

UNIVERSITÄT HOHENHEIM
INSTITUT FÜR AGRARTECHNIK

Lehrstuhl für Verfahrenstechnik in der Tierproduktion und landwirtschaftliches Bauwesen
Professor Dr. T. Jungbluth
Arbeitsgruppe Milcherzeugung, Privatdozent Dr. H. Grimm

Arbeitszeitbedarf in ausgewählten Stutenmilchbetrieben

Diplomarbeit von Sandra Gogel

Hohenheim, im März 1994

(**Anmerkung:** Es handelt sich hier nur um einen Auszug der Diplomarbeit, fokussiert auf die Zusammensetzung und Verwendung der Stutenmilch)

1 Einleitung und Problemstellung

Bereits im Altertum war bekannt, dass ein Bad und die Behandlung der Haut mit Stutenmilch Jugend und Schönheit bringt. Die ältesten Überlieferungen über den Gebrauch von Stutenmilch für die menschliche Ernährung finden sich in der Ilias von Homer (8. Jh. v. Chr.), in der von den Hippomologen, den Pferdemelkern, die Rede ist. Im 13. Jh. berichtete Marco Polo in seinen Reiseberichten über die Verwendung der Pferdemelch bei den Mongolen und einigen Volksstämmen im südlichen Russland (NEUHAUS, 1959).

Die kurmäßige Anwendung von Stutenmilch begann in Russland um 1858, als der Mediziner N. W. Postnikow das erste Kумыß-Sanatorium eröffnete. Heute gibt es in den Republiken der früheren Sowjetunion ca. 50 Sanatorien, die selbst Stutenmilch und Kумыß produzieren (MARSCHALL, 1993).

Seit etwa 20 Jahren wird auch in der Bundesrepublik Deutschland, mittlerweile auf über 20 Betrieben, Stutenmilch für gesundheitsbewusste Menschen, Allergiker und für die Kosmetikherstellung produziert, wodurch sich auch in Zukunft für einige weitere Betriebe die Möglichkeit einer alternativen Einkommensquelle bieten könnte.

Wie Beispiele bestehender Stutenmilchfarmen jedoch zeigen, ist die Erzeugung von Stutenmilch nicht ganz problemlos. Da es sich bei Stutenmilch um Rohmilch handelt, werden an die Gewinnung höchste hygienische Anforderungen gestellt. Hinzu kommt, dass der Umgang mit den Stuten hohen Sachverstand verlangt und ein gutes Know-how voraussetzt. Die Tiere stellen hohe Ansprüche an geregelte Tagesabläufe und reagieren sehr sensibel auf jegliche Veränderungen und Umwelteinflüsse. Dies kann sich auf die Melkbarkeit und somit auf die Milchleistung der Stuten negativ auswirken.

Bisher gibt es zur Haltungsform von Milchstuten nur unzureichende Planungsdaten. Daten zur Fütterung und Haltung können von anderen Produktionszweigen, wie beispielsweise von Pferdezuchtbetrieben oder Pensionsbetrieben, übernommen werden. Die Angaben über Melkablauf, Melkdauer und die dazugehörigen Arbeitsabläufe lassen sich jedoch nicht von anderen milchleistenden Spezies, wie Kuh oder Ziege, auf das Pferd übertragen.

Im Rahmen der vorliegenden Diplomarbeit soll die tägliche Arbeitszeit für das Melken der Stuten unter Berücksichtigung der Arbeitszeit für die anfallenden Sonderarbeiten der jeweiligen Haltungsformen erfasst werden. Es sollen grobe Planungsdaten bezüglich der Stutenmilchproduktion erstellt werden.

(...)

2.1 Das Stuteneuter

Die Milchdrüse des Pferdes besteht aus einem linken und rechten, in der Leistengegend gelegenen, abgeflacht halbkugeligen Drüsenkörper, der mit einer stumpfkegelförmigen, seitlich stark zusammengedrückten Zitze ausgestattet ist. Beide Euterhälften sind deutlich voneinander getrennt. In der Haut zwischen den beiden Euterhälften liegen zahlreiche Talgdrüsen, deren schwarzgraues, schmieriges Exkret eine Reibung der beiden Hälften vermindert. Die Haut der Milchdrüse ist in der Regel schwarz pigmentiert und mit

apokrinen Schlauchdrüsen ausgestattet. Bei Albinos sowie bei gescheckten Pferden ist die Haut des Euters pigmentfrei und fleischfarben oder fleckig pigmentiert (NICKEL, 1976).

Die Milchleistung weist auch bei Pferden je nach Rasse größere Unterschiede auf. Die mittlere tägliche Milchleistung von Warmblutstuten beträgt in den ersten 5 Laktationsmonaten 14-15 kg. Bei Kaltblutstuten wurde im Durchschnitt eine um 3 kg höhere Leistung festgestellt. Die individuelle Schwankungsbreite um diese Mittelwerte ist jedoch mit 7-8 kg sehr hoch. Die Milchleistung während der gesamten Laktationsphase liegt demnach bei 2100-2300 kg. Bis zu Beginn des 3. Laktationsmonats nimmt die Milchsekretion zu, sinkt dann aber wieder ab (KIRCHGESSNER, 1992).

Die höchsten Laktationsleistungen erreichen die Stuten zwischen dem 10-15. Lebensjahr. Dadurch haben Milchstuten im Vergleich zu allen anderen landwirtschaftlichen Nutztieren eine sehr hohe Nutzungsdauer (HÖRDT-KÜTTNER, 1992).

Das Auslösen der Alveolarmilchejektion als notwendige Voraussetzung für den Milchentzug gestaltet sich bei der Stute schwieriger als bei der Kuh. Während der Gewöhnungsphase an das Melken, die bei erstmalig fohlenden Stuten bis zu 4 Wochen dauern kann, ist es in den ersten Tagen üblich, die Alveolarmilchejektion durch ein kurzzeitiges Saugen des Fohlens an einer Zitze auszulösen. Später genügt meist die Anwesenheit des Fohlens in Verbindung mit Handmelkgriffen, bis eine Gewöhnung an den Melker erreicht ist, und die Handmelkreize allein, ohne das Fohlen ausreichen, die Milchejektion auszulösen. Hemmungen der Ejektion durch Umwelteinflüsse sind bei Stuten weit häufiger als bei Kühen (WENDT und FISCHER, 1994).

2.1.1 Zusammensetzung der Stutenmilch

SCHEUNERT und TRAUTMANN (1976) beschreiben Stutenmilch als das Sekret der Milchdrüse, das von weißlicher bis gelber Farbe ist. Die Milch ist eine kolloide und kristalloide Lösung aus Proteinen, Laktose und Salzen. Weiterhin besteht sie aus einer wässrigen Flüssigkeit, dem Milchplasma, und aus geformten Bestandteilen, nämlich den im Milchplasma emulgierten Fettröpfchen und den darin suspendierten Zellen (NASSAL und REMBALSKI, 1980).

Nach NEUHAUS (1959) ist für die Stutenmilch im Vergleich zur Kuhmilch der niedrige Trockensubstanzgehalt, der erhöhte Gehalt an Milchzucker und der niedrige Fettgehalt charakteristisch. Wegen des hohen Anteils an Albuminen wird die Stutenmilch auch als Albuminmilch bezeichnet; sie ist der Frauenmilch ähnlich. Aufgrund des hohen Albuminanteils gerinnt die Milch beim Kochen, weshalb man sie nicht pasteurisieren kann (NEUHAUS, 1959). Tabelle 1 zeigt einen Vergleich der Zusammensetzung von Stutenmilch und Kuhmilch.

Tab. 1: Durchschnittliche Zusammensetzung von Stutenmilch und Kuhmilch in %

	nach LERCHE (1966)		nach NEUHAUS (1959)
	Stute	Kuh	Stute
Wasser	90,11	87,55	91,05
Trockensubstanz	9,89	12,45	9,95
Fett	1,50	3,70	1,25
Gesamteiweiß	2,13	3,50	2,13
Albumin/Globulin	0,73	0,50	0,73
Kasein	1,40	3,00	1,40
Milchzucker	5,90	4,50	6,26
Asche	0,36	0,75	0,38

* Gesamteiweiß:

Das Gesamteiweiß der Milch setzt sich aus Kasein, Albumin und Globulin sowie aus dem sogenannten Reststickstoff zusammen.

Tab. 2: Prozentualer Anteil an Kasein und Albumin/Globulin am Gesamteiweiß (NEUHAUS, 1960)

	Stute	Kuh	Frau
Kasein	55	85	53
Albumin/Globulin	45	15	47

Tab. 3: Inhaltsstoffe von Stuten-, Kuh- und Frauenmilch (bezogen auf je 100 ml); MARTEN (1993)

Inhaltsstoffe	Stutenmilch	Kuhmilch	Frauenmilch
Eiweiß g	1,69	3,3	1,3
Fett g	0,3	3-4	4,5
Milchzucker g	6,7	4,0	7,0

Ferner wurden u.a. folgende Bestandteile in mehr oder weniger wechselnden Mengen nachgewiesen: Lezithin, Cholin, Cholesterin, Spurenelemente und zwar Cu, Fe, Mn und Co, die Vitamine A, B, C und E, sowie die Fermente Peroxydase, Phosphatase, Diastase, Katalase und Lipase (NEUHAUS, 1959).

Stutenmilch in der Kosmetik- und Pflegemittelindustrie

Stutenmilch und Stutenmilchgranulat werden in der Industrie zu diversen Pflegeprodukten verarbeitet. Es gibt ganze Pflegeserien, mit Duschbad, Bodylotion, Gesichtsgel und Gesichtscreme. Desweiteren gibt es Stutenmilchseife, Lippenbalsam, Sonnenschutzmilch und After Sun-Lotion. Weil diese Kosmetik meist keine Konservierungsstoffe beinhaltet, finden solche Produkte meist bei gesundheitsbewußten Menschen und bei Personen, die auf chemische Inhaltsstoffe allergisch reagieren, ihre Abnehmer.

Stutenmilch als alkoholisches Getränk

Ein wichtiges Erzeugnis aus Stutenmilch ist der Kумыß, ein alkoholhaltiges Getränk. Hergestellt wird Kумыß durch alkoholische und milchsaure Gärung. Im lebensmittelrechtlichen Sinne ist Kумыß, weil er nicht aus Kuhmilch hergestellt wird, kein Milcherzeugnis, sondern ein Lebensmittel eigener Art. In vielen Staaten Zentralasiens, in denen Pferde gezüchtet werden, ist Kумыß ein traditionelles Nahrungs- und Heilmittel. In der ehemaligen Sowjetunion wurde Kумыß in beträchtlichem Umfang hergestellt. Seit etwa 20 Jahren hat die Kумыßproduktion auch in der Bundesrepublik Deutschland an Bedeutung gewonnen. Die Herstellung von Kумыß wurde in seinen Herkunftsgebieten oft als Geheimnis gehütet. Früher wurden Kумыß im kontinuierlichen Verfahren hergestellt, d.h. es wurde täglich anfallende frische Stutenmilch jeweils zu dem älteren, in einem Vorratsgefäß aufbewahrten Kумыß, gegeben. Heute verfährt man so, daß in erhitzter Stutenmilch Laktobazillen und Milchzucker-vergärende Hefen angezüchtet werden. Dieser Ansatz wird dann mit frischer Stutenmilch vermischt. Bei einer Temperatur zwischen 22 C und 26 C läßt man den Kумыß gären, wobei intensiv gerührt wird. Dann wird der Kумыß in Flaschen abgefüllt, in denen er noch 12 bis 14 Stunden nachreifen und nachgären kann. Kумыß enthält sehr hohe Konzentrationen an Peptiden, wodurch dem Kумыß eine diätetische Wirkung zugesprochen wird (KALLWEIT et al, 1988).

Mangels Kühlgeräte ist Kумыß heute noch bei den asiatischen und russischen Nomadenstämmen die einzige Möglichkeit, die Milch haltbar zu machen. Zu den Mikroorganismen im Kумыß gehören Hefen, Bakterien und Pilze (KHALDINA et al., 1954).

Nach FLEISCHMANN (1932) enthält 6 bis 8 Tage alter Kумыß:

91,5 % Wasser
1,3 % Fett
1,9 % eiweißartige Körper
1,3 % Zucker
0,3 % Asche
0,9 % CO
1,0 % Milchsäure
1,8 % Alkoholgehalt

2.1.3 Gewinnung der Stutenmilch und Melktechnik

Das Stuteneuter hat zwei oval-konische Zitzen, welche 40-50 mm lang sind. Ihr Durchmesser in Körperlängsrichtung beträgt an der Zitzenbasis ebenfalls 40-50 mm und im Zitzenspitzenbereich 10-20 mm. Jede Zitze hat 2, selten 3 bis 4 Zitzenkanäle (WENDT und FISCHER, 1994).

Aufgrund der oval-konischen Zitzenform sind Zitzenbecherhülse und Zitzengummi für Stuten ebenfalls oval-konisch. Man verwendet deshalb bei Stuten Zitzengummis von Ziegen oder Schafen (WENDT und FISCHER, 1994).

Zu einem Melkzeug für Pferde gehören der Zitzenzahl entsprechend zwei Zitzenbecher. Sonst unterscheidet es sich praktisch nicht von einem konventionellen Melkzeug für Kühe. Das Melkvakuum liegt zwischen 40-45 kPa, und die Pulsfrequenz beträgt je nach Melkmaschinentyp 80-90 Takte pro Minute mit einem Saugphasenanteil von 50-60% (WENDT und FISCHER, 1994).

Nach Untersuchungen von WENDT und FISCHER (1994) liegt die Milchmenge des einzelnen Gemelks, bei einer Zwischenmelkzeit von 1-3 Stunden, zwischen 0,8 und 1,3 l. Etwa 0,1- 0,2 l davon sind Zisternenmilch. Der Rest ist Alveolarmilch. Diese ist nur nach dem Einsetzen der Alveolarmilchejektion ermelkbar. Bei Milchströmen von etwa 0,9-1,5 l/min ergeben sich Melkzeiten von 0,7-1,0 min je Gemelk.

Die Zeit vom Beginn einer Zitzenstimulation bis zum Einsetzen der Alveolarmilchejektion (Latenzzeit des Milchejektionsreflexes) wird mit etwa 0,6 min angegeben. Da 0,1-0,2 l Zisternenmilch in 0,1-0,25 min abgemolken sind, ist ein Blindmelken zwischen dem Entzug der Zisternenmilch und der Alveolarmilch von 0,3-0,5 min unvermeidlich, sofern nicht die Zitzen vor dem Ansetzen der Zitzenbecher von Hand bis zum Einsetzen der Alveolarmilchejektion stimuliert werden (Abb. 3). WENDT und FISCHER (1994).

- I Entzug von Zisternenmilch
- II Blindmelken
- III Entzug von Alveolarmilch (nach BASANOVA und DJUSEMBIN, 1973)

Maschinenmelken von Stuten ermöglicht eine hygienische Gewinnung von Rohmilch sowie eine Zeitersparnis von 33-50% gegenüber dem Melken von Hand.

Spezielle Untersuchungen über Maschinenmelken und Mastitiden bei Stuten sowie zur Reinigung und Desinfektion von Stutenmelkanlagen sind nicht bekannt. Es ist davon auszugehen, daß die für Kühe erzielten Ergebnisse auch für das Melken von Stuten Gültigkeit haben (WEENDT und FISCHER, 1994).

2.1.5 Verarbeitung von Stutenmilch

Da die Proteinzusammensetzung der Stutenmilch nicht gleich der Kuhmilch ist, kann die Equidenmilch nicht in der gleichen Art und Weise konserviert werden wie die Milch von Kühen.

Für die Verarbeitung, besser gesagt für die Konservierung von Stutenmilch, gibt es drei Möglichkeiten:

1. Einfrieren der frischen Milch
2. Trocknung der Milch
3. Vergärung der Milch (vergleiche Kap. 2.1.2)

1. Einfrieren der frischen Milch

Die gekühlte und filtrierte Milch eines Tages wird in kleine Alubeutel zu je 250 ml gefüllt, verschweißt, mit Datum versehen und zwischen -18 C und -24 C tiefgefroren. So bleibt die Milch mindestens ein halbes Jahr haltbar. In diesem Zustand wird die Milch verschickt oder ab Hof verkauft.

2. Trocknung der Milch

Stutenmilchpulver wird auf verschiedenen Wegen der Trocknung gewonnen. Das aufwendigste, teuerste, aber auch das beste Verfahren, ist die Gefriertrocknung in kleinen Laborproduktionsanlagen. Schockgefrorene Milch wird in Trocknungsanlagen mittels eines Vakuumverfahrens bei einer Temperatur bis maximal 35 C innerhalb von 24 Stunden zu gefriergetrocknetem Pulver. Dabei entstehen aus der gesamten Milch etwa 8-10 % Trockenmasse. Bei dieser Milch kommt es auf Grund der sehr niedrigen Temperaturen zu keinerlei Enzym- oder Eiweißschädigungen. Eine Studie von STOJANOMA et al. (1988) zeigt auf, daß bei diesem Trocknungsverfahren kein Unterschied im Wirkstoffgehalt zu frischer Stutenmilch besteht.

Im Vergleich zu dieser kleinen Gefriertrocknung gibt es auch eine große Gefriertrocknung. Sie wird meist in einem Technikum durchgeführt. Bei diesem Verfahren wird die Milch in großen Eimern eingefroren, kurz angetaut, dann in kleine Brocken zerhackt, in Schalen aufgefangen und anschließend bei sehr hohen Temperaturen gefriergetrocknet. Diese

Methode ist sehr viel weniger schonend. Es kommt sehr viel schneller zu enzymatischen Reaktionen. Folge: Die Qualität des Produktes nimmt ab (HÖFKEN, 1992).

HÖFKEN (1992) beschreibt neben den beiden Gefriertrocknungsmöglichkeiten noch die sogenannte Sprühtrocknung. Sie ist das am wenigsten schonende Verfahren und ergibt eine minderwertige Pulverqualität. Bei dieser Methode wird die tiefgefrorene Milch zunächst angetaut und dann bei einer Temperatur von 80 C auf 40 % eingedampft. Anschließend wird sie in Röhren- oder Plattenerhitzern bei 75 C pasteurisiert und in einem Sprühturm bei einer Temperatur von 165-175 C fein versprüht. An den Wänden des Sprühturms schlägt sich das getrocknete Stutenmilchpulver nieder. Hier bleibt von den wichtigen Eiweiß- und Enzymstoffen sowie von den Vitaminen nicht mehr viel übrig (HÖFKEN, 1992).

Seit 1991 wird von einem österreichischen Hersteller die sogenannte Evaporation als Verfahren zur Gewinnung von Stutenmilchpulver angeboten. Bei diesem Verfahren wird die tiefgefrorene Milch zunächst aufgetaut und zur Verbesserung der Lagerfähigkeit mit den Zusatzstoffen Vitamin E, Citronensäure (zur chemischen Stabilisierung), Xanthan (zur physikalischen Stabilisierung) und Siliziumoxid (zur Verbesserung der Rieselfähigkeit) versetzt. Anschließend wird die Milch homogenisiert und pasteurisiert. So behandelte Milch wird dann bei 38°C in einem Vakuum zu Trockenmilchpulver evaporisiert (eingedampft). Vom Hersteller wird dieses Verfahren als besonders wirkstoffschonend deklariert (HÖFKEN, 1992).

Wem daran liegt, Stutenmilchpulver bester Qualität zu erhalten, sollte sich beim Hersteller erkundigen, auf welche Art die Milch gefriergetrocknet wurde. Die Hersteller sind nicht verpflichtet, die Verfahren genau zu deklarieren (HÖFKEN, 1992).