

Fütterung – Milch – Käse



Strickhof; Höhere Fachschule für Agrarwirtschaft

Versuchswesen

Durana Caduff & Sabrina Barth

Betreuer: Roger Bolt

Lindau, 30. Januar 2015

1 Zusammenfassung

In der Schweizer Milchproduktion ist es immer wichtiger, mit den vorhandenen Ressourcen einen möglichst hohen Mehrwert zu generieren. Durch den sinkenden Milchpreis ist es von wesentlicher Bedeutung, wirtschaftlich produzieren zu können. Neben der artgerechten Haltung und leistungsstarker Zucht, spielt die Fütterung eine wichtige Rolle, um das genetische Leistungsvermögen der Kühe abzurufen. Neben der Genetik und dem Laktationsstadium, sind die Futterkomponenten einen weiteren Bestandteil, welche die Zusammensetzung und Verarbeitbarkeit der Milch beeinflussen. Einen hohen Fettgehalt in der Milch ist für die Käseherstellung ein wichtiger Faktor. Verschiedene Futterkomponenten enthalten viele Omega3-Fettsäuren, welche den Fettgehalt in der Milch erhöhen. Unter anderem auch die Leinsamen. Damit dieses Futtermittel für die Kühe verdaulich ist, werden die Leinsamen in einem mechanisch-thermischen Aufschlussverfahren extrudiert. Diese extrudierte Leinsaat zeichnet sich durch beste Qualität, sehr gute Verdaulichkeit und optimale Inhaltsstoffe aus.

Im Versuch „Fütterung–Milch–Käse“ wurde herausgefunden, wie stark der Einfluss von den Omega3-Fettsäuren auf den Fettgehalt in der Milch ist. Zudem ist die Käsequalität beurteilt und die Wirtschaftlichkeit berechnet worden. Für den Versuch wurden zwei Gruppen mit je drei Kühen der Rassen Brown Swiss, Red Holstein und Holstein gebildet. Die Kühe in der Fütterungsgruppe wurden über drei Monate mit 900g Tradilin (extrudierte Leinsaat) pro Kuh und Tag gefüttert. Die Basisgruppe diente als Vergleichsgruppe. Die Milch beider Gruppen wurden zwei Mal unter den selben Bedingungen verkäst. Beim ersten Mal Käsen wurden keine signifikanten Unterschiede festgestellt, da sich der Pansen noch nicht an die neue Fütterung gewöhnt hatte. Beim zweiten Mal Käsen gab es beim Fettgehalt einen Unterschied von 0.414kg zugunsten der Fütterungsgruppe. Dies führte zu einer höheren Ausbeute von 1.96%. Diese Werte wurden korrigiert, damit die Milch der Fütterungsgruppe mit derjenigen der Basisgruppe vergleichbar war.

Das Tradilin kostet Fr. 3.93 für alle drei Kühe pro Tag. Der Mehrerlös von Fr. 5.43 entstand aus den höheren Verkaufsmengen an Käse minus die Kosten für das Tradilin. Die Lagerkosten wurden aufgrund mangelnder Informationen nicht berücksichtigt. Das Verfüttern von extrudierter Leinsaat hat sich grundsätzlich als positiver Ansatz in der Steigerung des Fettgehalts in der Milch erwiesen. Das Ziel, mit dem Verfüttern von Leinsaat den Fettgehalt in der Milch sowie die Ausbeute des Käses zu erhöhen, wurde erreicht. Für eine definitive Empfehlung an Berufskollegen ist Vorsicht geboten, da für aussagekräftige Ergebnisse der Versuch in grösserem Ausmass wiederholt werden muss.

In diesem Zusammenhang danken wir allen Beteiligten, welche uns zur Realisierung unseres Versuchs geholfen haben. Einen speziellen Dank geht an unser Betreuer, Roger Bolt, welcher uns mit hilfreichen Ideen und Inputs während des gesamten Versuchs unterstützt hat.

2 Verzeichnisse

Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung	1
2	Verzeichnisse	2
3	Einleitung	3
4	Theoretische Grundlagen.....	3
5	Vorgehen und Methodik	4
5.1	Versuchsordnung.....	4
5.2	Käseherstellung.....	5
5.3	Erhebungsparameter	6
6	Resultate	6
7	Diskussion.....	8
8	Schlussfolgerungen und Empfehlungen	9
9	Quellenverzeichnis	10
10	Anhang	10
11	Plakate.....	10

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1;	Versuchsordnung	4
Abbildung 2;	Ernst Friedli beim pH-Wert messen	5
Abbildung 3;	Durana und Sabrina am Bakterienkulturen mischen	5
Abbildung 4;	Käse der Fütterungsgruppe (links) und Basisgruppe (rechts)	7
Abbildung 5;	Käse von der 2. Käseherstellung (Fütterungsgruppe unten; Basisgruppe oben).....	8

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1;	Versuchsergebnisse der Käseherstellungen	6
Tabelle 2;	korigierte Versuchsergebnisse der zweiten Käseherstellung	7
Tabelle 3;	1. Berechnungen zur Wirtschaftlichkeit	7
Tabelle 4;	2. Berechnungen zur Wirtschaftlichkeit	7

3 Einleitung

Ein wichtiges Ziel der Schweizer Milchproduzenten ist, möglichst viel mit den vorhandenen Ressourcen herauszuholen. Durch den sinkenden Milchpreis ist es wichtig, wirtschaftlich produzieren zu können. Neben der artgerechten Haltung und der leistungsstarker Zucht, spielt die Fütterung eine wichtige Rolle, um das genetische Leistungsvermögen der Kühe abzurufen. Verschiedene Faktoren können den Gehalt der Milch beeinflussen. Die wichtigsten sind die Genetik und das Laktationsstadium. Aber auch die Fütterung spielt bei der Zusammensetzung und der Verarbeitbarkeit der Milch eine wichtige Rolle. Der Gehalt der Milch ist für die Herstellung eines Qualitätskäses ein wichtiger Faktor. Komponenten wie Leinsamen erhöhen den Fettgehalt in der Milch aufgrund ihrem hohen Gehalt an Omega3 Fettsäuren sehr.

Der Ausbildungs- und Versuchsbetrieb führt momentan zum Thema „Fütterung-Milch-Käse“ einen Versuch durch. Im Rahmen der Ausbildung zum Agrotechniker ist es unsere Aufgabe, diesen Versuch zu betreuen und die Resultate auszuwerten. Der Strickhof führt ein Milchviehbestand von rund 60 Kühen der Rassen Brown Swiss, Red Holstein und Holstein. Die Erhebungsmassnahmen sowie die Resultate werden in diesem Versuchsbericht festgehalten. Der Versuch wird anhand zwei Versuchsplakate am Strickhof für die Öffentlichkeit aufgezeigt.

In der Theorie ist bekannt, dass das Verfüttern von Leinsamen zu einem höheren Fettgehalt in der Milch führt (agrosom). Nun stellt sich die Frage, um wie viel sich der Fettgehalt in der Milch verbessert und welche Auswirkungen dies auf die Käsequalität hat. Kann das verfüttern von extrudierter Leinsaat:

- den Fettgehalt in der Milch verbessern,
- die Ausbeutung des Käses erhöhen,
- einen Mehrerlös für Landwirt und Käser darstellen,
- die Lagerdauer verkürzen?

4 Theoretische Grundlagen

„Fette bestehen aus einer Verbindung verschiedener Fettsäuren mit Glycerin. Fettsäuren selber sind jedoch mannigfaltig aufgebaut. Sie zeichnen sich dadurch aus, dass sie eine Kohlenstoffkette besitzen, die aus einer unterschiedlichen Anzahl von Kohlenstoffatomen bestehen und an einem Ende eine COOH-Endgruppe aufweisen. Innerhalb dieser Kohlenstoffkette können zwei Kohlenstoffatome mit ungesättigten Bindungen verbunden sein; in diesem Falle spricht man von einfacher-ungesättigten Fettsäuren. Wenn zwischen mehreren Kohlenstoffatomen solche ungesättigte Bindungen existieren, ergibt dies die sogenannten mehrfach-ungesättigten Fettsäuren. Fettsäuren ohne solche ungesättigte Bindungen sind als gesättigte Fettsäuren bekannt. Die Fettsäuren weisen unterschiedliche biologische Funktionen auf.“ (Sieber) Die Omega3-Fettsäuren enthalten Linolensäure. Diese Linolensäure hat in der Kuh folgende Wirkungen bzw. Aufgaben:

- Schutz gegen Infektionen
- Vorbeugung von Herz-Kreislauf-Krankheiten
- Sexualefunktionen
- Entwicklung des Nervensystems
- Aufbau der Epidermis (Haut, Schleimhäute) (Bolt, 2014)

In der Natur kommt die Omega3-Fettsäuren in verschiedenen Pflanzen- und Tierarten vor. In der Milchviehfütterung werden die Omega3-Fettsäuren vor allem im frischen Gras gefunden. Bei der Futterkonservierung nimmt der Gehalt an Omega3-Fettsäuren ab. Im Winter sind Futterkomponenten mit viel Omega3-Fettsäuren essenziell, um die Käsequalität zu gewährleisten. Denn die Verarbeitung von Omega3-Fettsäuren armen Milch führt zu harter Butter oder zu hartem Käseteig (Sollberger, 2003).

Schon vor vielen Jahren wurde Lein in der Kälberfütterung eingesetzt. Heute ist Lein als Futtermittel besser erforscht und wird durch ein mechanisch-thermisches Aufschlussverfahren verfeinert. Dabei werden die Leinsamen gemahlen und zu einer homogenen Masse verarbeitet. Diese Masse wird durch eine Maschine, den sogenannten Extruder, gepresst. Die Extrusion führt zu einer grundlegenden Veränderung der Eigenschaften des Leins (agrosom). Diese extrudierte Leinsaat zeichnet sich durch beste Qualität, sehr gute Verdaulichkeit und optimale Inhaltsstoffe aus. Wird die Leinsaat den Kühen verfüttert, sollte die Milch aufgrund der hohen Omega-3 Fettsäuregehalt im Lein einen höheren Fettgehalt aufweisen. Da der Pansen sich erst ans neue Futtermittel anpassen muss, wird die Veränderung sehr wahrscheinlich erst nach vier bis sechs Wochen bemerkbar sein.

5 Vorgehen und Methodik

5.1 Versuchsanordnung

In diesem Versuch wurde eine Basisgruppe (BG) und eine Fütterungsgruppe (FG) mit je drei Kühen ausgewählt. In jeder Gruppe befindet sich je eine Brown Swiss-, Red Holstein- und eine Holsteinkuh. Alle sechs Kühe sind zwischen der zweiten und vierten Laktation. Damit für den Versuch genügend Milch vorhanden war wurden Kühe, welche in der Produktionsphase waren, ausgesucht. Die Kühe zeigten keine Anzeichen einer Krankheit und hatten tiefe Zellzahlen.

Die Futtermittellation der Basisgruppe setzt sich aus folgenden Komponenten zusammen: Dürrfutter, Grassilage, Maissilage, Kraftfutter und Mineralstoffe. Die Futtermittellation der Fütterungsgruppe besteht aus den gleichen Futterkomponenten wie bei der Basisgruppe. Hinzu kommt jedoch noch das Tradilin. Gestartet wurde die Fütterung des Tradilins am 10.02.2014 und dauerte bis am 12.05.2014. In dieser Zeit erhielten die drei Kühe der Fütterungsgruppe 900g Tradilin pro Kuh und Tag. Drei Wochen nach Fütterungsbeginn wurde die Milch zum ersten Mal verkäst. Das zweite Mal drei Monate nach Fütterungsbeginn.



Abbildung 1; Versuchsanordnung

5.2 Käseherstellung

Die erste Käseherstellung hat am 03.03.2014, 21 Tage nach Fütterungsbeginn statt gefunden. Die zweite Käseherstellung fand am 12.05.2014 statt. Die Fabrikation beider Käseherstellungen erfolgte identisch. Der einzige Unterschied lag bei der Milchmenge. Beim ersten Mal Käsen sind 50 Liter Milch und beim zweiten Mal Käsen 60 Liter Milch verkäst worden. Alle nachfolgenden Daten waren beim zweiten Mal Käse der Fütterungsgruppe erhoben. Die anderen Daten sind im Anhang auf den Fabrikationsdatenblätter aufgeführt. Das zweite Mal Käsen lief folgendermassen ab. Vor der Verarbeitung der Milch wurde die Temperatur gemessen. Diese befand sich bei 10.9°C. Der pH-Wert der Milch lag bei 6.55.

Die Milch wurde, um allfällige Rückstände zu entfernen, gesiebt und anschliessend in die Milchverarbeitungsanlage gegeben. Die Milch ist bei 74.6° C pasteurisiert worden. Nach dem Pasteurisieren ist die Milch im Käsekessel weiterverarbeitet worden. Die 7.5 ml Kalzium wurden in 2.5l Wasser aufgelöst und der Milch beigegeben. Gleichzeitig zur Kalziumbeigabe ist auch die Trockenkultur SACCA Lyofast dazugegeben worden. Diese Kultur ist eine heterofermentative, gefriergetrocknete Direktstarter-Kultur mit verschiedenen Bakterienstämmen. Eingelabt wurde bei einer Milchttemperatur von 32°C. Die Kälbermagenabmenge betrug 8 ml. Nach 33 Minuten war die Milch eingedickt und konnte zerschnitten werden. Das Vorkäsen dauerte 15 Minuten. Das dazugegebene Wasser betrug 9 Liter und war 49° C heiss. Das Aufwärmen der Milch auf 42.5° C dauerte 15 Minuten. Danach konnte der Bruch in die Pressformen abgefüllt werden. Das Abfüllen dauerte 6 Minuten. Der Käse wurde mit 15kg Gewichten während 7



Abbildung 2; Ernst Friedli beim pH-Wert messen

Stunden gepresst. In dieser Zeit ist der Käse vier Mal gekehrt worden. Das Gewicht vom Käse betrug vor dem Salzbad 6.82kg. Der Käse blieb während 24 Stunden im Salzbad. Die Lagerung der Käse erfolgte in der Tilsiterkäserei in Seelmatten, da der Strickhof über kein eigener Käsekeller verfügt. Der Käse wurde in den ersten 30 Tage täglich gewaschen und nachher alle zwei Tage.



Abbildung 3; Durana und Sabrina am Bakterienkulturen mischen

5.3 Erhebungsparameter

Es wurde eine Milchprobe von beiden Versuchsgruppen genommen und ins Labor geschickt, um den Gehalt der Milch zu analysieren. Weiter sind Proben vom reifen Käse genommen worden, um den Wassergehalt, das Fettsäuremuster und den pH – Wert zu analysieren. Die Ausbeute wurde anhand des Gewichts des Käses ausgerechnet. Die Wirtschaftlichkeit ist anhand der Kosten des Tradilins gerechnet worden.

6 Resultate

Wie in der unten aufgeführten Tabelle ersichtlich ist, gab es beim ersten Mal Käsen zwischen den Versuchsgruppen bei den Fett- und Eiweissgehalten nur minimale Unterschiede. Beim ersten Mal Käsen ist nicht die gesamte Milch verkäst worden.

Tabelle 1; Versuchsergebnisse der Käseherstellungen

	1. Käseherstellung		2. Käseherstellung	
	Basisgruppe	Fütterungsgruppe	Basisgruppe	Fütterungsgruppe
Fettgehalt	3.26%	3.22%	3.08%	3.77%
Eiweissgehalt	3.24%	3.33%	3.34%	3.52%
Gewicht vor Salzbad	4.57 kg	4.93 kg	5.16 kg	6.82 kg
Gewicht bei Reife	4.11 kg	4.44 kg	4.67 kg	6.255 kg
Ausbeute bei Reife	8.22%	8.88%	7.78%	10.43%
Ausbeute ab Presse	9.14%	9.86%	8.60%	11.37%
Leichtung	0.92%	0.98%	0.82%	0.94%

Die Resultate in der Tabelle sind effektive Werte der Analysen. Beim zweiten Mal Käsen wurde die gesamte Milchmenge von 60 Liter verwendet. Die Differenz der Fütterungsgruppe zur Basisgruppe betrug 0.69%. Der Eiweissgehalt weist einen Unterschied von 0.18% zugunsten der Fütterungsgruppe auf. Um ein vergleichbares Resultat der Ausbeute zu erreichen, wurde der Fettgehalt wie in der folgenden Rechnung korrigiert:

Fettgehalt der FG in kg: $60l * 3.77\% = 2.262 \text{ kg}$
 Fettgehalt der BG in kg: $60l * 3.08\% = 1.848 \text{ kg}$
 Differenz des Fettgehalts BG & FG: 0.414 kg
 Gewicht vor Salzbad korrigiert: $6.82\text{kg} - 0.414 \text{ kg} = 6.406\text{kg}$

Dafür wurde der Fettgehalt beider Versuchsgruppen in kg umgerechnet. Die Fütterungsgruppe hat einen um 0.414kg höheren Fettgehalt als die Basisgruppe. Das Gewicht vor Salzbad von 6.82 kg minus die Differenz des Fettgehalts von 0.414 kg ergibt das Gewicht von 6.406 kg vor Salzbad. Die gleiche Rechnung wurde für das Gewicht bei Reifung gemacht. Das korrigierte Gewicht bei Reifung beträgt 5.841 kg. Durch diese Korrekturen entstand die neue Ausbeute, welche nun mit der Basisgruppe vergleichbar ist. Die Ausbeute wurde wie folgt berechnet:

Ausbeute bei Reife: $5.841\text{kg} / 60l = 9.74\%$
 Ausbeute ab Presse: $6.406\text{kg} / 60l = 10.68\%$
 Leichtung: $10.68\% - 9.74\% = 0.94\%$



Abbildung 4; Käse der Fütterungsgruppe (links) und Basisgruppe (rechts)

Um die Ausbeutungen zu berechnen, wurden die korrigierte Gewichte geteilt durch die Milchmenge von 60 Liter gerechnet. Die Leichtung entsteht durch die Differenz beider Ausbeutungen. In nachfolgender Tabelle sind die korrigierten Resultate ersichtlich.

Tabelle 2; korrigierte Versuchsergebnisse der zweiten Käseherstellung

	2. Käseherstellung (korrigiert)	
	Basisgruppe	Fütterungsgruppe
Fettgehalt	1.848 kg	2.262 kg
Eiweissgehalt	2.004 kg	2.112 kg
Gewicht vor Salzbad	5.16 kg	6.406 kg
Gewicht bei Reife	4.67 kg	5.841 kg
Ausbeute bei Reife	7.78%	9.74%
Ausbeute ab Presse	8.60%	10.68%
Leichtung	0.82%	0.94%

Die 6.82kg ist das Gewicht des Käses vor dem Salzbad. Die 7.29 % ergeben sich aus dem analysiertem Fettgehalt und dem Proteingehalt. Die 6.69% berechnet sich aus dem Fett- und Proteingehalt von 7.29% minus dem Korrekturfaktor von 0.6 %. Das korrigierte Käsegewicht des reifen Käses beträgt 5.740kg.

Tabelle 3; 1. Berechnungen zur Wirtschaftlichkeit

Gruppe	Gewicht bei Reife in kg	Käsepreis pro kg	Erlös Käse	Differenz BG & FG
Fütterungsgruppe	5.84 kg	Fr. 8.00	Fr. 46.72	Fr. 9.36
Basisgruppe	4.67 kg	Fr. 8.00	Fr. 37.36	

Tabelle 4; 2. Berechnungen zur Wirtschaftlichkeit

Gruppe	Kosten Tradilin in kg	Mehrerlös	Mehrerlös pro kg Milch
Fütterungsgruppe	Fr. 3.93	Fr. 5.43	Fr. 0.09

In der oberen Tabelle wurde von einem Industriekäsepreis von Fr. 8.00 ausgegangen. Dieser Käsepreis wurde mit den kg Käse bei Reife multipliziert. Die Differenz der Fütterungsgruppe gegenüber der Basisgruppe beträgt Fr. 9.36. Das Tradilin kostet pro Tag und Kuh Fr. 1.31. Auf drei Kühe ergibt dies einen Betrag von Fr. 3.93 pro 60 Liter Milch. Die Differenz von Fr. 9.36 minus die Kosten für das Tradilin von Fr. 3.93 ergeben den Mehrerlös von Fr. 5.43. Dies ergibt einen Mehrerlös von Fr. 0.09 pro Liter Milch.

7 Diskussion

Für die erste Durchführung des Versuchs waren 3 Kühe in den beiden Gruppen ideal. Um genauere Resultate zu erhalten, müsste der Versuch auf eine ganze Milchviehherde der gleichen Rasse ausgedehnt werden. Zudem waren zwei Mal Käsen zu wenig, da die ersten Resultate aufgrund eines Fehlers bei der Milchgewinnung unbrauchbar waren. Somit gab es keinen Vergleich zwischen den zwei Verkäsungen. Aufgrund eines Verwechslungsfehler bei den Analysen der Fettsäuremustern, konnten diese Auswertungen nicht benötigt werden. Wie in Kapitel 4 erwähnt, sind die Resultate der ersten Verkäsung nicht vergleichbar. Da nicht die gesamte Milchmenge der Kühe verkäst wurde und die Pansenumstellung noch nicht erfolgt war.

Beim zweiten Mal Käsen waren signifikante Unterschiede der beiden Versuchsgruppen festgestellt worden. Damit die Basisgruppe mit der Fütterungsgruppe verglichen werden konnte, wurde der Fettgehalt korrigiert. Beim Fettgehalt war der Unterschied 0.414kg zugunsten der Fütterungsgruppe. Somit wird davon ausgegangen, dass die Omega3-Fettsäuren zu einem höheren Gehalt an Milchfett führt. Dies wiederum führte zu der höheren Ausbeutung von 1.96% bei der Fütterungsgruppe.



Abbildung 5; Käse von der 2. Käseherstellung (Fütterungsgruppe unten; Basisgruppe oben)

Um den Mehrerlös zu berechnen, ist mit einem Industriekäsepreis von Fr. 8.- gerechnet worden. Dieser tiefe Käsepreis von Fr. 8.- ist ein Durchschnittswert beim Industriekäse. Die Fr. 1.31 pro kg Tradilin ist der Verkaufspreis der Firma Trinova. Dadurch konnten die Kosten dem Ertrag gegenüber gestellt werden. Die Differenz von Kosten und Ertrag ist Fr. 5.43. Pro Liter Milch ist der Mehrerlös Fr. 0.09. Dieser Mehrerlös könnte der Käser an den Milchproduzenten auszahlen. Dafür hätte der Käser geringere Lagerkosten, da der Käse der Fütterungsgruppe eine kürzere Reifungszeit von vier Wochen aufwies. Dadurch könnten Lagerkosten von einem Monat eingespart werden. Aufgrund mangelnder Informationen zu den Lagerkosten, konnten diese im Mehrerlös nicht miteingerechnet werden.

8 Schlussfolgerungen und Empfehlungen

Das Verfüttern von extrudierter Leinsaat hat sich grundsätzlich als positiver Ansatz in der Steigerung des Fettgehalts in der Milch erwiesen. Das Ziel, mit dem Verfüttern von Leinsaat den Fettgehalt in der Milch sowie die Ausbeute des Käses zu erhöhen, wurde erreicht. In einem weiteren Schritt wäre es nun interessant, den Versuch auf eine ganze Milchviehherde der gleichen Rasse auszudehnen, damit die vorliegenden Ergebnisse eine beweisfähige Aussage darstellen. Dieser Versuch hätte Potenzial und könnte im nächsten Jahr im feineren Detail weitergeführt werden. Die jetzigen Auswertungen ziehen Aufmerksamkeit auf sich, auch wenn die positiven Ergebnisse mit drei Kühen noch sehr klein sind. Für eine definitive Empfehlung an Berufskollegen ist Vorsicht geboten, da für aussagekräftige Ergebnisse der Versuch in grösserem Ausmass wiederholt werden muss.

Die gesamte Milchverarbeitung war sehr lehrreich, da wir noch keine Erfahrungen in diesem Bereich hatten. Wir haben gelernt, wie man einen Versuch richtig durchführt und auswertet. Die Tagung der Profi-Lait war eine interessante und aufregende Erfahrung, da wir mit verschiedenen Fachleuten in Kontakt kamen. Zudem konnten wir unser Netzwerk ausweiten.

9 Quellenverzeichnis

agrosom. (kein Datum). *Extrulin*. Mölln (D).

Bolt, R. (2014). *Spezielle Fettsäuren - Omega3 Fettsäuren*. Lindau.

Sieber, R. (kein Datum). *Omega-3-Fettsäuren im Milchfett*. Liebefeld-Bern:
Forschungsanstalt für Milchwirtschaft.

Sollberger, H. (11 2003). Dank Ölsaaten bessere Milch. *UFA-Revue*, S. 50.

10 Anhang

- Auswertungen zum Versuch
- Dank Ölsaatenbessere Milch (UFA-Revue)
- Omega-3-Fettsäuren im Milchfett
- Spezielle Fettsäuren – Omega3 Fettsäuren (Roger Bolt)
- Extrulin (agrosom)
- Fabrikationsdatenblätter 1. & 2. Käseherstellung

11 Plakate

- 1. Versuchsplakat
- 2. Versuchsplakat