Produktionssaison (höhere antioxidative Aktivität in Sommerkäse), der Reifungszeit, Retinol-, Fett- und Proteinanteilen und einigen Mineralstoffgehalten.

4.3 Rasse

Die Ziegenrasse ist ein weiterer wichtiger Faktor, der den Proteinertrag und die Qualität von Ziegenmilch beeinflusst. Verschiedene Ziegenrassen haben eine unterschiedliche Produktivität und Milchezusammensetzung. Einige Rassen, wie Alpenziegen und Saanenziegen, haben beispielsweise einen höheren Proteinertrag als andere Rassen (BRADE, 2023).

4.4 Haltung und Melktechnik

Hohe Stresspegel, die durch Faktoren wie grobe Behandlung oder soziale Störungen verursacht werden, können zu Schwankungen in der Zusammensetzung und den Eigenschaften der Milch führen. Diese stressbedingten Veränderungen bezüglich der Milchezusammensetzung können Veränderungen des Cortisolspiegels, des Immunglobulingehaltes und/oder der Fettzusammensetzung umfassen.

Die Minimierung von Stress und die Bereitstellung einer ruhigen und förderlichen Umgebung für Milchziegen tragen somit entscheidend zur Aufrechterhaltung einer guten Milchqualität bei.

Gute Melkpraktiken und eine hohe Melkhygiene sind für die Aufrechterhaltung einer vorzüglichen Milchqualität unerlässlich. Eine angemessene Schulung der Melker, regelmäßige Wartung der Ausrüstung und Einhaltung von Melkvorschriften sind darüber hinaus unerlässlich, um eine hohe Milchqualität sicherzustellen.

4.5 Krankheiten

Richtige Managementpraktiken, einschließlich Impfprogrammen, regelmäßiger tierärztlicher Versorgung und Maßnahmen zur Krankheitsvorbeugung, tragen dazu bei, eine hohe Tiergesundheit sicherzustellen und die Wahrscheinlichkeit einer Milchkontamination mit Pathogenen zu verringern.

Infektiöse Krankheiten sind eine weitere Bedrohung für die Gesundheit von Milchziegen.

Eine Viruserkrankung, die weltweit zu tierischen und wirtschaftlichen Verlusten in der Ziegenproduktion führt, ist die Caprine Arthritis-Enzephalitis (CAE). Das für die CAE verantwortliche Lentivirus ist das Caprine Arthritis-Enzephalitis-Virus (CAEV), das bei Tieren chronisch progressive Arthritis, Lungenentzündung, chronischen Gewichtsverlust, Enzephalomyelitis und indurative Mastitis verursachen kann (CLARK et al., 2017). Die Übertragung des Virus erfolgt zumeist über das Kolostrum vom Muttertier auf das Lamm. Infektionen durch über den Kot ausgeschiedene Viren bei erwachsenen Tieren sind selten. Eine Behandlung ist nicht möglich, weshalb die Eliminierung von Virusträgern die einzige Bekämpfungsmöglichkeit ist.

Bei Ziegen, die an Infektionskrankheiten leiden, kann sich nicht nur die Zusammensetzung und/oder der Geschmack der Milch verändern, sondern auch die Sicherheit des Lebensmittels ‚Milch‘ reduzieren. In solchen Fällen ist es oft notwendig, die Rohmilch zu entsorgen, um die Übertragung von Krankheitserregern durch Verzehr zu verhindern (vgl. auch nachfolgenden Abschnitt ‚Mikrobiologie und Sicherheit‘).

5 Mikrobiologie und Sicherheit

Durch Milch übertragene Infektionen kamen sehr häufig vor, bevor die Pasteurisierung im späten 19. Jahrhundert entdeckt und im 20. Jahrhundert allgemein umgesetzt wurde; aber Ausbrüche im Zusammenhang mit dem Konsum von nicht pasteurisierter Milch bleiben ein generelles Problem.

Konsummilch wird in Deutschland vor der Abgabe an Verbraucher grundsätzlich wärmebehandelt. Zoonoseerreger stellen deshalb üblicherweise hier in Deutschland keine Gefahr dar. Ein gesundheitliches Risiko geht aber von Rohmilch aus, wenn die Erhitzung ausbleibt.

Aufgrund ihrer besonders hohen Virulenz und negativen Folgen für den Menschen sind Verunreinigungen mit Shiga-Toxin-produzierenden *Escherichia coli* (STEC) und *Listeria monocytogenes* für Milchproduzenten und -verarbeiter besonders besorgniserregend (CLARK et al., 2017).

Basierend auf der Richtlinie 2003/99/EG zur Überwachung von Zoonosen und Zoonoseerregern sind alle EU-Mitgliedstaaten verpflichtet, repräsentative Daten über das Auftreten von Zoonosen und Zoonoseerregern in Lebensmitteln, Futtermitteln und lebenden Tieren zu erfassen, auszuwerten und zu veröffentlichen.

Dabei werden vor allem diejenigen Zoonoseerreger überwacht, die eine besondere Gefahr für die menschliche Gesundheit darstellen. Das Zoonosen-Monitoring wird von den Bundesländern seit dem Jahr 2009 auf Grundlage einer Verwaltungsvorschrift bundesweit einheitlich durchgeführt.

Die von den Bundesländern erhobenen Untersuchungsergebnisse werden vom Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) gesammelt, ausgewertet und zusammen mit den Ergebnissen der Typisierung und Resistenztestung sowie der Bewertung des Bundesinstituts für Risikobewertung (BfR) im Bericht über die Ergebnisse des jährlichen Zoonosen-Monitorings regelmäßig veröffentlicht (BVL, 2024).

6 Ziegenmilch - nicht immer eine Alternative für Kuhmilchallergiker

Kuhmilch enthält mindestens 25 einzelne Proteinkomponenten mit antigener Wirkung; am weitesten verbreitet ist die Unverträglichkeit gegenüber β -Laktoglobulin, gefolgt von Caseinen, Laktalbuminen bzw. Immunglobulinen (vgl. KENGETER, 2003).

Besonders häufig betroffen sind Kleinkinder (Schulze, 2009). Die Symptome reichen von Hautquaddeln (Urtikaria) und Magen-Darm-Beschwerden über asthmatische Beschwerden bis hin zum lebensbedrohlichen anaphylaktischen Schock.

Steht die Diagnose ‚Kuhmilchallergie‘ fest, so ist ein Verzicht auf Kuhmilch derzeit meist die einzige Möglichkeit, um diese zum Teil sehr schwerwiegenden gesundheitlichen Beeinträchtigungen zu vermeiden (Schulze, 2009).

Im Handel wird den Kuhmilchallergikern deshalb oft Milch und Milchprodukte anderer Tierarten, zum Beispiel der Ziege, als allergenarmer Ersatz angeboten. Hierbei muss jedoch auch sichergestellt sein, dass keine Kreuzreaktionen auftreten, das heißt, dass Kuhmilchallergiker nicht gleichzeitig auch auf Eiweiße der alternativen Milch reagieren (Schulze, 2009).

Sowohl Tierversuche als auch klinische Studien an Menschen und nicht zuletzt Fallberichte belegen, dass Patienten mit Kuhmilchallergie auch auf Bestandteile von Ziegenmilch allergisch reagieren können.

Aufgrund dieser Tatsache kann somit nicht von einer allgemeinen Verträglichkeit der Ziegenmilch für Kuhmilchallergiker ausgegangen werden (Schulze, 2009).

Fazit: Sowohl Kuh- als auch Ziegenmilch können potenziell allergische Proteine enthalten. Richtig ist aber auch, dass Allergien gegen Ziegenmilch in mehreren Studien mit Kindern relativ seltener als Allergien gegen Kuhmilch beobachtet wurden (Tab. 7).

Tab. 7: Inzidenz von allergiebedingten Reaktionen bei Kindern, die mit Kuh- oder Ziegenmilch ernährt wurden

Ziege	Kuh	Literaturquelle
4 %	22 %	NOVEMBRE et al., 1998
0,3 %	8,3 %	RANCÉ et al., 1999
<0,7 %	28,4 %	LEE, 2017

7 Diskussion

Die weltweite Produktion von Ziegenmilch wächst kontinuierlich, wobei die meiste Ziegenmilch frisch oder in verarbeiteten Produkten wie Käse oder Joghurt verwendet wird (PARK, 2010). In der Vergangenheit wurde auch in Deutschland ‚unveränderte‘ Ziegenmilch gern zur Ernährung von Säuglingen genutzt.

Die WHO empfiehlt heute, Säuglinge in den ersten sechs Monaten ausschließlich zu stillen und sie bis zum Alter von zwei Jahren oder darüber hinaus mit Beikost weiter zu stillen. Wenn das Stillen von Säuglingen nicht möglich ist, können handelsübliche Muttermilchersatzprodukte, die ordnungsgemäß hergestellt und durch klinische Tests als für die Säuglingsernährung geeignet bestätigt wurden, als Alternative verwendet werden.

Die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit kam - nach intensiver Prüfung - zu dem Schluss, dass Ziegenmilch als Proteinquelle für Säuglingsnahrung prinzipiell gut geeignet ist (EFSA, 2014).

PROSSER (2021) zieht aus ihren Studien mit Blick auf die Säuglings-/Kinderernährung folgende drei Schlussfolgerungen:

- Es gibt eine Reihe von Studien, die die Nutzung von Ziegenmilch unterstützen, sofern sie gezielt angereichert ist;
- Ziegenmilch hat das Potenzial, die Magen-Darm-Umgebung anders zu beeinflussen als Kuhmilch; und
- die ernährungsphysiologische Eignung angereicherter Ziegenmilchnahrung wurde in klinischen Studien bestätigt.

Gleichzeitig häufen sich präklinische Hinweise darauf, dass Ziegenmilch die Magen-Darm-Umgebung und allergiebedingte Immunwege anders beeinflussen kann als Kuhmilch (GALLIER et al., 2020). Diese Erkenntnisse sind aufgrund der relativen Unreife des Darms und des Immunsystems von Säuglingen besonders interessant. Hier bedarf es jedoch noch weiterer Studien. So sind aktuell klinische Studien angezeigt, um die Darmmikrobiota von Säuglingen, die mit Ziegenmilch im Vergleich zu Kuhmilch ernährt wurden, besser bewerten zu können.

Zusammenfassung

Ziegenmilch in der menschlichen Ernährung

Ziegenmilch ist seit Jahrtausenden ein wichtiger Bestandteil der menschlichen Ernährung. Ähnlich wie Kuhmilch ist Ziegenmilch eine gute Quelle für Proteine, Calcium, Niacin oder Phosphor im Rahmen der menschlichen Ernährung.

Der größte Unterschied zwischen Ziegenmilch und Kuhmilch liegt in der Verdaulichkeit. Ziegenmilch ist generell leichter verdaulich. Weitere Eigenschaften von Ziegenmilch, die zu ihrer Attraktivität als Alternative zu Kuhmilch beigetragen, sind ihre relativ geringere allergene Wirkung im Vergleich zu Kuhmilch und ihr höherer Anteil kleinerer MilCHFettkügelchen.

Die Ziegenmilcherzeugung ist als eine Nischenproduktion in Deutschland zu charakterisieren. Der entscheidende Unterschied zwischen der Milchziegen- und Milchkuhhaltung in Deutschland besteht im Umfang der Bio-Milcherzeugung. Der Bio-Anteil in der Ziegenmilchproduktion ist wesentlich höher. In Bayern liegt er aktuell bei mehr als 80 Prozent. Auch eine Industrialisierung der Haltung und eine extreme Züchtung auf Höchstleistung wie bei anderen Nutztieren (z. B. Deutsche Holsteinrinder) hat es hier bisher nicht gegeben.

Summary

Goat milk in the human diet

Goat milk has been an important part of the human diet for thousands of years. Similar to cow milk, goat milk is a good source of proteins, calcium, niacin or phosphorus in the human diet.

The biggest difference between goat milk and cow milk is digestibility. Goat milk is generally easier to digest. Other properties of goat milk that contribute to its attractiveness as an alternative to cow milk are its relatively lower allergenic effect compared to cow milk and its higher proportion of smaller milk fat globules.

Goat milk production can be characterized as a niche production in Germany. The crucial difference between dairy goat and dairy cow farming in Germany is the extent of organic milk production. The organic share in goat milk production is much higher. In Bavaria it is currently more than 80 percent. Industrialisation of husbandry and extreme breeding for maximum performance, as with other farm animals (e. g. German Holstein cattle), have not yet taken place here.

Literatur

- BRADY, W., 2023. Domestikation der Ziege, genetische Diversität und Nutzung des Ziegenbestandes aus globaler Sicht. Berichte über Landwirtschaft, Heft 1/2023, 23 Seiten. doi.org/10.12767/buel.v101i1.375
- BVL, 2024. BVL-Report 19.2 - Berichte zur Lebensmittelsicherheit. Zoonosen-Monitoring 2023. Gemeinsamer Bericht des Bundes und der Länder. https://www.bvl.bund.de/SharedDocs/Downloads/01_Lebensmittel/04_Zoonosen_Monitoring/Zoonosen_Monitoring_Bericht_2023.pdf;jsessionid=5EC1640E2CF3D7933BEEF5676756D7BB.internet992?__blob=publicationFile&v=3
- CHILIARD, Y. et al., 2014. Effects of diet and physiological factors on milk fat synthesis, milk fat composition and lipolysis in the goat. Small Ruminant Research, 122, 31–37
- CLARK, S. et al., 2017. A 100-Year Review: Advances in goat milk research. J Dairy Sci. 2017 Dec;100(12):10026-10044. doi.org/10.3168/jds.2017-13287
- EFSA, 2012. Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies (NDA). Scientific opinion on the suitability of goat milk protein as a source of protein in infant formulae and in follow-on formulae. EFSA Journal, 10, 2603. doi.org/10.2903/j.efsa.2012.2603
- EFSA, 2014. Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies (NDA). Scientific opinion on the essential composition of infant and follow-on formulae. EFSA Journal, 12, 3760. doi.org/10.2903/j.efsa.2014.3760
- FAO, 2018: Food and Agriculture Organization of the United Nations statistical databases. 2018. Available from: <http://faostat.fao.org/>
- GALLIER, S. et al., 2020. Whole Goat Milk as a Source of Fat and Milk Fat Globule Membrane in Infant Formula. Nutrients. 2020 Nov 13;12(11):3486. doi.org/10.3390/nu12113486
- INGLINGSTAD, R.A. et al., 2014: Grazing season and forage type influence goat milk composition and rennet coagulation properties. J. Dairy Sci. 97:3800–3814. doi.org/10.3168/jds.2013-7542
- KENGETER, B., 2003. Die Bedeutung von Ziegenmilch für die menschliche Ernährung unter Berücksichtigung des Angebotes auf dem Bio-Markt. Schriftenreihe des Arbeitskreises für Ernährungsforschung Band 1, <http://www.orgprints.org/2717>

- LEE S., 2017. IgE-mediated food allergies in children: Prevalence, triggers and management. Korean Journal of Pediatrics, 60, 99–105, doi.org/10.3345/kjp.2017-60.4.99
- NAYIK, G.A. et al., 2022. Nutritional profile, processing and potential products: A comparative review of goat milk. Dairy 3:622–647.doi.org/10.3390/dairy3030044
- NOVEMBRE, E.E. et al., 1998. Anaphylaxis in children: Clinical and allergologic features. Pediatrics, 101, E8–E15. doi.org/10.1542/peds.101.4.e8
- o.V., 2025. Agriculture Database. Goats population (Eurostat)
https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/apro_mt_lsgoat/default/table?lang=en&category=agr.apro.apro_anip.apro_mt.apro_mt_ls (Zugriff am: 26.03.2026)
- PAN, J. et al, 2024. Effect of lactation on the distribution of mineral elements in goat milk. J Dairy Sci. 107(5):2774-2784. doi.org/10.3168/jds.2023-23877
- PARK, Y.W., 2010). Goat milk: Composition, characteristics. In W.G. Pond & N. Bell (Eds.), Encyclopedia of Animal Science (2nd ed). Taylor and Francis & CRC Press.
- PROSSER, C.G., 2021: Compositional and functional characteristics of goat milk and relevance as a base for infant formula. J. Food Sci. Vol. 86, 257-265. doi.org/10.1111/1750-3841.15574
- PULINA, G. et al., 2018. Current production trends, farm structures, and economics of the dairy sheep and goat sectors. Jour. Dairy Sci., 101, 6715-6729. doi.org/10.3168/jds.2017-14015
- RANCÉ, F. et al., 1999. Food hypersensitivity in children: Clinical aspects and distribution of allergens. Pediatric Allergy and Immunology, 10, 33–8. doi.org/10.1034/j.1399-3038.1999.101008.x
- REVILLA I et al., 2016. Antioxidant capacity of different cheeses: Affecting factors and prediction by near infrared spectroscopy. J. Dairy Sci. 99:5074–5082. doi.org/10.3168/jds.2015-10564
- Schulze, G., 2009. Ziegenmilch - Untersuchungsergebnisse 2009: Keine Alternative für Kuhmilchallergiker.
https://www.lgl.bayern.de/lebensmittel/warengruppen/wc_01_milch/ue_2009_ziegenmilch.htm

Anschrift des Autors

Prof. Dr. habil. Dr. agr. Wilfried Brade

Professor für Tierzucht (i.R.)

TiHo Hannover

Aktuell:

Norddeutsches Tierzuchtberatungsbüro

E-Mail: wilfried.brade@t-online.de