

Stutenmilch - diätetische Eigenschaften

Priv.-Doz. Dr. R. Schubert, Friedrich-Schiller-Universität Jena, Institut für Ernährungswissenschaften, Lehrstuhl für Ernährungsphysiologie, Dornburger Str. 24, 07743 Jena, e-mail: b5rasc@uni-jena.de

Stutenmilch enthält folgende diätetisch wirksamen Bestandteile:

- Immunaktive Proteine (~10 % des Molkenproteins, darunter Immunglobuline, Laktoferrin),
- Lysozym (~ 60 mg/100ml, antibakteriell, antiviral),
- beta-Laktose (6,2 g/100 ml),
- Linolensäure (omega-3-Fettsäure, 15-30 % im Fett),
- Vitamin C (13 mg/100 ml),
- Taurin (2,4 mg/100 ml).

Die Stutenmilch wird als Vorzugsmilch produziert sowie darf und muß unerhitzt verzehrt werden. Sie kommt tiefgefroren zum Verbraucher und unterscheidet sich in ihrer Herstellung, ihren Inhaltsstoffen und Eigenschaften grundsätzlich von Lebensmitteln des allgemeinen Verzehrs.

Nachfolgend werden die Besonderheiten der Herstellung, Inhaltsstoffe und diätetischen Eigenschaften beschrieben.

Herstellung

Voraussetzung an die Rohmilch

Die Stutenmilch muss Voraussetzung als Vorzugsmilch erfüllen, die in unerhitztem Zustand in Verkehr gebracht und verzehrt werden darf.

Stutenmilch verfügt nur in unerhitztem Zustand über die natürlich gegebenen diätetischen Eigenschaften, weil die enthaltenen thermolabilen Immunglobuline (sIgA) und einige Enzyme durch Erhitzung denaturiert werden.

Stutenmilch unterliegt nicht dem Verbot des Inverkehrbringens bei positivem Hemmstofftest, da die Keimhemmung eine natürlich gegebene Eigenschaft dieser Milch ist.

Gewinnung, Lagerung, Verbrauch

Stuten: Gesundheitskontrollen

Melken: Maschinemelken mit 2-Becher-Melkmaschine in separaten Melkhäusern, die den hygienischen Anforderungen an Vorzugsmilch erfüllen, wobei auf eine keimarme Ansaugluft der Verdichter zu achten ist (Entfernung zum Stall, zu Dunganlagen, Windrichtung) oder Handmelken nach vorschriftsmäßiger Reinigung aller Körperstellen, die eine Verschmutzungsgefahr der ermolkenen Milch darstellen können.

Kühlung: Die Milch ist unmittelbar nach dem Melken in verkehrsfähige sterilisierte Gefäße (Größe in Abhängigkeit des Endverbrauchers) abzufüllen, zu verschließen, mit Verbrauchsdatum zu versehen und auf $< 18\text{ °C}$ einzufrieren.

Lagerung: Tiefgefrorene Stutenmilch ist nach einer Lagerung von maximal 10 Monaten zu verbrauchen.

Transport: Während des Transportes zum Endverbraucher und bei der weiteren Lagerung darf die Kühlkette ($< 18\text{ °C}$) tiefgefrorener Stutenmilch nicht unterbrochen werden.

Auftauverfahren vor dem Verzehr: Die für den nächsten Tag zum Verzehr vorgesehenen Portionen der tiefgefrorenen Milch sollten 24 Stunden vor Verzehr im Kühlschrank oder 12 Std. lichtgeschützt bei Zimmertemperatur auftauen. Ein schonendes Auftauen im handwarmen Wasserbad mit gelegentlichem Schütteln ist möglich. Auftauverfahren mit höherer Temperatur (auch herkömmliche Mikrowellengeräte) sollten nicht verwendet werden. Die aufgetauten Milchportionen sind am gleichen Tag zu verbrauchen.

Unbedenklichkeit

Stutenmilch ist ein naturbelassenes Lebensmittel ohne Zusätze.

Der natürliche Gehalt an Laktose (Milchzucker) entspricht dem der Muttermilch und beträgt etwa das 1,5fache der Kuhmilch. Personen mit Laktoseintoleranz dürfen deshalb keine Stutenmilch einnehmen.

Kuhmilchallergiker sollten vor Einnahme der Stutenmilch einen Verträglichkeitstest von einem Allergologen durchführen lassen. Obwohl Stutenmilch derzeit ein nur geringes allergenes Potential aufweist, sind Reaktionen auf die enthaltenen Milchproteine nicht auszuschließen.

Andere Nebenwirkungen durch Stutenmilcheinnahme sind nicht bekannt.

Die bisher untersuchten Schwermetallkonzentrationen in der Milch lagen weit unter den maximal zulässigen Dosen (FSU Jena), organische Schadstoffe waren bisher nicht nachweisbar (FSU Jena).

Kurzcharakteristik des Produktes

Mikrobieller Status und Hemmstoffe (bakterizide Eigenschaften)

(Friedrich-Schiller-Universität Jena, Lehrstuhl für Ernährungsphysiologie)

Frisch ermolkene Stutenmilch war nach der Probenahme nahezu keimfrei (ca. 4000 KBE/ml), die Keimzahl verändert sich bei 24stündiger Lagerung im Kühlschrank praktisch nicht. Die Hemmtests zum Nachweis der bakteriziden Wirkung der Stutenmilch bestätigten die in der Literatur beschriebenen bakteriziden Eigenschaften dieser Milch.

Diätetisch wirksame Inhaltsstoffe

- "Albumin-Milch", Caseinanteil nur $\approx 50\%$ des Gesamteiweißgehaltes, das Casein flokkt feinkristallin und wird schneller verdaut als Kuhmilch-Casein
- Lactoferrin, Lysozym als wichtigste antibakterielle und antivirale Inhaltsstoffe
- Immunglobuline (ca. 10 % des Molkenproteins, darunter sIgA, sIgM) zur Unterstützung der Immunabwehr im Darm
- weitere Enzyme (Amylase, Katalase, Lipase, Peroxydase, Phosphatase, Malat- und Lactat-Dehydrogenase, Lacto-Transferrin, Acetylcholin) fördern Verdauung, unterstützen Schutzmechanismen
- beta-Laktose (ca. 6,5 % der Milch), dient der Darmflora, besonders Milchsäurebakterien, Bifidus-Bakterien als Nährsubstrat
- Linolensäure (omega-3-Fettsäure, 15 bis $> 25\%$ aller Fettsäuren des Milchfettes) wirkt entzündungshemmend
- Vitamin C (13 mg/100 ml) wirkt antioxidativ
- Taurin (2,4 mg/100 ml) ist als freie Aminosäure u. a. an der Konjugation von Gallensäuren sowie Stabilisierung von Zellmembranen beteiligt
- Stutenmilch weist derzeit ein nur sehr geringes allergenes Potential auf.

Diätetische Eigenschaften

In klinischen Studien nachgewiesen

1) *Klinische Studie zur Wirksamkeit der Stutenmilch als Diätetikum für Patienten mit chronisch-entzündlichen Darmerkrankungen, Friedrich-Schiller-Universität Jena*

Interventionsstudie: 8 Morbus Crohn und 9 Colitis ulcerosa Patienten, placebokontrollierte Doppel-Blindstudie im cross-over-Design, Interventionsperiode 2 x 8 Wochen, täglich 250 ml Stutenmilch bzw. Referenzgetränk (Placebo, Basis hypoallergene Säuglingsnahrung)

Ergebnis: Die enteralen Beschwerden (Schmerzen bzw. Blut im Stuhl) waren bei *Morbus Crohn* und *Colitis ulcerosa* bei Stutenmilcheinnahme geringer, der sichtbare Blutanteil im Stuhl verminderte sich um 50 %. Die extraintestinalen Beschwerden

(Haut, Mundschleimhaut) bei M. Crohn waren bei Stutenmilch um 20 % geringer. Bei Colitis ulcerosa Patienten verminderten sich diese Beschwerden erst in den letzten vier Wochen der Stutenmilchperiode, es traten weniger Hauterscheinungen, Gelenkschmerzen und Anarisse auf. Bei Stutenmilcheinnahme waren weniger Medikamente zur Therapie erforderlich.

Schlußfolgerungen: Stutenmilcheinnahme verbesserte die Befindlichkeit der Patienten z. T. signifikant.

Publikation eingereicht: Schubert R, Kahle C, Kauf E, Hofmann J, Hobert I, Gruhn B, Häfer R, Vogelsang H, Jahreis G (2003) Dietetic efficacy of mare's milk for adolescents with chronic inflammatory bowel diseases – clinical study. Nutrition 2006

2) Klinische Studie zur Wirksamkeit der Stutenmilch als Diätetikum für Patienten mit chronisch entzündlichen Hauterkrankungen, Friedrich-Schiller-Universität Jena

Interventionsstudie: 23 Patienten mit Atopischer Dermatitis, placebokontrollierte Doppel-Blindstudie im cross-over-Design, Interventionsperiode 2 x 16 Wochen, täglich 250 ml Stutenmilch bzw. Referenzgetränk (Placebo, Basis hypoallergene Säuglingsnahrung)

Ergebnis: Die Stutenmilcheinnahme führte zu einer Abnahme des SCORAD und verringerte signifikant den Juckreiz. Bei 30 % der Patienten ("Responder") verbesserte sich der SCORAD infolge der Stutenmilcheinnahme signifikant um 30-50 % ($p < 0,01$), bei Placeboeinnahme blieben diese Effekte aus. Es bestand kein Einfluss der Stutenmilch auf immunologische und Entzündungsparameter.

Schlußfolgerungen: Die Stutenmilcheinnahme verringerte den Schweregrad der Neurodermitis bei einem Drittel der Patienten um mindestens 30 %.

Publikation in Vorbereitung: Fökel C, Schubert R, Kaatz M, Schmidt I, Hipler U, Vogelsang U, Jahreis G: Oral treatment with mare's milk in patients with atopic dermatitis. J All Clin Immunol or Journal of Human Nutrition and Dietetics 2006

In Humanstudien nachgewiesen

3) Interventionsstudie zur Wirkung von Stutenmilch auf funktionelle Parameter des Phagozytoseprozesses bei neutrophilen Granulozyten von gesunden Probanden. Rheinische-Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn

Interventionsstudie: 18 gesunde Probanden, Interventionsperiode 3 Wochen, täglich 250 ml rohe, tiefgefrorene Stutenmilch oder wieder gelöste gefriergetrocknete Stutenmilch oder pasteurisierte Kuhmilch.

Ergebnis: Der chemotaktische Index und die respiratorische Burstaktivität von isolierten neutrophilen Granulozyten nahmen in der Gruppe tiefgefrorene Stutenmilch signifikant ab, in den anderen Gruppen waren keine Veränderungen zu verzeichnen.

Schlußfolgerung: Tiefgefrorene Stutenmilch ist in der Lage, über eine Hemmung von Chemotaxis und Respiratory Burst Entzündungsreaktionen im Organismus zu vermindern. Diese Wirkung könnte bei der Behandlung von Erkrankungen mit rezidivierenden Entzündungsprozessen von Nutzen sein.

Publikation: Ellinger S, Linscheid KP, Jahnecke S, Goerlich R, Enbergs H: The effect of mare's milk consumption on functional elements of phagocytosis of human neutrophil granulocytes from healthy volunteers. Food Agr Immunol 2002, 14: 191-200

Einzelfallberichte zur diätetischen Wirkung von Stutenmilch (tiefgefroren)

Klinik für Kinder- und Jugendmedizin der Friedrich-Schiller-Universität und Institut für Ernährungswissenschaften:

Frau, 65 Jahre (2002/03), Colitis Ulcerosa, Stutenmilch-Einnahme über einen Zeitraum von bisher 5 Monaten ermöglichte die Reduzierung der Medikament-Dosis (Salofalk) von 3x2 auf 2x2 Dragees täglich. Die Stuhlkonsistenz normalisierte sich, das allgemeine Wohlbefinden besserte sich deutlich, im Stutenmilch-Zeitraum traten keine Schübe auf.

Mädchen, 12 Jahre (2002), Neurodermitis, Beginn der Stutenmilcheinnahme (0,25 L je Tag) im Februar 2002, in erster Woche leichte Verschlechterung des Hautbildes, danach Verbesserung (Beruhigung und abklingende Rötung der Haut), seit Beginn der Besserung erfolgte kein inflammatorischer Schub. 3 Monate später: es geht ihr „super“, kein Ausschlag mehr.

Frau, 65 Jahre (2002), seit 1950 insulinpflichtig, trinkt seit 1985 fast regelmäßig bis 0,25 L Stutenmilch je Tag, nach 1,5 Jahren festgestellte positive Erfahrungen: weniger Infektionen, gesteigerte Vitalität, keine Verschlimmerung der Durchblutungsstörungen, leichte Besserung rheumatischer Beschwerden, stabiles Wachstum von Nägeln und Haaren, Hautbildverbesserung, mit Medikamenten und Stutenmilch fast regelmäßiger Stuhlgang.

Junge, 5 Mon. (2000) fehlender Gallengang chirurgisch angelegt, zystische Vibrose gefolgt (nicht genetisch bedingt), erhielt Cortison, stark infektionsanfällig, erhält seit Januar 2000 Stutenmilch, bis März 2002 positive körperliche Entwicklung.

Junge, 14 Monate (2000), Enteritis/Colitis, starke Durchfälle, IgA-Mangel, nach 3 Wochen Stutenmilcheinnahme im Mai 2000 setzte eine deutliche Besserung von Stuhlfrequenz, Stuhlkonsistenz und Darmpassage ein. Nach 1 Jahr Stabilisierung des Stuhlganges.

Mädchen, 14 Jahre (1999), unterentwickelt, sIgA-Mangel, nach mehrwöchiger Stutenmilcheinnahme erhöhte sich der Immunglobulinspiegel und eine deutliche Gewichtszunahme war zu verzeichnen, begleitet vom Einsetzen der Pubertät.

Frau, 22 Jahre (1999), Magen-Darm-Erkrankung, nach Auftreten von Colitis ulcerosa 1990 Lakto-Ovo-Fisch-Vegetarierin, 4 Monate nach Beginn der Stutenmilcheinnahme (0,125 ml/Tag) konnte die Medikamentendosis vermindert werden, nach 6 Monaten konnten alle Medikamente abgesetzt werden.

Frau, 42 Jahre (2003), Asthma bronchiale mit rezidivierenden schweren Infekten (Infektexacerbationen), nimmt seit 08.10.2002 täglich 0,25 L Stutenmilch ein, seit 1 Jahr sind keine Infekte mehr aufgetreten, die Medikamentendosis konnte auf ein Minimum reduziert werden.

Einzelfälle aus einer Befragung im Thüringer Raum (Frühjahr 2000)

- Eine 56-jährige Frau nimmt täglich 0,25 l Stutenmilch zu sich, um schmerzhaften Magenproblemen entgegenzuwirken. Als Ergebnis der Intervention sind alle Magenbeschwerden beseitigt, sie fühlt sich leistungsfähiger und stellt auch eine positive Wirkung auf das Hautbild fest.
- Zur Nachbehandlung einer Strahlen- und Chemotherapie bekam ein 50jähriger Mann eine 30tägige Stutenmilchtherapie (0,25 l/d) verschrieben. Während der Behandlung blieben Übelkeit und Erbrechen (Folgeerscheinung der Chemotherapie) aus, er fühlte sich leistungsfähiger.

- Aufgrund bestehender Lendenwirbelschmerzen nimmt ein 59jähriger täglich 0,25 l der Milch ein. Durch den Konsum stellt er eine Besserung der bestehenden Schmerzen, einen geregelteren Stuhlgang und eine Verbesserung der Haut fest.
- Eine 36jährige Frau erhielt während eines Kuraufenthaltes täglich 0,25 l Stutenmilch zusammen mit einer Bioresonanztherapie, um eine Neurodermitiserkrankung zu heilen. Nach der 3wöchigen Einnahme waren keine Ekzeme mehr festzustellen.
- Zur Behandlung einer bestehenden Neurodermitis und zum gleichzeitigem Aufbau des Immunsystems bekamen zwei Mädchen im Alter von 3 und 5 Jahren während einer 3wöchigen Kur täglich 0,12 l bzw. 0,25 l Stutenmilch verabreicht. In beiden Fällen kam es zum Abklingen der Hautprobleme. Neue Infekte (Erkältung, Bronchitis) blieben noch längere Zeit nach der Kur aus.
- Aufgrund eines juckenden, roten Hautausschlags im Gesicht wurden einer 49jährigen Frau täglich 0,25 l Stutenmilch für einen Zeitraum von 3 Wochen verordnet. Bereits am 10. Tag stellte sich eine Symptombesserung ein, am Ende der Behandlungszeit war der Ausschlag vollkommen abgeklungen.

Literaturbefunde zu diätetisch wirksamen Inhaltsstoffen

Stutenmilch weist ähnliche Inhaltsstoffe wie Frauenmilch auf (Pagliarini et al. 1993). Der **Caseinanteil** der Milch beträgt nur $\approx 50\%$ des Gesamteiweißgehaltes. Das Casein der Stutenmilch flokkt feinkristalliner aus als das der Kuhmilch und ist deshalb leichter verdaulich.

Das **Molkenprotein** der Stutenmilch enthält α -Lactalbumin, β -Lactoglobulin, Lactoferrin, Serumalbumin, Lysozym, Immunglobuline und Peptone. Lactoferrin und Lysozym sind spezifische Stoffe, die der Hemmung von pathogenen Keimen in der Milch und im Verdauungstrakt dienen. Vor allem das **Lysozym**, welches in der Stutenmilch einen Anteil von 5 % am gesamten Molkenprotein ausmacht (Lysozym mg/100ml in: Stutenmilch 80, Frauenmilch 50, Kuhmilch 13; Doreau und Boulot 1989, Schulze et al. 1980, Montagne et al. 1998), ist für die bakterizide Wirkung der Stutenmilch entscheidend. In der Kuhmilch ist Lysozym dagegen nur in geringer Konzentration zu finden (in: Bühlbäcker 1995). Neben seiner enzymatischen Wirkung auf Bakterien hat Lysozym auch antivirale (Pegllegrini et al. 1991, Lee-Huang et al. 1999), immunstimulierende (Murakami et al. 1997, Ibrahim und Aoki 2003), antitumorale (LeMarbre et al. 1981, Sava et al. 1989), fungizide (Tobgi et al. 1988) und antiinflammatorische Eigenschaften (Gordon et al. 1979, Ogundele 1998).

In der Stutenmilch kommen neben dem Lysozym noch **weitere Enzyme** vor (Amylase, Katalase, Lipase, Peroxydase, Phosphatase, Malat- und Lactat-Dehydrogenase,

Lacto-Transferrin, Acetylcholin), die die Verdauung fördern sowie Schutzmechanismen unterstützen.

Das eisenbindende Glykoprotein **Laktoferrin** wirkt antibakteriell (Orsi 2004) und antioxidativ (Maneva et al. 2003, Sandomirsky et al. 2003). Weiterhin wurden auch verschiedene positive Effekte von Laktoferrin auf entzündliche Prozesse und immunregulatorische Funktionen gezeigt (in: Caccavo et al. 2002, Orla 2001). Im Rattenversuch reduzierte Laktoferrin eine induzierte Colitis durch Modulation des Cytokinprofils im Colon, wobei es die Freisetzung von antiinflammatorischen Cytokinen erhöhte und die Ausschüttung proinflammatorischer Cytokine reduzierte (Togawa et al. 2002). Laktoferrin besitzt außerdem in vitro antivirale und fungizide Wirkungen (Andersson et al. 2000, Grover et al. 1997, Marchetti et al. 1996). Darüber hinaus zeigen neuere in vivo-Untersuchungen an Mäusen auch eine antiatherogene Wirkungsweise von Laktoferrin (Takeuchi et al. 2004).

Unter den in Stutenmilch enthaltenen **Immunglobulinen** sind IgA und IgM hervorzuheben. Diese liegen als sekretorische Form vor (Doppelmoleküle). Sekretorische Immunglobuline sind stabil gegenüber der intestinalen Proteolyse (Lindh 1985 zitiert in Lönnerdal 2003) und schützen die Darmwand, indem es das Eindringen von Antigenen verhindern. Anhand von Kreuzreaktionen mit anti-humanen IgA-Antiserum konnte die Homologie von humanem und equinem sIgA demonstriert werden. Wie in der Frauenmilch stellt sIgA die hauptsächliche Immunglobulin-Fraktion in der reifen Stutenmilch dar (Pahud und Mach 1979).

Die Stutenmilch unterscheidet sich von der Kuhmilch weiterhin in ihrem Fettsäurespektrum. Stutenmilch ist deutlich reicher an langkettigen, mehrfach ungesättigten Fettsäuren (Linol- und **Linolensäure**; Jahreis et al. 1998, Doreau und Boulot 1989, Zeyner et al. 1996). Etwa 55 % aller Fettsäuren des Stutenmilchfettes sind ungesättigte Fettsäuren. Darunter ist die Linolensäure (omega-3-Fettsäure) zu einem Anteil von 15 bis > 25 % aller Fettsäuren im Milchfett vertreten. Omega-3-Fettsäuren wirken entzündungshemmend. Die mehrfach ungesättigten Fettsäuren oxidieren sehr leicht, deshalb muß Stutenmilch lichtgeschützt gelagert bzw. aufbewahrt werden.

Das wichtigste Kohlenhydrat der Stutenmilch ist **Laktose** (Milchzucker, ca. 6,5 % der Milch), die überwiegend in der beta-Form vorliegt und somit der Darmflora, besonders Milchsäurebakterien (u. a. Bifidus-Bakterien) als Nährsubstrat dient. Die bevorzugte Entwicklung dieser Keimflora unterdrückt pathogene Keime und fördert die Darmgesundheit.

Stutenmilch weist derzeit ein nur geringes allergenes Potential auf (Fanta und Ebner 1998, Gall et al. 1996, Sieber 2000).

Einfluß der Stutenmilcheinnahme auf die Mikroflora

Priv.-Doz. Dr. habil. R. Schubert, FSU Jena, Institut für Ernährungswissenschaften, Lehrstuhl für Ernährungsphysiologie, Dornburger Str. 24, b5rasc@uni-jena.de

Physiologischer Hintergrund

Es ist bekannt, daß die intestinale Mikroflora einen starken Einfluß auf die Gesundheit des Organismus hat. Bei Kindern mit Allergien findet sich eine geringere Kolonisation mit Bifidobakterien und Laktobazillen im Darm [Kalliomäki & Isolauri 2003]. Ebenso konnte bei Patienten mit Atopischer Dermatitis eine verminderte Anzahl Bifidobakterien im Vergleich zu gesunden Kontrollpersonen gemessen werden [Watanabe et al. 2003].

Möglicherweise wirken die Stutenmilchinhaltsstoffe insbesondere über eine Modulation der Darmflora. Laktoferrin besitzt zum Beispiel eine hohe Affinität zu Eisen und ist dadurch in der Lage dieses Spurenelement pathogenen Keimen mit hohem Eisenbedarf zu entziehen. Auf das Wachstum bestimmter Bifidobakterien und Laktobazillen hat es hingegen einen wachstumsfördernden Einfluß [Kim et al. 2004]. Laktoferrin trägt folglich dazu bei, daß eine bestimmte gewünschte Bakterienflora gefördert wird, während pathogene Stämme in ihrem Wachstum gehemmt werden.

Ergebnisse der Stutenmilchstudie

Um den Einfluß der Stutenmilcheinnahme auf die intestinale Besiedelung mit *Lactobacillus Bifidus* zu prüfen, wurden relevante Keime in Stuhlproben mittels FISH (fluorescence in situ hybridization) analysiert.

Eine erste Sichtung der Ergebnisse zeigte im Mittel aller Patienten nur geringfügige Veränderungen (Tab. 1). Jedoch war bei den Respondern eine 10-fach höhere Steigerung des Anteils an Bifidusbakterien von Studienbeginn bis zum Ende der Stutenmilcheinnahme gegenüber der Placeboeinnahme zu verzeichnen (signifikant, Tab. 2). Dieses Ergebnis ist als sehr positiv zu werten und könnte eine Begründung für die beobachtete deutliche Verminderung des Schweregrades der Neurodermitis (SCORAD) bei den Respondern sein.

Die Ergebnisse zur Beeinflussung der Stuhlflora durch die Stutenmilcheinnahme werden nach Ende aller analytischen Arbeiten zu einem späteren Zeitpunkt publiziert.

Tabelle 1: Anteil an Bifidus-Bakterien in Prozent der Gesamtkeime (GK) nach 16-wöchiger Einnahme von Stutenmilch oder Placebo (alle Patienten, n=23)

	Start	Placebo	Stutenmilch
	% der GK	% der GK	% der GK
MW	3,90	5,49	6,24
s±	3,60	6,47	8,33
Min	0,00	0,00	0,00
Max	13,01	22,16	41,52

Tabelle 2: Differenz des Anteils an Bifidus-Bakterien (% der Gesamtkeime [GK]) zwischen Startwert und dem Anteil nach 16-wöchiger Einnahme von Stutenmilch oder Placebo (Responder, n=7)

Start zu Stutenmilch % der GK	Start zu Placebo % der GK
7,32	0,84

signifikanter Unterschied, $p = 0,044$ (t-Test 1-seitig)

Quellen:

- Andersson Y, Lindquist S, Lagerqvist C, Hernell O. Lactoferrin is responsible for the fungistatic effect of human milk. *Early Hum Dev* 2000;59:95-105
- Bühlbäcker A. Zur Verwendbarkeit von Stutenmilch, Kumysss und Eselmilch als Diätetika und Heilmittel unter besonderer Berücksichtigung der Bedürfnisse des Säuglings und des Frühgeborenen. Diss., Privatuniv. Witten, Herdecke; Verlg. Hänsel-Hohenhausen Frankfurt (Main), 1996
- Caccavo D, Pellegrino NM, Altamura M, Rigon A, Amati L, Amoroso A, Jirillo E. Antimicrobial and immunoregulatory functions of lactoferrin and its potential therapeutic application. *J Endotoxin Res* 2002;8:403-417
- Doreau M, Boulot S. Recent knowledge on mare milk production: A review. *Livestock Prod Sci* 1989;22:213-235
- Fanta C, Ebner C. Allergy to mare's milk. *Allergy* 1998;53(5):539-540
- Gall H, Kalveram CM, Sick H, Sterry W. Allergy to the heat-labile proteins alpha-lactalbumin and beta-lactoglobulin in mare's milk. *J Allergy Clin Immunol* 1996;97(6):1304-1307
- Gordon LI, Douglas SD, Kay NE, Yamada O, Osserman EF, Jacob HS. Modulation of neutrophil function by lysozyme. Potential negative feedback system of inflammation. *J Clin Invest* 1979;64:226-232
- Grover M, Giouzeppos O, Schnagl RD, May JT. Effect of human milk prostaglandins and lactoferrin on respiratory syncytial virus and rotavirus. *Acta paediatrica* 1997;86:315-316
- Ibrahim HR, Aoki T. New promises of lysozyme as immune modulator and antimicrobial agent for nutraceuticals. *FFI J Jpn* 2003;208:361-74
- Jahreis G, Möckel P, Schubert R, Sendig S. unveröffentlichte Ergebnisse 1998
- Le Marbre P, Rinehart JJ, Kay NE, Vesella R, Jacob HS. Lysozyme enhances monocyte-mediated tumoricidal activity: a potential amplifying mechanism of tumor killing. *Blood* 1981;58:994-999.
- Lee-Huang S, Huang PL, Sun Y et al. Lysozyme and RNase as anti-HIV component in β -core preparations of human chorionic gonadotropin. *Biochemistry* 1999;96:2678-2681
- Lönnerdal B. Nutritional and physiologic significance of human milk proteins. *Am J Clin Nutr* 2003;77:1537S-1543S
- Maneva A, Taleva B, Maneva L. Lactoferrin-protector against oxidative stress and regulator of glycolysis in human erythrocytes. *Z Naturforsch* 2003;58:256-262
- Marchetti M, Longhi C, Conte MP, Pisani S, Valenti P, Seganti L. Lactoferrin inhibits herpes simplex virus type 1 adsorption to Vero cells. *Antiviral research* 1996;29:221-231
- Montagne P, Cuilliere ML, Mole C, Bene MC, Faure G. Microparticle-enhanced nephelometric immunoassay of lysozyme in milk and other human body fluids. *Clin Chem* 1998;44(8):1610-1615
- Murakami F, Sasaki T, Sugahara T. Lysozyme stimulates immunoglobulin production by human-human hybridoma and human peripheral blood lymphocytes. *Cytotechnology* 1997;24:177-182
- Ogundele MO. A novel anti-inflammatory activity of lysozyme: modulation of serum complement activation. *Mediators Inflamm* 1998;7:363-365
- Orla MC. Antiinflammatory activities of lactoferrin. *J Am Coll Nutr* 2001;20:389S-395S
- Orsi N. The antimicrobial activity of lactoferrin: Current status and perspectives. *Biometals* 2004;17:189-196

- Pagliarini E, Solaroli G, Peri C. Chemical and physical characteristics of mare's milk. *Ital J Food Sci* 1993;5:323-332.
- Pahud JJ, Mach JP. Equine secretory IgA and secretory component. *Int Arch Allergy Appl Immunol* 1972;42:175-186
- Pellegrini A, Waiblinger S, von Fellenberg R. Purification of equine neutrophil lysozyme and its antibacterial activity against gram-positive and gram-negative bacteria. *Vet Res Commun* 1991;15:427-435
- Sandomirsky BP, Galchenko SE, Galchenko KS. Antioxidative properties of lactoferrin from bovine colostrum before and after its lyophilization. *CryoLetters* 2003;24:275-280
- Sava G; Ceschia V; Pacor S. Mechanism of the antineoplastic action of lysozyme: evidence for host mediated effects. *Anticancer research* 1989;9:1175-1180
- Schulze J, Grütte F-K, Müller-Beuthow W. In: Bernhard H, Knoke M. *Gastrointestinale Mikroflora des Menschen*. Johann Ambrosius Barth Verlag Leipzig 1980, 216-220
- Sieber R. Allergens in milk. *Allergologie* 2000;23(1):5-12
- Takeuchi T, Shimizu H, Ando K, Harada E. Bovine lactoferrin reduces plasma triacylglycerol and NEFA accompanied by decreased hepatic cholesterol and triacylglycerol contents in rodents. *Br J Nutr* 2004;91:533-538
- Tobgi RS, Samaranayake LP, MacFarlane TW. In vitro susceptibility of *Candida* species to lysozyme. *Oral Microbiol Immunol* 1988;3:35-39.
- Togawa JI, Nagase H, Tanaka K et al. Laktoferrin reduces colitis in rats via modulation of the immune system and correction of cytokine imbalance. *Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol* 2002;283:187-195
- Zeyner A, Geißler Ch, Peschke I, Jope R, Kny G. Beitrag zum Fettsäurenmuster in der Stutenmilch. *Pferdeheilk* 1996;12:213-219