

Einfluss der Schwarte-Milchmessanlage zur stationären Milchannahme auf den Gehalt an freiem Fett und freien Fettsäuren

von E. Flückiger, H. Hänni, Th. Jegerlehner und P. Graber

1. Einleitung

Einrichtungen und Verfahren, die der Rationalisierung dienen sollen, dürfen sich grundsätzlich nicht nachteilig auf die Qualität der betroffenen Produkte auswirken. Bei der Beurteilung arbeitssparender Vorrichtungen für die Milchannahme in Sammelstellen stehen 2 Fragen im Vordergrund: nämlich die Frage, ob die in Art. 64 des Schweiz. Milchlieferrungsregulativs vorgeschriebenen Einlieferungskontrollen durchgeführt werden können und die Frage, ob gegenüber dem bisherigen Verfahren erhöhte Qualitätsrisiken bestehen. Als qualitätsmindernd wären z. B. eine schlechte Reinigungsmöglichkeit der Anlage oder eine zu starke mechanische Belastung der Milch zu betrachten.

Die vorliegende Arbeit befasst sich nur mit dem letztgenannten Aspekt des Problems.

2. Durchführung des Versuches

2.1 Versuchsfragen

Der Versuch war auf die Beantwortung folgender Fragen ausgerichtet:

- Steigt bei der Annahme der Milch mit der Schwarte-Anlage der Gehalt an freiem Fett und an freien Fettsäuren (Mass für die mechanische Belastung der Milch)?
- Ist der Anstieg grösser als bei der konventionellen Annahme der Milch?

Zur Beantwortung der Fragen wurde der Zustand des Milchfettes der Lieferantenmilch vor und nach der Annahme der Milch einerseits in einer Sammelstelle mit Schwarte-Anlage und andererseits in einer herkömmlichen ausgerüsteten Sammelstelle

untersucht. In die Untersuchungen wurde eine 3. Sammelstelle einbezogen, in welcher die Milch bei der Annahme zweimal gepumpt wird.

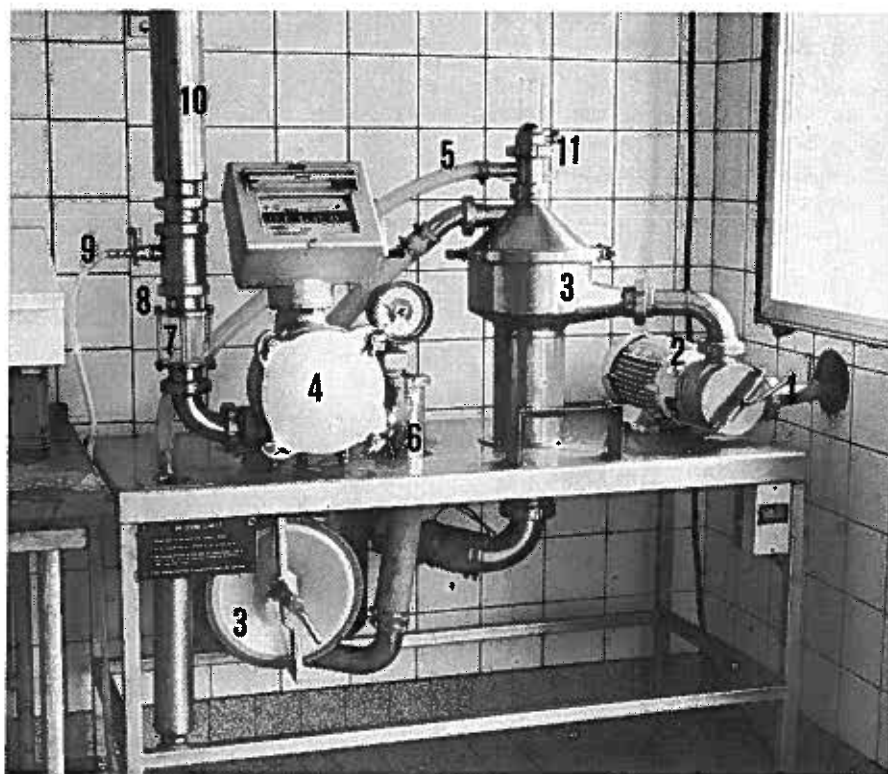
2.2 Ausrüstung der Sammelstellen

Milchsammelstelle A mit Schwarte-Anlage (25 Lieferanten)

Die Schwarte-Anlage zum Absaugen der Milch aus Transportbehältern

(Leistung: 18 000 l/h) besteht im wesentlichen aus einer Förderpumpe, einem Luftabscheider und einem Durchflusszähler. Nach dem Zähler gelangt die Milch über einen Motor-Milchfilter und eine kurze Transportleitung in einen Kühltank mit direkter Verdampfung. Der Milchverwerter holt die Milch täglich vor der Annahme der Morgenmilch mit einem Tankfahrzeug ab (Abb. 1 und 2).

Abb. 1: Schwarte-Milchmessanlage zur stationären Milchannahme



Legende:

- | | |
|-----------------------|--------------------|
| 1 Saugrohr der Pumpe | 7 Schauglas |
| 2 Pumpe | 8 Rückschlagventil |
| 3 Luftabscheider | 9 Filterentleerung |
| 4 Milchzähler | 10 Filterkolonne |
| 5 Entlüftungsschlauch | 11 Schwimmerventil |
| 6 Grobfilter | |

Milchsammelstelle B mit herkömmlicher Annahme (17 Lieferanten)

Die Milch gelangt vom Waagkessel in das Absaugbassin mit Bodenfilter und wird danach mit einer Kreiselpumpe über einen Plattenkühler in das isolierte Lagerbassin gepumpt. Die Milch wird in dem Bassin nicht nachgekühlt und täglich vor der Annahme der Morgenmilch mit einem Tankfahrzeug abgeholt.

Milchsammelstelle C mit 2 Milchpumpen (45 Lieferanten)

Der Milchweg besteht aus folgenden Stationen: Lieferung in Kannen und Hofbehältern — Impellerpumpe — Waagbassin — Absaugbassin — Kreiselpumpe — Matorfilter — Plattenkühler — Lagertank mit Nachkühlung. Milchabtransport täglich nach der Annahme der Morgenmilch.

2.3 Probenahmen

Proben wurden an folgenden Daten entnommen:

Probe Nr.	Datum	Probe Nr.	Datum
1	8./ 9. 4. 1980	4	20./21. 5. 1980
2	23./24. 4. 1980	5	3./ 4. 6. 1980
3	5./ 6. 5. 1980	6	17./18. 6. 1980

Dabei wurde wie folgt vorgegangen:

- Bildung von 2 gleich grossen Lieferantengruppen
- vor der Milchannahme Sammeln aliquoter Teilmengen aus den Kannen der Lieferanten und gruppenweise Vereinigung derselben zu 2 Mischproben (1. Mischprobe von Lieferantengruppe 1 und 2. von beiden Lieferantengruppen zusammen)
- nach der Milchannahme Erhebung von 2 Mischproben aus dem Kühltank bzw. Lagerbassin (1. Mischprobe von Lieferantengruppe 1 und 2, von beiden Lieferantengruppen zusammen)
- Aufbewahrung der mit Kaliumdichromat konservierten Proben bei 4 °C bis zur Analyse. Neuere Untersuchungen haben ergeben, dass der Gehalt der freien Fettsäuren in dichromat-konservierten, bei 4 °C kühlgelagerten Proben nicht zunimmt. Damit konnte der Einfluss eines unterschiedlichen Intervalls zwischen Probenahme und Analyse weitgehend eliminiert werden (1).

2.4 Analysemethoden

Das freie Fett (FF) und die freien Fettsäuren wurden nach HALTER et al. bestimmt (2, 3) und zwar in den mit Kaliumdichromat konservierten Proben (auf 200 ml Milch 4 Tabletten).

3. Ergebnisse und Diskussion

3.1 Sammelstelle A mit Schwarte-Anlage

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Menge an freiem Fett und freien Fettsäuren in der Milch vor und nach der Annahme

mit einer Schwarte-Anlage. Die Zahlen entsprechen dem Analysenmittel der Milch von der Lieferantengruppe 1 und von den beiden Lieferantengruppen zusammen.

Die Zahlen zeigen, dass sich die Fettphase der Milch bei der Annahme mit der Schwarte-Anlage nur wenig veränderte. Eine Zunahme des freien Fettes und der freien Fettsäuren war nur in 3 von 6 Untersuchungen festzustellen. Die Summe des freien Fettes und der freien Fettsäuren war nach der Milchannahme mit der Schwarte-Anlage in 4 von 6 Untersuchungen leicht erhöht. Diese tendenzielle Zunahme der Werte ist statistisch nicht gesichert.

Tabelle 1: Freies Fett (FF) und freie Fettsäuren (FFA) der Milch vor und nach der Annahme mit der Schwarte-Anlage (Sammelstelle A)

Analyse	Untersuchung					
	1	2	3	4	5	6
% FF vor	0,26	0,24	0,15	0,25	0,30	0,20
% FF nach	0,18	0,37	0,22	0,25	0,31	0,26
% FFA vor	0,43	0,38	0,39	0,51	0,30	0,39
% FFA nach	0,46	0,38	0,34	0,50	0,37	0,42
Summe vor	0,69	0,62	0,54	0,76	0,60	0,59
Summe nach	0,64	0,75	0,56	0,75	0,68	0,68
Zunahme	0	0,13	0,02	0	0,08	0,09

Tabelle 2: Freies Fett (FF) und freie Fettsäuren (FFA) der Milch vor und nach der Annahme in der herkömmlich ausgerüsteten Sammelstelle B

Analyse	Untersuchung					
	1	2	3	4	5	6
FF % vor	0,18	0,34	0,23	0,21	0,26	0,05
FF % nach	0,15	0,33	0,18	0,19	0,23	0,01
FFA % vor	0,38	0,38	0,34	0,49	0,32	0,38
FFA % nach	0,43	0,38	0,34	0,50	0,28	0,39
Summe vor	0,56	0,72	0,57	0,70	0,58	0,43
Summe nach	0,58	0,71	0,52	0,69	0,51	0,40
Zunahme	0,02	0	0	0	0	0

Tabelle 3: Freies Fett (FF) und freie Fettsäuren (FFA) der Milch vor der Annahme sowie nach ein- und zweimaligem Pumpen

Analyse	Untersuchung					
	1	2	3	4	5	6
FF % vor	0,17	0,27	0,23	0,21	0,35	0,10
FF % nach (1)*	0,19	0,25	0,31	0,28	0,39	0,12
FF % nach (2)*	0,24	0,25	0,27	0,19	0,35	0,10
FFA % vor	0,43	0,36	0,35	0,45	0,34	0,38
FFA % nach (1)	0,44	0,39	0,34	0,50	0,35	0,38
FFA % nach (2)	0,43	0,36	0,33	0,48	0,36	0,43
Summe vor	0,60	0,63	0,58	0,66	0,69	0,48
Summe nach (1)	0,63	0,64	0,65	0,78	0,74	0,50
Summe nach (2)	0,67	0,61	0,60	0,67	0,71	0,53
Zunahme	0,07	0	0,02	0,01	0,02	0,05

* (1) = nach 1. Pumpe, (2) nach 1. und 2. Pumpe

Tabelle 4: Freies Fett (FF) und freie Fettsäuren (FFA) von Milchschaum aus dem Absaugbassin der Sammelstelle C

Probe	% Fett	% FF	% FFA	FF + FFA
1	5,1	> 3,00	1,43	> 4,43
2	> 6,0	3,29	1,64	4,93
3	> 6,0	3,27	1,52	4,79

3.2 Milchsammelstelle B mit herkömmlicher Annahme

Die Untersuchung der Veränderungen der Fettphase bei der Milchannahme in der herkömmlich ausgestatteten Sammelstelle B führte zu folgenden Ergebnissen:

Bei der herkömmlichen Milchannahme ergab sich keine Tendenz zu einer Zunahme des freien Fettes oder der freien Fettsäuren. Die Differenzen blieben innerhalb des Methodenfehlers.

3.3 Milchsammelstelle C mit 2 Milchpumpen

Die Sammelstelle C wurde in den Versuch einbezogen, um den Einfluss des zweimaligen Pumpens zu überprüfen. Proben wurden aus den Kannen sowie nach dem 1. und 2. Pumpen erhoben. Die folgende Tabelle informiert über die Ergebnisse. Die Ergebnisse zeigen, dass sich weder das erste Pumpen mit einer Impellerpumpe noch das anschließende Pumpen mit einer Kreiselpumpe signifikant auf die Fettphase auswirkte. Bei luftfreier Arbeit der Pumpen wird eine Schädigung der Fettphase auch nicht erwartet. Das Pumpen mit Lufteintritt in die Milch und jede Form der Schaumbildung wirken dagegen destabilisierend. Durch die Untersuchung von Schaum aus dem Absaugbassin konnte dies bestätigt werden (Tabelle 4).

Neben einem deutlich höheren Fettgehalt enthielt der Schaum 12 mal mehr freies Fett und knapp 4 mal mehr freie Fettsäuren als die zugehörige Milch.

4. Vergleich der Sammelstellen

Die folgende Tabelle enthält die Mittelwerte der 6 innerhalb von 2 Monaten durchgeführten Untersuchungen pro Sammelstelle.

Die Milchen der 3 Sammelstellen unterschieden sich **vor der Milchannahme** nur wenig im Gehalt an freiem Fett und freien Fettsäuren. Tendenziell lagen die Werte schon zu diesem Zeitpunkt in den Sammelstellen A (mit Schwarte-Anlage) und C (mit zweimaligem Pumpen) höher als in der Sammelstelle B (mit konventioneller Milchannahme). **Nach der Milchannahme** waren die Differenzen noch etwas ausgeprägter, weil der Gehalt an freiem Fett und freien Fettsäuren nur in den Sammelstellen A und C, nicht aber in der Sammelstelle B tendenziell zunahm. Offen bleibt die Frage, ob sich die

festgestellten Tendenzen durch die saisonal bedingten Änderungen in

der Zusammensetzung des Milchfettes eventuell verstärken könnten.

Abb. 2: Milchannahme mit der Schwarte-Milchmessanlage



Tabelle 5: Freies Fett (FF) und freie Fettsäuren (FFA), Mittelwerte der 3 Sammelstellen

Analyse	Sammelstelle		
	A	B	C
FF % vor	0,23	0,21	0,22
FF % nach	0,27	0,18	0,23
Zunahme	0,04	0	0,01
FFA % vor	0,40	0,38	0,39
FFA % nach	0,41	0,39	0,40
Zunahme	0,01	0,01	0,01
Summe % vor	0,63	0,59	0,61
Summe % nach	0,68	0,57	0,63
Zunahme	0,05	0	0,02

5. Zusammenfassung

In 3 Sammelstellen wurde geprüft, ob die Milch bei der Annahme mit einer Schwarte-Milchmessanlage mechanisch stärker belastet wird als bei der herkömmlichen Milchannahme. Als Mass für die mechanische Schädigung der Milch diente die Zunahme des freien Fettes und der freien Fettsäuren in der Milch. Bei der konventionellen Milchannahme waren Veränderungen des Milchfettes nicht festzustellen. Bei der Milchannahme mit der Schwarte-Anlage nahmen da-

gegen der Gehalt an freiem Fett und die Menge an freien Fettsäuren tendenziell etwas zu. Anhaltspunkte für eine leichte Fettschädigung wurden auch bei zweimaligem Pumpen der Milch (in Sammelstelle C) festgestellt. Milchschaum wies einen stark erhöhten Gehalt an Fett, freiem Fett und freien Fettsäuren auf. Schaumbildung lässt also auf Fettschädigung schliessen und sollte unbedingt vermieden werden. Zur Beurteilung der Milchannahme mit der Schwarte-Anlage ist festzuhalten, dass bei der Verwendung der Anlage unter Be-

dingungen, die mit denen der vorliegenden Prüfung verglichen werden können, eine wesentliche mechanische Schädigung der Milch nicht zu erwarten ist.

Wegen des Summierungseffektes dürfen auch die relativ kleinen Belastungen bei der Milchannahme nicht ignoriert werden. Bei der Bedienung, Wartung und technischen

Weiterentwicklung der Anlage ist dies speziell zu beachten.

Literatur

- 1 HÄNNI, H. und RYCHENER, M.: Mitt. Gebiete Lebensm. Hyg. 71, 509—525 (1980)
- 2 HALTER, N., PUHAN, Z. und SCHMUTZ, M.: Schweiz. Milchzeitung 104 (32), 245 (1978)

- 3 DEETH, H. C., FITZ-GERALD, C. H. and WOOD, A. F.: Austr. J. Dairy Techn. 30, 109—111 (1975)

- 4 FLÜCKIGER, E. und HÄNNI, H.: Interner Bericht über den Einfluss der Schwarte-Milchmessanlage zur stationären Milchannahme auf den Gehalt an freiem Fett und freien Fettsäuren (1979)