

Zeitschrift: Landwirthschaftliche Blätter von Hofwyl
Herausgeber: Emanuel Fellenberg
Band: 5 (1817)

Artikel: Untersuchungen über die Milch und ihre Bestandtheile
Autor: Schübler
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-394769>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 24.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Untersuchungen
über die
Milch und ihre Bestandtheile
von
Dr. Schübler,
Lehrer der Naturwissenschaften in Hofwil.

(Vorgelesen in der naturforschenden Gesellschaft zu Bern.)

Anmerkung des Herausgebers.

Es geschieht gar zu häufig, daß der Mensch als bekannt betrachtet, was zunächst vor ihm liegt; dies Schicksal betraf auch die Milchsubstanz und unser Molkenwesen, die Rahm-, Käse-, Zieger- und Schotten oder Milchzucker-Fabrikation u. s. w. Daher wurden diese Gegenstände und ihre Behandlung niemals einer gründlichen und erschöpfenden Untersuchung unterworfen, ob schon sie für das Menschengeschlecht und für den landwirthschaftlichen Erwerb von der größten Wichtigkeit sind.

Es wird allerdings in keinem Fache landwirthschaftlicher Industrie mehr verpuscht, als in dem Molkenwesen; daher mußte ein landwirthschaftliches Institut, dem es essentlich darum zu thun ist, die ersten und allgemeinsten

Elemente menschlichen Wohlstandes vor allem aus, so viel möglich, ins Reine zu bringen helfen, sich auch mit dem vorliegenden Gegenstand insbesondere aufs genaueste befassen.

Sind wir einst mit allen Elementen unsers landwirthschaftlichen Wirkungskreises auf diese Weise gehörig ins Reine gekommen, so werden wir mit weit mehr Sicherheit und grösserem Erfolg auch in der landwirthschaftlichen Technologie unserm Ziele uns nähern können. Dem Herrn Doktor Schübler sind wir unendlich verbunden, durch die wichtigen Aufschlüsse über so manche bis dahin unerklärte Erscheinung, die wir seinem unermüdlichen und höchste Folgerechten Forschen zu danken haben.

F.

Prüfung der Milch durch Milch- messer (Galactometer.)

Die Prüfung der Milch in ihrem frischen Zustande ist manchen Schwierigkeiten ausgesetzt, weil sie aus mehreren Stoffen zusammengesetzt ist, welche in Ansehung ihres spezifischen Gewichts sehr von einander verschieden sind. Ihre Prüfung durch Instrumente beruht entweder auf Bestimmung ihres spezifischen Gewichts gewöhnlich durch Aräometer, wohin der Milchmesser von Cadet de Baug gehört, oder auf Bestimmung der verhältnismässigen Menge ihrer einzelnen Bestandtheile; durch die letztere Methode erhält man zwar weniger schnell hervorgehende, aber genauere Resultate; hierher gehört zum Theil der sogleich unten zu beschreibende Milchmesser.

Der Milchmesser des Cadet de Baug ist

eigentlich ein Aräometer; er besteht aus einer hohen Glaskugel, mit einer Glasröhre, worauf eine Gradabtheilung von 0 bis 4 Graden angebracht ist; mit Null ist die Stelle bezeichnet, bis auf welche das Instrument in reiner Milch einsinkt; der zweite Grad bezeichnet eine Milch, welcher ein Viertheil Wasser zugesezt ist; der dritte Grad eine Milch mit zwei Dritttheil Wasser, und der vierte Grad halb Wasser und halb Milch. Jedes Aräometer kann daher zu diesem Zweck eingerichtet werden. Wie unzureichend aber die Resultate sind, welche wir blos durch Aräometer über die Güte einer Milch erhalten, geht näher hervor, wenn wir das spezifische Gewicht der einzelnen Theile der Milch, welche oft in so verschiedenen Verhältnissen in ihr enthalten sind, unter sich und mit dem Gewicht des Wassers vergleichen. Ich bediente mich bei diesen Bestimmungen der bekannten Methoden theils durch wirkliches Abwiegen in bestimmt gemessenen abgeschliffenen Gefäßen, theils der Aräometer, wobei ich die Grade nach den bekannten genauen Aräometern von Hrn. Prof. Beck in Bern befüge, das Gewicht des Wassers = 1000 gesetzt.

Milch und Theile derselben.	Arometer.	Spezifisches Gewicht.
Gewöhnliche Kuhmilch :	54°	1032,7
Fette Kuhmilch :	47,5	1028,7
Nahm, Nidel, Sahne :	20°	1011,9
Abgerahmte blaue Milch :	60°	1036,6
Molken, Schotten oder Serum :	45°	1027,2
Buttermilch	60,5	1036,9
Käss im frischen Zustande ausgepreßt :	.	1100
Zieger im frischen Zustande	1055
Butter, frisch :	.	902
Reiner, kristallisirter Milchzucker :	.	1548

Wiederholte Versuche zeigten mir, daß die spezifischen Gewichte dieser einzelnen Theile der Hauptsache nach zwar in dem oben angegebenen Verhältnisse zu einander stehen, daß sich aber in dem Gewicht der Flüssigkeiten selbst Verschiedenheiten zeigen, je nachdem diese eine verschiedene Menge der festen Theile aufgelöst enthalten. Am größten sind diese Verschiedenheiten oft bei der ganzen Milch.*.) Ist diese reicher an Buttertheilen, so wird sie dadurch leichter; ich erhielt einmal fette Milch von der hiesigen Sennerei, welche nur ein spezifisches Gewicht von 1028 zeigte. Ist sie arm an Rahm, so wird sie schwerer. Die Verfälschung der Milch durch Zugießen von Wasser kann daher auf sehr verschiedene Art ihr Gewicht abändern, je nachdem der ganzen Milch oder der blauen abgerahmten Milch oder dem Rahm Wasser oder selbst blaue Milch zugesezt wird. Wird der ganzen oder auch der abgerahmten Milch Wasser zugesezt, so wird sie dadurch leichter und, bloß nach dem

*.) Die Milch der verschiedenen Thierarten zeigt in dieser Hinsicht bedeutende Verschiedenheiten; die gewöhnlich vorkommenden Milcharten besitzen nach Brissons Untersuchungen folgende spezifische Gewichte:

Milcharten.	Aärometer	Spezifische Gewichte.
Schafmilch . . .	66,7	1040,9
Eselsmilch . . .	58 °	1035,3
Pferdemilch . . .	57 °	1034,6
Ziegenmilch . . .	56 °	1034,1
Kuhmilch . . .	54 °	1032,7
Frauenmilch . . .	34 °	1020,4

Aräometer beurtheilt, einer guten fetten Milch ähnlich, vielleicht dem Gewicht nach ganz gleich werden, indem Wasser und Rahm beide leichter als blaue abgerahmte Milch sind. Wird dem Rahm blaue Milch zugesezt, so wird er dadurch schwerer, wird ihm Wasser zugesezt, so wird er leichter. Folgende Versuche zeigen diese Verschiedenheiten näher:

Milch mischungen dem Volumen nach.	Aräometer.	Spezifische Gewicht.
Rahm oder Sahne	20 °	1011,9
Rahm und ganze Milch zu gleichen Theilen	34	1020,4
3 Theile Rahm mit 4 Theilen ganzer Milch	36,5	1021,9
2 Theile Rahm mit 4 Theilen ganzer Milch	40	1024,1
1 Theil Rahm mit 4 Theilen ganzer Milch	45	1027,2
Ganze unabgenommene Milch . .	52	1031,5
4 Theile ganze Milch mit 1 Theil Wasser	45	1027,2
4 Theile ganze Milch mit 2 Theilen Wasser	39	1023,4
4 Theile ganze Milch mit 3 Theilen Wasser	34	1020,4
Gleiche Theile ganze Milch und Wasser .	30	1018,0
Blaue abgerahmte Milch	60	1036,6
4 Theile abgenommene Milch mit 1 Th. Wasser	51	1030,9
4 Theile abgenommene Milch mit 2 Th. Wasser	43	1025,9
4 Theile abgenommene Milch mit 3 Th. Wasser	37	1022,2
Gleiche Theile abgenommene Milch u. Wasser	33	1019,8

Das Aräometer kann uns daher bei Prüfung einer Milch immerhin dienen; zeigt sich das Gewicht von zwei Milcharten verschieden, so werden ihre Bestandtheile auch gewiß verschieden sein; ihre Güte

aber näher dadurch zu beurtheilen, ist es gewöhnlich unzureichend; zwei Milcharten von demselben spezifischen Gewicht können sehr verschieden zusammengesetzt sein.

Um die Güte einer Milch und vorzüglich ihren Gehalt an Rahm mit mehr Genauigkeit zu bestimmen, finde ich den in einigen Gegenden der französischen Schweiz üblichen, auch von Neander *) vor einigen Jahren vorgeschlagenen Milchmesser sehr zweckmäßig, welcher den Landwirthen mehr bekannt zu werden verdient; folgende Einrichtung desselben finde ich am zweckmäßigsten: Man befestigt einen gläsernen Cylinder, welcher zehn bis vierzehn Zoll hoch und gleichförmig ein Zoll weit ist, senkrecht auf ein Fußgestell, wie es hiernach in Tab. III Fig. IV gezeichnet ist, und theilt den Inhalt des Cylinders in hundert gleiche Theile, welche sich auf einer aussen befestigten Scale ablesen lassen. Die Scale kann auf einem einfach aussen befestigten Papierstreifen aufgetragen sein, welcher sich durch einen Firnis gegen Feuchtigkeit schützen lässt; besser und genauer wird sie auf die Glaswandung selbst durch Flußspathsäure eingeätzt. Wird dieser Cylinder mit frischer Milch gefüllt, so setzt sich der Rahm nach einiger Zeit oben ab, und kann nach hundert Theilen an der durchsichtigen Glaswandung abgelesen werden. Zweckmäßig ist es, nicht zu enge Glascylinder anzuwenden, indem sich bei sehr fetter Milch der Rahm in engen Röhren weniger leicht absondert.

*) Hermbstädts Bulletin. Bd. 10. S. 127.

Wünscht man auch die käsigen Theile zu finden, so lassen sich diese durch Zusatz von Laab und Säure abscheiden, sie fallen zu Boden; in dem Milchmesser selbst setzen sich aber diese Theile nicht genau ab, besser und schneller wird man diese Zersetzung außerhalb des Milchmessers mit kleinen Quantitäten von Milch vornehmen können. Man erhält den eigentlichen Käss durch Zusatz von ein Viertheil bis ein Fünftheil Prozent Laab (das heißt von einem Theil Laab auf 400 bis 500 Theile Milch), welches der bis auf 26 Grad R. erwärmt Milch unter Umrühren zugesetzt wird. Den Zieger *) erhält man durch Zusatz von fünf bis sechs Prozent Essig in der Stiedhize; beide Theile können leicht durch ein Filtrum geschieden und im frischen und ausgetrockneten Zustande dem Gewicht nach bestimmt werden.

Einige vergleichende Versuche, welche ich mit diesen beiden Instrumenten anstellte, sind diese:

Um näher das Verhältniß zu finden, in welchem sich bei gesunder, frischer Milch das spezifische Gewicht mit ihrem Rahmgehalt abändert, stellte ich mehrere Versuche an, welche mir zeigten, daß in dieser Hinsicht zwar oft, jedoch nicht immer, Gleichförmigkeit statt findet; ich erhielt in Som-

*) Ich erwähne hier des Ziegers als eines vom eigentlichen Käss verschiedenen Bestandtheils der Milch; die Sennens der Schweiz unterscheiden ihn allgemein als wesentlich verschieden. Nähtere Untersuchungen hierüber zeigten mir, daß dieser Unterschied nicht unbedingt ist, wovon weiter unten näher die Rede sein wird.

wintermonaten bei grüner Fütterung folgende Veränderungen:

Aräometer.	Spezifisches Gewicht	Rahmgehalt.
51 °	1030,9	19 Prozent Rahm
52,5	1031,8	16 — —
54	1032,7	13 — —
55	1033,4	9 — —
56	1034,0	7 — —

In den Wintermonaten erhielt ich gewöhnlich bedeutend weniger Rahm, obgleich das spezifische Gewicht oft nur wenig verschieden war. Da bei einer schlechten Nahrung nicht nur die Buttertheile, sondern auch die Kästheile an Quantität in der Milch abnehmen, während die ersten leichter, die letzten schwerer als Wasser sind, so lässt sich diese geringere Veränderung im spezifischen Gewicht leicht einsehen.

Die verschiedenen Nahrungsmittel zeigten mir mehrere Veränderungen, welche jedoch gewöhnlich erst deutlich eintreten, wenn die Kühle einige Tage wiederholt dieselbe Nahrung erhalten haben. Lucerne (*Medicago sativa*) gab ausgezeichnet viel Rahm, zuweilen 18 bis 20 Prozent; junge Lucerne gab mehr als alte; junges Gras 10 bis 13, älteres Gras gab gewöhnlich weniger als junges; Wicken, grün gefüttert, gaben bedeutend mehr, und näherten sich der Lucerne. In den Wintermonaten gab gutes Heu gefüttert mehr Rahm, als Kartoffeln mit Stroh.

Die Morgenmilch setzte gewöhnlich bei derselben

Temperatur einige Prozente mehr Rahm ab, als die Abendmilch, die Mittagsmilch am wenigsten; so daß es zur Bereitung der Butter und Käse am vortheilhaftesten ist, die Morgenmilch, die Abendmilch aber zum häuslichen Milchbedarf anzuwenden.

Verschiedenheit der Milch am Anfang und Ende des Melkens.

Beim Melken der Kühne zeigt sich die merkwürdige Erscheinung, daß die bei einem und demselben Melken erhaltene Milch sich sehr in ihrer Güte unterscheidet, und daß die am Anfang erhaltene nicht die beste ist, wie man etwa erwarten könnte, sondern daß die letzte immer am meisten Rahm absetzt. Um mich näher von dieser auch in physiologischer Hinsicht merkwürdigen Erscheinung zu überzeugen, ließ ich die Milch einer Kuh in fünf gleich große Gefäße aufzammeln, und untersuchte jede einzeln; ich erhielt folgende Resultate:

Milcharten.	Aräometer.	Spezifisches Gewicht.	Rahmgehalt.
Erste Milch .	56	1034,0	5 Prozent
Zweite Milch .	55	1033,4	8 —
Dritte Milch .	54	1032,7	11,5 —
Vierte Milch .	52	1031,5	13,5 —
Fünfte Milch .	48	1029,0	17,5 —
Mittel .	53	1032,1	11,05 Prozent

Um näher zu finden, ob auch der Käsgehalt der am Anfang und gegen das Ende des Melkens erhaltenen Milch verschieden sei, ließ ich eine junge, gesunde Kuh in zehn verschiedene Gefäße völlig ausmelen; die zuerst erhaltene Milch war wiederum die schwerste, die letzte die leichteste und an Rahm reichste; nach genauer Abnahme ihres Rahms fand ich, das Gewicht der abgerahmten blauen Milch gerade umgekehrt, die zuerst erhaltene Milch war nun die leichteste, die letzte die schwerste, aber auch die am Käsgehalt reichste, so daß auch in Beziehung auf den Käsgehalt die zuletzt erhaltene Milch die beste ist; diese Erscheinung könnte nicht statt haben, wenn schon in dem Kuhunter eine mechanische Absonderung des Rahms von der übrigen Milch vorgehen würde; dem Gewicht nach müßten die käsigtenschweren Theile zuerst und die Buttertheile zuletzt kommen.

Bei einem dieser Versuche ließ ich die linke Seite eines Kuhunters zuerst ausleeren und dann die rechte Seite, beides in abgesonderte Gefäße; die Milch der rechten Seite war nun die beste; den folgenden Tag führte ich den Versuch um, und nun erhielt ich von der linken Seite die bessere Milch, immer von der zuletzt gemelkten die bessere.

Das Detail dieser Versuche zeigt näher das Steigen und Fallen in der Güte der Milch.

Seite der Kuh.	Milchportionen.	Cps. Gewicht der ganzen frischen Milch.	Mittleres spezif. Gewicht.	Rahmgehalt.	1000 Schiffe der Kauen Milch geben an fäsigsten Zehen.	
					Cps. Gewicht der abgerührten Milch.	Th.
linke Seite	1te	1033/1	1032,7	8,3 v. C.	1035,6	49,0 Th.
	2te	1033,0				
	3te	1032,7				
	4te	1032,0				
	5te	1031,6				
	6te	1030,7				
rechte Seite	7te	1031,7	1031,7	12,7 v. C.	1036,0	50,1 Th.
	8te	1030,6				
	9te	1028,6				
	10te	1024,0				

Mit der siebenten Portion, dem Anfang des Melkens auf der linken Seite, wurde die Milch wiederum schlechter, und in einigen späteren Versuchen heinahe wiederum eben so schlecht, als am Anfang des Melkens. Unverhältnismässig stark war die Zunahme des Rahms zuletzt, vorzüglich wenn ich sie mit dem nur langsam Zunehmen am Anfang des Melkens vergleiche; die Verminderung des Gewichts betrug am Anfang zwischen den einzelnen Portionen nur 0,1, 0,3, 0,7, zuletzt aber 1,1, 2,0, 2,6. In einem Falle versuchte ich, nachdem beide Hälften ausgemelkt waren, zum zweitenmal auf der linken und dann auf der rechten melken zu lassen; ich erhielt von beiden Hälften aufs neue etwas Milch, welche noch reicher an Rahm war, als die zuerst erhältene; die letzte war auch hier die beste, sie setzte 42 Prozent Rahm ab. Ich wiederholte diese Versuche bei mehreren Kühen; die

Verschiedenheit zwischen rechts und links, je nachdem ich die eine oder andere Seite zuerst ausmellen ließ, war oft geringer, als im obigen Falle, zuweilen war die Milch beinahe gleich; immer aber war auf jeder Seite und aus jeder Zitze die zuletzt erhaltene Milch die an Butter und Käse reichste.*)

*) Die anatomische Untersuchung des Küheuters, welche ich in Beziehung auf diese Erscheinung mit Hrn. Dr. Straub gemeinschaftlich vornahm, zeigte uns, daß das ganze Organ aus einer dichten, großen Drüse besteht, in welcher beide Hälften auf das innigste mit einander verwachsen sind; gegen jede Zitze vereinigen sich von allen Seiten die Milchgänge, welche sich bald in die feinsten Verzweigungen verzweilen. Außer der eigentlichen Drüsensubstanz, durch welche die Milch abgesondert wird, finden sich in dem ganzen Organ noch eine Menge Zellen, kleine Behältnisse, welche zur Aufsammlung der Milch dienen, und von welchen Kanäle zur Ausführung der Milch anfangen; sie schienen in größerer Menge gegen die Peripherie des Organs zu liegen; ihre innere Haut ist stellenweise ebenfalls mit kleinen Drüsen besetzt; durch diese Kanäle lassen sich nach Entleerung der Milch einzelne Parteien des Küheuters aufblasen, ähnlich der Lunge durch die Verästelungen der Lufttröhre in die Luftzellen. Die stärksten Milchgänge hatten $1\frac{1}{2}$ Linien Durchmesser; die Milchzellen ließen sich durch gelindes Aufblasen bis auf einige Linien erweitern. Bei dem Melken selbst findet nicht sowohl ein mechanisches Drücken, sondern vielmehr eine Reizung des Ausführungsganges statt; zuweilen können die Thiere selbst nach Willkür die Milch zurückhalten, nicht selten erstreckt sich diese Feindschaft von einzelnen Kühen wiederholt gegen

Verschiedenheiten zwischen Käſe und Zieger.

Beide Substanzen scheinen bisher von Chemikern und Physiologen wenig oder gar nicht unterschieden worden zu sein *); um so nöthiger hielt ich es, beide einer näheren Untersuchung zu unterwerfen; sie zeigten mir Folgendes:

1) Der Käſe scheidet sich durch Zusatz von Laab aus der Milch bei 24 bis 30 Gr. R., bloße Wärme, selbst Siedhitze, bringt ihn nicht zum Gerinnen; der Zieger hingegen gerinnt nur bei höherer Temperatur von 60 Grad bis zur Siedhitze, wenn zugleich eine Säure zugesetzt wird.

einzelne Sennen, wenn sie von ihnen beleidigt wurden.
Stellen wir diese Erscheinungen zusammen, so wird es höchst wahrscheinlich, daß die in den Drüsen abgesonderte Milch in den Milchzellen aufbewahrt wird, daß diese aber beim Melken die Käſe- und vorzüglich die Buttertheile länger an sich zurück behalten, vielleicht mehr anziehen als das dunnere Serum, wobei die durch das Melken wahrscheinlich erhöhte Sekretionsfähigkeit ebenfalls noch mitwirken könnte. Die Menge der bei einem einzigen Melken erhaltenen Milch beträgt zuweilen zwanzig bis fünfundzwanzig Pfunde.

*) Haller sagt in seiner großen Physiologie bloß, daß sich nach Abscheidung des ersten Käſes noch eine zweite Art Käſe aus der Milch abscheiden lasse, ohne darauf näher einzugehen. (Haller Elementa Physiologiae. Tom. VII. Liber XXVIII. § XVIII.) Parmentier und Deyenx erwähnen in ihrem bekannten Werke über die Milch nichts davon.

2) Der Käss bildet in der Milch eine undurchsichtige, nie klare Auflösung, er ertheilt der Milch ihre weiße Farbe; der Zieger bildet in der Milch nach Abscheidung des Käses eine klare grünliche durchsichtige Flüssigkeit; die Sennen nennen sie Syrte *); sie wird oft mit Molken verwechselt. Wird diese Flüssigkeit in die Siedhitze gebracht, so wird sie wieder völlig weiß und undurchsichtig, sie heißt nun Käsmilch; und wird dieser Käsmilch in der Siedhitze einige Prozente Essig zugesezt, so scheidet sich der Zieger in vielen kleinen Flocken ab; die übrig bleibende klare Flüssigkeit sind nun erst die eigentlichen Molken, aus welchen durch Abdampfen der Milchzucker gewonnen wird.

3) Der Käss hat im frisch ausgepressten Zustand ein größeres spezifisches Gewicht als der Zieger, er fällt bei der Bereitung sogleich zu Boden (sein spezifisches Gewicht ist = 1,100). Der Zieger ist leichter, und schwimmt beinahe auf dem Wasser (sein Gewicht ist = 1,055). Im völlig ausgetrockneten Zustande ist dagegen das spezifische Gewicht des Käses geringer, es ist = 1,259, und das des Ziegers größer, es ist = 1,355. Die größere

*) Wird die klare Syrte in einer Temperatur von 15° R. einige Tage sich selbst überlassen, so scheidet sich der Zieger in kleinen Flocken zum Theil selbst ab, während die Flüssigkeit sich etwas trübt und säuerlich wird. Wird die Syrte aus schon etwas saurer Milch bereitet, so scheidet sich aus ihr schon durch bloße Siedhitze der Zieger in Flocken ab, obgleich dieses vollkommener geschieht, wenn zugleich noch Essig zugesetzt wird.

Menge von Wasser, welche der Zieger auch in seinem stark ausgepressten Zustande noch zurückbehält, ist die Ursache dieser Umkehrung im spezifischen Gewicht; 100 Theile des frisch ausgepressten Käses enthalten 61,3 Theile Wasser, während 100 Theile frisch ausgepressten Ziegers 84 bis 85 Theile Wasser enthalten.

4) Der Käss ist im frischen Zustande elastisch, und zieht sich etwas in Faden; er ballt sich leicht in eine zusammenhängende Masse, welche lange Elastizität behält; der Zieger zeigt dieses nie; er bildet eine schneeweisse, gelée-artig, locker zusammenhängende Substanz ohne Elastizität, welche sich auch bei dichtem Zusammenpressen leicht wieder theilen lässt, und zum Theil von selbst zerfällt.

5) Der Käss bildet, in mässiger Wärme (bei 30 Gr. R.) langsam ausgetrocknet, eine sehr feste, hornartige Substanz, welche beim Zerschlagen scharfkantige Bruchstücke bildet, und oft mit Blasenräumen durchsetzt ist, welche sich erst während dem Austrocknen bilden. Der Zieger erhält nie diese Festigkeit, erhält nie Blasenräume, und zerfällt leicht in unebene Bruchstücke, von mehr körnigtem Gefüge.

Der Käss ist im frischen Zustande weiß, erhält aber schon in wenigen Stunden, an der Luft liegend, eine ins Hellelbe übergehende Farbe, gewöhnlich mit Fettglanz; der Zieger ist anfangs ebenfalls schneeweiss, erhält aber in wenigen Stunden eine weissgraue und im trockenen Zustande schmutziggraue Farbe, ohne Glanz.

7) Der Käss besitzt im halb ausgetrockneten Zu-

stande einen eigenthümlichen Käsgeschmack, mit etwas unschlittähnlichem Nebengeschmack; dem Zieger fehlt dieser Käsgeschmack, dagegen ist sein Unschlittgeschmack stärker, der in einen seifenähnlichen Geschmack und Geruch übergeht, wenn er im trockenen Zustand aufs Neue benetzt wird, ob er sich gleich im Wasser selbst nicht mehr auflösen, sondern nur suspendiren lässt, sobald er einmal geronnen ist; dieser Unschlitt- und Seifengeschmack erscheint erst beim Austrocknen, frisch hat er ihn nicht, vielmehr besitzt er einen eiweisähnlichen Geschmack.

8) Bei der Käsbereitung im Großen ist es von Wichtigkeit, daß der Zieger nicht unter den Käss komme; geschieht dies, so erhält der Käss nicht die gehörige Konsistenz, er verliert an Güte und Werth, ein Umstand, welcher vielleicht nicht immer gehörig berücksichtigt wird.

9) Als Nahrungsmittel ist der Zieger leichter verdaulich als der Käss, demungeachtet wird ihm der Käss beinahe allgemein vorgezogen, es fehlt ihm das eigenthümliche Angenehme des Käsgeschmack's; auf einzelne Personen, welche seiner nicht gewohnt sind, wirkt er, frisch genossen, etwas abführend *); im Preis ist er gewöhnlich über die Hälfte wohlfreiler als wirklicher Käss.

*) Diese abführende Wirkung beruht mehr auf der Art, wie er genossen wird, nämlich gewöhnlich in Verbindung mit Molken; stark ausgepreßt, oder mit Gewürzen versezt, scheint er nicht abführend zu wirken.

10) Der Käss bildet mit weißer englischer Schwefelsäure von 1,808 spezifischem Gewicht eine dunkelrothe Auflösung, aus welcher sich der Käss wieder durch Wasser weiß niederschlagen läßt, zum Zeichen, daß diese rothbraune Färbung noch keine Verföhlung genannt werden könne; der Zieger bildet mit derselben Säure eine dunkelbraune Auflösung; Wasser schlägt ihn ebenfalls daraus weiß nieder. Thierisches Eiweiss bildet eine ähnliche braune Auflösung. Läßt man diese schwefelsaure, Käss-, Zieger- und Eiweißauflösungen längere Zeit (einige Wochen) zusammen stehen, so erhält man durch Zugießen von Wasser die weißen Niederschläge nicht mehr; das Ganze färbt sich vielmehr hell schmutzigbraun, mit einem ähnlichen Niederschlag; werden sie mit Schwefelsäure gekocht, so erhält man schwarzbraune Auflösungen, mit einem schwarzen, kohlenähnlichen Niederschlag.

11) Der Käss bildet mit reiner, wasserheller Salzsäure eine himmelblaue Auflösung, welche sich aber erst auffallend gefärbt zeigt, wenn beide Substanzen mehrere Tage in einer Temperatur von 12 bis 15 Grad R. auf einander gewirkt haben; bei Salzsäure von 1,0988 spezifischem Gewicht fängt die Farbe schon am zweiten bis dritten Tag sich zu zeigen an, mit dem sechsten bis siebenten Tag wird sie vorzüglich schön, nach und nach geht sie ins gräulich-schmutzig Violette über.*.) Der Zieger bildet, mit der Salzsäure zusammengebracht, eine

*) Wird halb ausgetrockneter, noch feuchter Käss zu diesem Versuche angewandt, so wird nach vier bis fünf Tagen seine nach oben gekehrte Seite berlinerblau gefärbt,

ähnliche Auflösung, welche jedoch weniger rein blau, sondern mehr violet ist; das Eiweiss verhält sich dem Zieger ähnlich; es nimmt nach einigen Tagen eine graubläuliche Farbe an, die ins Violette übergeht.

12) Der Käss bildet, mit konzentrirter Essigsäure gekocht, und eben so mit kaustischem Ammoniak während seine Seitenflächen weniger und seine untere Fläche kaum merklich gefärbt werden, ähnlich der Oxydation eines unter dem Serum liegenden Blutfuchens. In luftdicht geschlossenen, völlig mit Salzsäure und Käss gefüllten Gefäßen erscheint diese blaue Farbe auf der Oberfläche nicht mehr: der Käss und die Flüssigkeit werden vielmehr gleichförmig bläulich-violett gefärbt. Sollte sich vielleicht unter diesen Umständen etwas Blausäure aus dem Käss bilden, und mit dem im Käss in geringer Menge enthaltenen Eisen (wovon weiter unten die Rede sein wird) als Berlinerblau erscheinen, wozu eine Absorption von Lebensluft nöthig sein könnte? Wird die Salzsäure absichtlich mit etwas Eisen verunreinigt, so erhält man jedoch keine blaue, sondern eine gelb-grünliche Auflösung; wird der blauen, salzsauern Käsauflösung etwas schwefelsaures Eisen zugesetzt, so entsteht ebenfalls eine gelb-grünliche, mit schwefelsaurer Kupferauflösung hingegen eine schöne blau-grüne Auflösung, mit ähnlich gefärbten Niederschlägen: mit Kali gesättigt, verschwindet die blaue Farbe, während graulich-weisser Käss zu Boden fällt. Die Entstehung der blauen Milch, welche sich zuweilen bei Kühen ereignet, und von einigen Chemikern einem Indigostoff zugeschrieben wird, könnte sich vielleicht an diese Erscheinung anreihen; ich hatte diese jedoch nie selbst zu beobachten Gelegenheit. (Siehe Dr. Bremer über die blaue Milch, in Hermbstädts Archiv der Agrikulturchemie. Bd. VI. S. 347. 1815.)

nium, weisse trübe Auflösungen; der Zieger löset sich in beiden Substanzen auf ähnliche Art, jedoch nur nach längerem Stehen, auf; Eiweiss ist in beiden Substanzen noch schwerer auflöslich.*)

13) Käss, Zieger und Eiweiss, im geschlossenen Platinatiegel geglüht, verföhlen sich unter einem Geruch nach brennendem Horn; die sich entwickelnden Luftarten (größtentheils aus Wasserstoffgas, gefohlem Wasserstoffgas und Ammonium bestehend) entzünden sich mit heller Flamme, und es bleibt eine schwer einzuässchernde Kohle zurück. Der getrocknete Käss bläht sich bei der Verbrennung nur wenig auf, so daß die Form der Kohle noch der Form des zur Verbrennung angewandten Käses entspricht; sie hat eine trübe schwarze Farbe, mit wenig Metallglanz. Der Zieger bläht sich bei der Verbrennung stark auf, schmilzt gleichsam, und bildet eine lockere Kohle, welche anfangs, sogleich nach dem Erkalten aus dem Tiegel genommen, rein schwarz ist, an der Luft liegend aber schon in wenigen Minuten metallisch glänzende Farben annimmt, auf ihrer untern Fläche stahlgrau, oben in Blau und Kupferroth spielend, welche Farben sich jedoch, an der Luft liegend, nach und nach

*) Mit Salpetersäure bilden Käss und Zieger eine gelbe, klare Auflösung, auf deren Oberfläche sich eine butterähnliche, gelbe Substanz absetzt; das Eiweiss bildet eine ähnliche gelbe Auflösung, auf der sich jedoch keine butterähnliche Substanz bildet. Durch Chlorine (oxydirtre Salzsäure), wenn sie in Dampfform durch Milch, Syrthe und Eiweissauflösung geleitet wird, gerinnen Käss, Zieger und Eiweiss mit weißer Farbe, ohne sich aufzulösen.

ebenfalls wieder verlieren. Das getrocknete Eiweiss bläht sich in der Hitze noch mehr auf, und bildet eine metallisch glänzende, schwarze, schaumähnliche Kohle, ohne das Farbenspiel der Ziegerkohle zu zeigen.

Dem Quantum nach erhielt ich 14 bis 15 Prozente der angewandten getrockneten Substanz an Kohle, ohne bedeutende Verschiedenheit.

14) Werden diese Kohlen völlig eingäschert, welches nur mit Schwierigkeit durch wiederholtes Glühen bei offenem Tiegel geschehen kann, so bleiben beim Käss 5,6 Prozent des angewandten getrockneten Käses einer schneeweissen Asche zurück, welche größtentheils aus phosphorsaurer Kalkerde, mit phosphorsaurer Bittererde und etwas phosphorsaurem Eisen besteht. Der getrocknete Zieger lässt beinahe ebensoviel Asche zurück, welche sich aber von der Käasasche dadurch unterscheidet, daß sie etwas salzaures Kali und mehr phosphorsaure Bittererde als die Käasasche enthält, Eisen hat sie ebenfalls in geringer Menge.*.) Getrocknetes Eiweiss

*.) Pfaff und Schwarz fanden in 1000 Theilen Milch überhaupt 0,032 phosphorsaures Eisen (Vohns chemische Tabellen des Thierreichs). Ich fand in 100 Theilen Käasasche, welche ich aus 1785 Gran trockenem Käss oder 6220 Gr. feuchtem, frischem Käss erhalten hatte, 1,4 Prozent phosphorsaures Eisen; in 100 Theilen Ziegerasche 1,1 Prozent phosphorsaures Eisen, die letztere Asche enthielt zugleich noch 3 Prozent salzaures Kali, das Uebrige bestand beinahe bloß aus phosphorsaurern Erden; die Käasasche aus 65 Prozent phosphorsaurer Kalkerde, mit 32,6 Proz. phosphorsaurer Bit-

läßt bei der Einäscherung weit weniger Asche zurück, höchstens 1 Proz.; ich erhielt aus 630 Gr.

tererde und etwas kohlezsaurer Kalk- und Bittererde; die Ziegerasche aus 56 Prozent, also aus 8 bis 9 Prozent weniger phosphorsaurer Kalkerde, und dagegen mehr phosphorsaurer Bittererde und ebenfalls etwas kohlezsaurer Kalk- und Bittererde. Durch diese wiederholten Glühungen und Einäscherungen der Zieger- und Käss-Kohle wurde der Platina-Tiegel auf seiner innern Fläche etwas angegriffen: der Phosphorgehalt dieser halb in Asche halb in Kohle verwandelten Substanzen erklärt diese Erscheinung; die Phosphorsäure konnte sich in der Glühhitze durch die Kohle reduziren, während sich der Phosphor bekanntlich in der Glühhitze mit Platina verbindet. Merkwürdig ist es, daß im Käss und Zieger und deren Kohlen die phosphorsauern Erden und das Eisen noch nicht als solche enthalten zu sein scheinen. Ich pulverisierte die durch wiederholtes Glühen schon halb in Asche verwandelten Kohlen so fein wie möglich, und Kochte sie in Königswasser so lange, bis dieses nichts mehr von schon gebildeter Asche auflöste; die übrig bleibende schwarze, feine Kohle bildete aber dem ungeachtet wiederum Asche derselben Art, sobald ich sie aufs Neue der Glühhitze aussetzte (Berzelius fand die gleiche Erscheinung bei der Einäscherung des färbenden Pigments des Bluts; siehe dessen Zusammensetzung thierischer Flüssigkeiten). Es wird hieraus wahrscheinlich, daß diese thierische Kohle nicht eine mechanische Mischung der Kohle mit phosphorsauern Salzen ist, sondern eine chemische Verbindung der Kohle, vielleicht des von Professor Döbereiner vor Kurzem reduzierten Kohlenmetalls mit Phosphor und Erdenmetallen. Der Metallglanz dieser Kohlen und

getrocknetem Eiweiss (dem Eiweiss von zehn frischen Hühnereiern) nur 6 Gran einer weissen Asche, welche aus kohlensauern, salzsauern und phosphorsauern größtentheils erdigen Salzen ohne Eisenoxyd bestand; dieselbe Menge Zieger und Käss geben 30 bis 35 Gran der obigen Asche.

In den Handbüchern der Chemie findet man gewöhnlich den Saß aufgestellt, daß die fäsigten Theile der Milch durch das Laab, durch Säuerung und mehrere Milchsalze abgeschieden würden; welche nähere Bestimmungen dieser Saß in Beziehung auf den eigentlichen Käss, auf Zieger und Eiweiss erhalte, zeigen folgende Versuche mit Reagentien. Die zu diesen Versuchen angewandte Syrthe enthielt in 1000 Theilen Molken 9 Theile Zieger (im trockenen Zustand gewogen) in klarer Auflösung; eine gleich konzentrirte Eiweissauflösung verschaffte ich mir aus gewöhnlichem, frischem Eiweiss, welches 15,5 Prozent trockenes enthielt, durch Zusehen von destillirtem Wasser; die abgerahmte Milch wandte ich im natürlichen Zustande an, da mir bis jetzt

das Angegriffenwerden der Platina würde sich dadurch vielleicht einfacher erklären.

Die Bestandtheile der Knochen sind ebenfalls größtentheils phosphorsaure Erden, unterscheiden sich aber vorzüglich dadurch von diesen, daß sie nach Buchholz Untersuchungen schon als solche gebildet in den Knochen enthalten sind, während dieses in den Produkten der Milch nicht zu sein scheint, vielleicht daß dadurch die Verdauungskraft der jungen Thiere in einer Lebensperiode unterstützt wird, in welcher phosphorsaure Erden zur Knochenbildung so nöthig sind.

Verhalten von Käse, Zieger und Eiweiß in ihrem natürlich aufgelöseten Zustande gegen Reagentien.

Reagentien.	Eiweißauflösung.	Syrthe.	Abgerahmte Milch.	Reine Molken.
Schwefelsäure, englische weiße von 1,808 spez. Gewicht.	Etwas Schwefelsäure veranlaßte eine weißliche Trübung, gleich viel Säure eine gelbbraune Trübung.	Etwas Säure veranlaßte eine gelblich weiße Trübung, gleich viel Säure eine röthlich braune Trübung.	Etwas Säure brachte das Ganze zum Gerinnen, gleich viel Säure gab eine carmosinrote, undurchsichtige Auflösung.	Etwas Säure veranlaßte eine Entwicklung von Luftblaschen und leichte Trübung, doppelt so viel Säure gab eine braune Trübung.
Salpetersäure, von 1,2879 spez. Gewicht.	Etwas Säure grünlich gelbe Trübung und Vereinigung in Flocken, welche sich in doppelt so viel Säure zum Theil auflösen.	Verhielt sich wie Eiweiß.	Etwas Säure brachte die ganze Masse zur Gerinnung mit grünlicher Farbe, viel Säure färbte das Ganze gelb.	Etwas Säure gab eine gelbliche Trübung, viel Säure löste Alles auf.
Salzsäure von 1,0988 spez. Gewicht.	Etwas Säure starke weiße Trübung, in doppelt so viel Säure lösten sich die Flocken zum Theil wieder auf.	Etwas Säure schwache weiße Trübung, doppelt so viel Säure löste Alles klar und farblos auf.	Etwas Säure veranlaßte eine Gerinnung der ganzen Masse, welche sich in mehr Säure zum Theil wieder auflöste.	Keine Veränderung.
Essigsäure.	Keine Veränderung, bei Erhöhung der Temperatur Gerinnung.	Wie Eiweiß.	Gerinnung und bei viel Säure eine weiße, trübe Auflösung.	Keine Veränderung.
Schwefelaether (Naphtha vitrioli.)	Schwache weißliche Trübung.	Wie bei Eiweiß.	Leichte Gerinnung.	Keine Veränderung.
Alcohol vini.	Milchichte Trübung.	Stärkere Trübung.	Gerinnung in einen lockern unzusammenhängenden Kuchen.	Keine Veränderung.
Sublimatauflösung.	Starke weiße Trübung, anfangs mit einem Schein ins Röthliche, die Farbe blieb weiß, selbst nach 24 Stunden.	Starke weiße Trübung, ohne Farbenveränderung.	Bleib weiß ohne bemerkbare Gerinnung.	Schwache weiße Trübung.
Salpetersäure Quecksilberauflösung, kalt bereitet.	Weißgrauer Niederschlag, der über Nacht etwas röthlich wurde.	Weißer Niederschlag, ohne röthliche Färbung.	Völlige Gerinnung, weiß bleibend.	Weiße Trübung.
Salpetersäure Quecksilberauflösung, warm bereitet.	Starker weißer Niederschlag, welcher sich in 6 St. hellroth und in 20 Stund. orange färbte.	Starker weißer Niederschlag, welcher sich in 6 St. hellroth und in 24 St. dunkelroth färbte.	Völlige Gerinnung, über Nacht färbte sich das Ganze carmosinrot.	Milchichte Trübung, welche sich in 20 St. etwas röthlich färbte.
Salpetersäure Silberauflösung.	Starke weißer Niederschlag, der sich über Nacht auf seiner Oberfläche gelblich braun färbte.	Starke weiße Trübung und Niederschlag, der sich über Nacht blau färbte.	Leichte Gerinnung, die Oberfläche des Geronnenen färbte sich über Nacht dunkelroth-braun.	Weiher Niederschlag, über Nacht sich röthlich braun färbend.
Schwefelsäure Silberauflösung	Leichte weiße Trübung und Niederschlag, der sich über Nacht violet färbte.	Wie bei Eiweiß.	Gerinnung, die Oberfläche färbte sich über Nacht etwas röthlich.	Leichte weiße Trübung, über Nacht sich röthlich braun färbend.
Essigsäure Bleiauflösung.	Starke weiße Trübung und Niederschlag, welcher selbst nach 24 St. noch weiß blieb.	Wie bei Eiweiß.	Gerinnung zu einem Kuchen mit weißer Farbe.	Starke weiße Trübung.
Salzsäures Zinn.	Starke weiße Gerinnung.	Wie bei Eiweiß.	Gerinnung.	Weiße Trübung.
Schwefelsäures Kupfer.	Weisse Trübung, in doppelt so viel der Auflösung löste sich Alles klar auf.	Kaum bemerkbare Trüb., welche sich in doppelt so viel Auflösung klar auflöste.	Gerinnung zu einem Kuchen.	Bleib klar.
Schwefelsaures Eisen.	Einige Tropfen dichte Gerinnung in gelbbraunen Flocken, die sich in einer größern Menge der Auflösung ebenfalls völlig klar auflöseten.	Milchichte Trübung, die sich in einer größern Menge der Auflösung ebenfalls völlig klar auflöste.	Leichte Gerinnung, mehr Auflösung löste das Ganze nicht mehr auf.	Leichte Gerinnung.
Schwefelsäure Thonerde.	Bereinigung in Flocken.	Leichte Trübung ohne Flocken.	Gerinnung.	Keine Veränderung.
Gerbstoffauflösung.	Starke Gerinnung mit gelblich weißer Farbe.	Gelbweiße Gerinnung.	Leichte Gerinnung.	Starke Trübung.
Kohlensaures Kali in der Siedhöhe.	Röthlich braune Auflösung, durchsichtig.	Röthlich braune ähnliche Auflösung.	Röthl. braune trübe Aufl. wie faules Venenblut.	Etwas bräunlich sich färbend.
Laab bei 15° N. zugesetzt.	Keine Veränderung.	Keine Veränderung.	Nach einigen Stunden Gerinnung in einen zusammenhängenden Kuchen.	Keine Veränderung.
Siedhöhe ohne alle Beimischung.	Trübung und Gerinnung in kleine Flocken.	Milchweiße Trübung ohne Gerinnung.	Keine bemerkbare Veränderung, als auf der Oberfläche eine feine Haut.	Keine Veränderung.

Blankes, polirtes Silber und Quecksilber erhielt durch keine dieser vier Substanzen eine gelbbräunliche Färbung seiner Oberfläche, wie dieses in kurzer Zeit durch das Eigelb geschieht.

kein Mittel bekannt ist, die Ziegertheile aus der Milch abzuscheiden, ohne daß nicht auch die Kästheile zugleich gerinnen; zugleich verband ich damit noch eine Reihe von Versuchen mit Molken selbst, weil alle Veränderungen, welche sie etwa mit den Reagentien bewirken, auf die Versuche mit Syrthe und ganzer Milch einfließen müssen.

(Siehe die nebenstehende Tabelle I.)

Die Kästheile der Milch scheinen durch alle Reagentien verändert zu werden, durch welche die Eiweiss- und Ziegerauflösung eine Veränderung erleiden, die Siedhitze beinahe allein macht eine Ausnahme; durch sie gerinnt das Eiweiss, die klare Ziegerauflösung zeigt eine weiße Trübung, gleichsam den Anfang einer Gerinnung, wobei aber bei reiner, gewöhnlicher, nicht saurer Syrthe noch keine Vereinigung in Flocken statt findet, die aufgelösten Kästheile scheinen durch sie in Beziehung auf Gerinnung nicht verändert zu werden; daß übrigens dennoch einige Einwirkung auf sie statt habe, zeigt die Erfahrung, daß gelinde Erwärmung die Coagulation befördert, und daß die Käse fester werden, wenn eine höhere Temperatur als 30 beim Zusehen des Laabs angewandt wird.*)

*) Ein Senne sagte mir, daß die Gerinnung der Milch, zu der schon Laab bei der gehörigen Temperatur gesetzt sei, befördert werde, wenn man in den kupfernen Kessel eine silberne Münze werfe, sollte der Kessel auch 400 bis 500 Pfunde Milch enthalten. Ich vermutete auf auf Galvanismus, konnte mich jedoch durch eigene Versuche, wenn ich zwei Plattenpaare in mit Laab versezte Milch und reine Milch legte, nicht davon

Das thierische Lab zeichnet sich vor allen übrigen Reagentien dadurch aus, daß es am reinsten die Kästheile abscheidet, ohne auf die Ziegertheile zu wirken; ich bemühte mich bisher vergebens, eine Substanz zu finden, welche die gleichen Eigenschaften hätte; der Saft aus den Kelchschuppen der Distelarten, ebenso der Sauerampferarten, welche ich anzuwenden Gelegenheit hatte, brachten mir immer Käss- und Ziegertheile zugleich zur Gerinnung, nicht aber den Käss allein.

Fassen wir alle diese Erscheinungen zusammen, so nähert sich der Zieger dem Eiweß mehr als dem Käss, zeigt aber dennoch wieder mehrere Verschiedenheiten, so daß er richtiger eine Mittelbildung zwischen Eiweß und Käss genannt zu werden verdient, wie aus der beistehenden tabellarischen Zusammenstellung näher hervorgeht.

(Siehe Tabelle II.)

Ueber die Milch der frischmalkenden Kühe (das Colostrum.)

Die Milch der frischmalkenden Kühe (derjenigen Kühe, welche erst vor kurzem gefalbt haben) zeigt einige merkwürdige Erscheinungen, welche eine

überzeugen, leicht kann über den Anfang der Gerinnung eine Täuschung statt finden. Durch verstärkten Galvanismus in dem Kreis der galvanischen Säule hingegen gerinnt sowohl Käss als Zieger und Eiweß um den positiven Pol, ohne allen Zusatz von Laab.

Vergleichung zwischen Käss, Zieger und Eiweiß.

Substanzen.	Gerinnbarkeit.	Farbe		Konsistenz und Anfühlen		Geschmack		Wassergehalt. 100 Theile enthalten im frischen Zustand.	auf 100T. der trocknen Substanz kommen	Spezifisches Gewicht.	Weiße englische Schwefelsäure.	Salpetersäure.	Eissigsäure.	Asche; 100 Theile der trockenen Substanz geben an Asche.	
		der Auflösung wie sie sich in der Natur findet.	der frisch geronnenen noch nassen Substanz.	der jellenartigen Substanz wenn sie ausgekroket ist.	im frischen befeuchteten Zustande.	im ausge trockneten Zustande.	im nassen frischen Zustande.								
Käss	Gerinnt durch das Laab, bloße Wärme, selbst Siedhitze, bringt ihn nicht zum Gerinnen.	Weiß und undurchsichtig, er gibt der Milch ihre weiße Farbe	Weiß.	gelblich weiß und durchsichtig, er gibt der Milch ihre weiße Farbe	In Faden sich ziehend und elastisch mit Fett glanz.	hart, hornartig, mit Blasenräumen, scharf kantige Bruchstücke	Eigenthümlicher Kässgeschmack	Kässgeschmack mit etwas unschläglicher Kässgeschmack	38,7 Thle	Im frischen Zustand 1/100, im trockenen Zustand 1/259.	158 Th. Wasser.	Die Oberfläche des Käses färbt sich dunkelblau, er löst sich etwas auf.	bildet eine klare gelbe Auflösung, stark auf, bildet in der Siedhitze eine trübe weiße Butterähnlichkeit auf.	blätzt sich in der Kälte auf, bildet in der Siedhitze mit phosphors. Bittererde und etwas Eisen.	5,6 Prozent bestehend aus phosphorsaurer Kältererde mit phosphors. Bittererde und etwas Eisen.
Zieger in der deutschen Schweiz. Serai in der franz. Schweiz. Seiras in der italienischen Schweiz.	Gerinnt durch Eissigsäure, welche in der Siedhitze zugeseckt wird, durch Siedhitze allein wird die Auflösung trüb ohne Gerinnung, Laab gerinnt sie nicht.	bildet nach Abscheidung des Käses in der Syrte eine klare hellgrüne Auflösung.	Weiß.	graulich weiß und durchsichtig, ohne Glanz.	schleimig geléeartig wie Eiweiß, lässt sich leicht zerbrechbar in unebene Bruchstücke.	hart ohne Blasenräume, leicht zerbrechbar in unebene Bruchstücke.	Eiweißgeschmack mit etwas Nebengeschmack nach Unschlitt.	Unschlittgeschmack mit Wasser befeuchtet Geschmack und Geruch nach Seife.	15,6 Thle	im frischen Zustand 1/055, im trockenen Zustand 1/355.	541 Th. Wasser.	eine dunstöthlich braune Auflösung.	verhält sich ähnlich dem Käss, ist jedoch schwerer auflöslich.	verhält sich ähnlich dem Käss, ist jedoch schwerer auflöslich.	5,0 Prozent bestehend aus etwas mehr phosphorsaurer Bittererde mit etwas salzaurem Kali und Eisen.
Eiweiß.	gerinnt durch bloße Temperaturerhöhung, schon bei 55° N. fängt die Gerinnung an.	bildet im natürlichen Zustande eine klare Auflösung, in den Eiern hellgrünlich, im Blutwasser gelblich.	Weiß.	hellgelb glänzend und durchscheinend.	schleimig geléeartig, sich nicht anhängend, lässt sich nie in Faden ziehen.	hart spröde leicht zerbrechbar in scharfe Bruchstücke.	Eiweißgeschmack.	17 Theile	im frischen Zustand 1/048, im trockenen Zustand 1/344.	488 Theile Wasser.	erleidet eine ähnliche graublaue Farbenveränderung und Auflösung.	löst sich völlig klar und mit gelber Farbe auf, ohne etwas Butterähnliches abzusehen.	löst sich noch schwerer auf.	0,9 Prozent bestehend aus kohlen-, phosphors. und salz. größtentheils erdigem Salzen ohne Eisen.	

nähere Beobachtung verdienen, und mit dem zu-
nächst Vorhergehenden in naher Beziehung stehen.

In den ersten vierundzwanzig und sechsund-
dreißig Stunden nach dem Kalben, wo diese Milch-
Colostrum genannt wird, besitzt sie eine eigenthüm-
lich gelbe Farbe, und ein bedeutend grösseres spezif.
Gewicht als gewöhnliche Milch; dieses großen spezi-
fischen Gewichtes ungeachtet, setzt sie weit mehr
Rahm ab als gewöhnliche Milch. Wird sie frisch
in den Milchmesser gebracht, so sammelt sich oben
ein hochgelber, auf seiner Oberfläche butterähnlicher
Rahm, welcher zuweilen die Hälfte der Röhre
erfüllt; unter ihm bleibt eine blaue Milch zurück,
in welcher nichts von der zuvor gelben Farbe zu
bemerken ist, sie besitzt vielmehr eine weissliche,
auffallend ins Blau-Grünliche spielende Farbe; sie
hat ebenfalls ein bedeutend grösseres spezifisches
Gewicht, als gewöhnliche blaue Milch.

Wird aus dem gelben Rahm auf die gewöhn-
liche Art durch Schütteln oder Stoßen die Butter
abgeschieden, so erhält man statt der gewöhnlichen
Butter eine schöne dunkelgelbe, butterähnliche
Substanz, welche sich bei der Bereitung in kugel-
förmige Körner ballt *), und sich von der gewöhn-

*) Die gewöhnliche Butter zeigt im Augenblick ihrer Entstehung eine Art Krystallisation, sie bildet sich in kleinen Körnern, welche sich erst bei Fortsetzung des Stoßens und Schüttelns in unformliche grössere Massen vereinigt; diese gelbe Butter zeigt eine auffallendere Neigung zur Kugelbildung; die Kugelchen sind grösser als die Körner der gewöhnlichen Butter.

lichen Butter durch eine auffallend eigelbähnliche Farbe, mehligen Beigeschmack, geringere Fettigkeit und beim Sieden im Wasser vollkommen eigelbähnlichen Geruch ausgezeichnet. Vom Eigelb selbst unterscheidet sich übrigens diese Substanz wiederum durch eine größere Fettigkeit, geringeres spezifisches Gewicht, völlige Schmelzbarkeit, so daß sie mehr eine Annäherung zu diesem und eine Mittelbildung zwischen gewöhnlicher Butter und Eigelb zu sein scheint. *)

Die nach Abscheidung der Buttertheile übrig bleibende Buttermilch besitzt wieder eine gewöhnliche weiße Farbe, welche von den noch etwa in ihr suspendirten Buttertheisen nur wenig ins Gelbliche spielt, übrigens ist sie ebenfalls bedeutend schwerer als gewöhnliche Buttermilch.

Die unten stehende abgerahmte blaue Milch zeigt eine nicht weniger merkwürdige Erscheinung. Die erwähnte eiweißähnliche Ziegersubstanz ist in ihr überwiegend, sie erhält davon sechs- bis siebenmal mehr als gewöhnliche Milch. Nach wiederholten Versuchen fand ich bei gewöhnlicher Kuhmilch der hiesigen Gegend das Verhältniß des Käses zum Zieger (im ausgetrockneten Zustande verglichen) wie 100 zu 17, 18 und 19; bei dieser ersten Milch steigt dieses Verhältniß bis 100 : 106. Einigemal fand ich die Menge des Ziegers noch größer, so daß die erste Milch wahrscheinlich immer mehr Zieger

*) Eine genauere vergleichende Untersuchung dieser drei Substanzen hoffe ich in der Folge mittheilen zu können.

als Käss enthält. Schon durch die Siedhitze scheidet sich ohne allen Zusatz von Säure dieser Zieger ab, welcher sich nach allen sinnlichen Merkmalen dem geronnenen Eiweiß noch mehr nähert, als der gewöhnliche Zieger.

In dem übrig bleibenden Serum (Molken) konnte ich die Salze nicht in so bedeutender Menge finden, um bloß aus ihnen die eigentlichen Wirkungen der ersten Milch erklären zu können, es weicht verhältnismäßig weniger vom Serum gewöhnlicher Milch ab, von dem es auch in Ansehung seines spez. Gewichts nur wenig verschieden ist.

Diese Erscheinungen zeigen sich am auffallendsten in den ersten zwölf Stunden nach der Geburt; die gelbe Farbe und gelbe Butter verlieren sich täglich mehr, und in drei bis vier Tagen ist die Milch gewöhnlicher Milch meistens wiederum ähnlich. Folgendes Detail von Versuchen gibt ein deutlicheres Bild von diesen Veränderungen. Ich erhielt die folgenden Resultate in den ersten Tagen Aprils, wo noch keine grüne Fütterung statt hatte.

Untersuchungen über das Colostrum einer Kuh in Beziehung auf das
Verhältniß zwischen Rahm, Käſe und Zieger.

Verhältniß des Gewichtes
zum Zieger in der
abgerahmten Milch

Milch.	Spezifisches Gewicht der Molten.	1000 Th. dieser Milch gaben an Käſe und Zieger zusammen.	1000 Theile der abgerahmten Milch gaben Zieger.	Spezifisches Gewicht der Säurthe.	1000 Theile derselben gaben an Käſe.	Spezifisches Gewicht der abgerahmten Milch.	100 Theile seien im Milchmesser an Rahm ab.	Spezifisches Gewicht der ganzen Milch.	12 Stunden nach dem Kalben	1045,5	57,7 Theile	1052,4	53,8	1040,5	57,5	111,3	1030,6	100 : 109,8
24 Stunden nach dem Kalben	1036,2	33,3	1046,0	51,0	1032,1	40,1	91,1	1029,7	100 : 78,6									
36 Stunden nach dem Kalben	1033,6	30,7	1041,0	49,5	1031,0	28,1	77,6	1029,6	100 : 56,7									
48 Stunden nach dem Kalben	1031,8	23,7	1038,1	48,0	1030,1	18,0	66,0	1029,1	100 : 37,5									
Dreimal 24 Stunden nach dem Kalben	1030,0	18,2	1037,6	45,1	1028,7	12,0	57,1	1028,7	100 : 26,6									
Viermal 24 Stunden n. d. Kalben	1029,7	16,0	1036,9	43,7	1027,7	8,3	52,0	1028,1	100 : 18,9									
Fünfmal 24 Stunden nachher	1030,0	14,5	1036,8	43,1	1027,1	8,0	51,1	1028,0	100 : 18,5									
Gewöhnliche Milch der übrigen Kühe zu derselben Zeit	1032,7	13,0	1036,6	43,0	1026,7	7,8	50,8	1027,2	100 : 18,1									

Ich wiederholte diese Versuche bei mehrern Kühen, das Hauptresultat war immer das gleiche; bei einzelnen Kühen bemerkte ich, daß ihre gelbe Milch in den ersten Tagen mit rothen, blutähnlichen Theilen vermischt ist, in dem Milchmesser setzten sich diese den Blutkügelchen ähnliche Theile mit dem gelben Rahm ab, sie bildeten die untersten Schichten des Rahms zunächst über der blau-grünlichen unten stehenden Milch; bei diesen Kühen währte es gewöhnlich einige Tage länger, bis ihre Milch wiederum der gewöhnlichen Milch ähnlicher wurde, der Ziegergehalt und die gelbe Butter verminderten sich gemeinschaftlich langsamer.

Es scheint mir in physiologischer Hinsicht eine besondere Aufmerksamkeit zu verdienen, daß in den ersten Tagen nach der Geburt, wo die Brustdrüsen in erhöhter Thätigkeit sind, in der Milch eine mehlige, eigelbähnliche Butter und der Zieger in so bedeutend größerer Menge als in gewöhnlicher Milch enthalten sind, und hier zwei Substanzen deutlicher hervortreten, welche dem Eigelb und Eiweiß der Vögel zu entsprechen scheinen.*)

*) Vergleiche ich diese erwähnten Bestandtheile der Milch mit denen des Bluts, so ergeben sich folgende Ähnlichkeiten: Das Eiweiß im Serum des Bluts entspricht dem Zieger der Milch, der Fäserstoff des Bluts (der sich ebenfalls durch seine leichte Gerinnbarkeit auszeichnet) dem Käse der Milch (der letztere nähert sich im frischen Zustand, wo er elastisch ist, und sich in Fäden ziehen läßt, noch mehr dem Fäserstoff), die Blutkügelchen des Bluts hingegen der Butter der Milch, beide letztere entsprechen gemeinschaftlich dem Eigelb der Vögel,

Zerlegung der Milch im Großen.

Ich füge hier noch die Resultate einer Zerlegung der Milch in grössern Quantitäten bei, wie aus welchem sich bekanntlich ebenfalls ein fettes Öl abscheiden lässt. Die letztere Vergleichung scheint vorzüglich durch die Erscheinungen im Colostrum bestätigt zu werden.

Beim Genusse der Milch gerinnen im Magen die fäsigsten Theile, die Ziegertheile scheinen nicht oder wenigstens weniger leicht zu gerinnen; ich eröffnete wiederholt die Magen von Kälbern, welche kurz vor ihrem Tode noch Milch genossen hatten, ich fand die fäsigsten Theile der Milch in dichte Ballen geronnen, die Ziegertheile konnte ich durch die gewöhnlichen Mittel noch abscheiden.

In den verschiedenen Milcharten scheint das Verhältniß des Käses zum Zieger sehr verschieden zu sein; in der Ziegenmilch fand ich in einigen Fällen verhältnismässig mehr Zieger als in der Kuhmilch; in der Frauennmilch scheinen statt des Käses beinahe bloß Ziegertheile enthalten zu sein; ich bemühte mich wiederholt vergebens, eigentlichen Käss in einiger Menge aus ihr zu erhalten. Ich untersuchte vor Kurzem die Milch einer gesunden Frau täglich, bis 14 Tage nach ihrer Niederkunft, die Ziegertheile blieben in ihr immer überwiegend; ich erhielt aus 1000 Theilen Milch 26 bis 27 Theile Zieger, Käss konnte ich kaum einige Theile abscheiden. (Oder sollte vielleicht zur Abscheidung des Käses aus der Muttermilch der Magensaft aus einem Kindermagen genommen werden?) Clarke fand bei seinen Untersuchungen über die Frauennmilch ebenfalls nur Spuren von Käss. (Crelles chemische Annalen. 1795. S. 179.) Parmentier und Deyeur fanden

sie gewöhnlich mit der Milch von ganzen Heerden von den Sennen gemeinschaftlich vorgenommen wird; da die Milch je nach der verschiedenen Gesundheit und Nahrung der Thiere in ihren einzelnen Bestandtheilen so bedeutende Verschiedenheiten zeigt, und man daher bei einzelnen Zerlegungen leicht auf Abweichungen vom natürlichen Zustande treffen kann, so dürften sie nicht ohne Interesse sein.

Die Zerlegung wurde mit 480 Pfund Milch vorgenommen.

Ich erhielt aus 1000 Theilen ganzer, frischer Milch in 24 Stunden 100 Theile Rahm und aus diesen 24 Theile Butter.

Die erhaltenen 76 Theile Buttermilch wurden den 900 Theilen abgerahmter Milch zugegossen, das Ganze bis zur Kuhwärme (bis gegen 30 Gr. R.) erwärmt, und nun $\frac{1}{500}$ Prozent Laab *) zugesezt,

in ihr eine zarte, weiche Art Käss, welcher nie die Konsistenz des gewöhnlichen erhielt (Experim. et observ. sur le lait. Strassbourg 1794. pag. 252.) Spielman fand in 1000 Theilen 56,6 Theile eines zarten Käses. (Dissertat. de optim. inf. rec. nat. alim. § 17). Stiprian und Quiscius konnten die Frauennmilch durch Laab nicht zum Gerinnen bringen (Crells chymische Annalen. 1794. S. 176). Unterscheiden wir zwischen Käss und Zieger, so erklären sich zum Theil diese so verschiedene Angaben. Ich werde keine Gelegenheit vorübergehen lassen, hierüber weitere Untersuchungen mit verschiedenen Milcharten anzustellen.

*) Die Zubereitung des Laabs ist nicht überall gleich, das Wesentliche und Wirksame besteht aber immer in

ich erhielt dadurch 110 Theile Käss im feuchten, frisch ausgepressten Zustande gewogen. Die ablaufende klare Syrthe, der Siedhitze ausgesetzt, erhielt wiederum eine milchweiße Farbe (wurde zu Käsmilch), und 5 bis 6 Proz. Essig (Molkenessig) brachten sie zur Gerinnung; ich erhielt 50 Theile Zieger, ebenfalls im feuchten, frisch ausgepressten Zustande gewogen. Die erhaltene klare Molken (Schotten) wurden abgedampft, und dadurch 77 Theile roher Milchzucker erhalten.

Die 110 Theile feuchten Käss gaben 42,6 Theile bei 24 Grad R. langsam völlig ausgetrockneten Käss.

Die 50 Theile feuchten Zieger gaben 7,87 Th. trockenen Zieger.

dem Saft aus dem vierten Magen, dem Laab- oder Gerinnmagen, eines gesunden Kalbes. Die Sennen wählen Kälber von zwei bis vier Wochen, welche vorzüglich mit Milch genährt worden sind. Der Inhalt des Magens wird ausgeleert, ohne ihn auszuwaschen, und in mäßiger Wärme getrocknet (gewöhnlich geschieht dieses in den Sennhütten im Rauch über dem Käskessel), wo er dann Jahre lang aufbewahrt werden kann. Einige Tage vor dem Gebrauch wird der Magen zerschnitten und in zwei Pfunde Molken eingeweicht, auch etwas wenig Salz zugesezt; die erhaltene Flüssigkeit ist das Laab. Statt der Molken mit etwas Salz kann auch bloß laues Wasser genommen werden, die Sennen ziehen aber das Erstere vor, weil sich dadurch das Laab länger erhält, kräftiger wirkt, und nicht so leicht fault, wodurch es wieder unwirksam wird.

Die Resultate dieser Zersetzung sind daher diese:

1000 Theile ganze Milch enthielten

110 — frischen Käss,
50 — frischen Zieger,
24 — Butter,
77 — rohen Milchzucker,
739 — Wasser;

und im ausgetrockneten Zustande:

1000 Theile ganze Milch enthielten

42,6 — trockenen Käss,
7,87 — trockenen Zieger,
24,0 — Butter,
77,0 — Milchzucker,
848,53 — Wasser.

Blane, abgerahmte Milch enthielt in 1000 Th.

43,64 Theile trockenen Käss,
8,06 — trockenen Zieger,
78,94 — Milchzucker,
869,34 — Wasser.

1000 Theile Rahm enthielten

240 — Butter,
33 — Käss,
6 — Zieger,
721 — Molken.

Diese 721 Theile Molken geben 60 Theile rohen Milchzucker.*)

*) Der rohe Milchzucker enthält noch Schleim, Milchsäure, salzsaurer Kali und phosphorsaurer größtentheils erdige Salze und essigsaurer Kali.

Die nach Abscheidung der Butter aus dem Rahm zurückbleibende Buttermilch verdient hier noch eine

- Im Allgemeinen läßt sich daher sagen:
- 100 Pfund Rahm geben 24 Pfund Butter;
- 100 — blaue Milch geben 12 Pfund frischen Käss;
- 100 — Syrthe geben 5 Pf. frischen Zieger.

nähtere Erwähnung. Sie besteht aus blauer Milch, welcher noch Buttertheile so innig beigemengt sind, daß sie sich durch bloße Ruhe nicht mehr aus ihr abscheiden; dieser Buttertheile ungeachtet, besitzt sie aber ein etwas größeres spezifisches Gewicht, als die abgerahmte Milch, ob man gleich das Gegentheil wegen der Leichtigkeit der Buttertheile erwarten sollte. Die Bestandtheile der Milch scheinen daher während der durch Stoßen und Schütteln veranlaßten Butterbildung eine chemische Aenderung und innigere Verbindung mit einander zu erleiden. Die Lust, welche sich bei der Butterbereitung entwickelt, und zuweilen in solcher Menge entsteht, daß sie die Gefäße zu zersprengen droht, besteht bei nicht ganz frischem Rahm aus kohlensaurer Lust; bei ganz frischem Rahm, welchen ich in luftdicht verschlossenen gläsernen Gefäßen bis zur Vollendung der Butterbildung schüttelte, konnte ich keine Lustentwicklung bemerken, die übrig bleibende Lust bestand noch aus Lebenslust, Stickluft und kohlensaurer Lust in den gewöhnlichen Verhältnissen.

Um zu sehen, ob Rahm als solcher die Lebenslust absorbire, brachte ich kleine Quantitäten desselben mit atmosphärischer Lust in luftdicht verschlossene Glassflaschen, in einer Temperatur von 3 bis 4 Grad R., wo sich keine Fäulniß annehmen läßt, schon in wenigen Tagen hatte er die darüber stehende Lebenslust der atmosphärischen Lust absorbirt, das

Vergleiche ich diese Zusammensetzung der Milch mit der vor kurzem von Berzelius *) in Schweden über die Kuhmilch mitgetheilten Analyse, so finden sich bedeutende Verschiedenheiten, welche auffallend zeigen, wie viel die verschiedene Lage, Nahrung und Klima auf diese Verhältnisse einfließen.

Die Milch in Schweden enthielt in 100 Theilen Rahm nur 4,5 Theile Butter, während die hiesige Milch in demselben Quantum 24 Theile Butter enthielt; die abgerahmte blaue Milch enthielt in Schweden in 1000 Theilen nur 28 Theile Käss, ich fand hier in demselben Quantum 42,6 Theile Käss und 7,87 Theile Zieger. Im spezifischen Gewicht

Volumen der Luft war vermindert, und die Lebensluft zum Theil in Kohlensäure verwandelt; ein Theil dieser Lebensluft scheint in dem Rahm zurückzubleiben, und sich dann bei der Butterbildung als Kohlensäure zu entwickeln. Käss, Zieger, Eiweiss und Butter absorbiren auf ähnliche Art die sie umgebende Lebensluft, und verwandeln sie in Kohlensäure; beim Käss fand ich die 21 Theile Lebensluft der atmosphärischen Luft genau in 21 Theile Kohlensäure verwandelt.

Frische Buttermilch aus süßem Rahm kann der blauen Milch bei der Käsebereitung ohne Nachtheil zugesetzt werden; bei etwas altem Rahm ist es aber nicht ratsam, weil dadurch leicht die Milch sich scheidet, und Käss und Zieger zugleich zur Gerinnung kommen.

*) Berzelius über die Zusammensetzung thierischer Flüssigkeiten, übersetzt von Dr. Schweigger. Nürnberg, bei Schrag. 1815.

dieser Flüssigkeiten zeigen sich entsprechende Verschiedenheiten. Berzelius fand das spezifische Gewicht des Rahms in Schweden = 1024,4; in der Schweiz findet sich der Rahm oft von 1011,9 spez. Gewicht. Das spezifische Gewicht der blauen abgerahmten Milch fand Berzelius = 1033, hier, wo sie reicher an Kästchen ist, finde ich sie gewöhnlich = 1036 bis 1037.

Ich bemerke noch, daß hier das ganze Jahr hindurch Stallfütterung eingeführt ist, und wir noch ziemlich von den Gebirgen entfernt liegen, so daß die Milch in vielen auch tiefen ebenern Gegenden auf dieselbe Art zusammengesetzt sein dürfte; Kühe auf guten Alpenweiden geben eine an Butter, Käse und Zieger noch reichere Milch. Die verschiedene Güte der Schweizer Käse beruht theils auf dieser Verschiedenheit der Milch *), theils und vorzüglich in der verschiedenen Art der Trennung und Ausscheidung ihrer einzelnen Theile **) und

*) Die aus dem Rahm erhaltene Butter zeigt an sich selbst wieder Verschiedenheiten, welches zugleich bedeutend auf die Güte der Käse einfließen muß. Sie läßt sich in ölige und unschlittähnliche Theile zerlegen. Im Sommer, bei guter grüner Fütterung sind in der gewöhnlich gelblichen Butter die öligten Theile überwiegend, im Winter, bei schlechter Fütterung, wo die Butter gewöhnlich eine weiße Farbe erhält, sind die unschlittartigen Theile vorherrschend.

**) Bei Bereitung der fetten Schweizer Käse wird Milch unabgerahmt durch Läab zum Gerinnen gebracht; die magern Schweizer Käse werden aus abgerahmter, süßer Milch bereitet; sie enthalten bloß Käse ohne

dem Verfahren, wie die Käse nach ihrer Ausscheidung aus der Milch oft noch Jahre lang behandelt werden.

Zieger. Halbfette Käse werden zur Hälfte aus abgerahmter und zur Hälfte aus unabgerahmter Milch gemacht. Die Fetscherin-Käse (fette Streich- oder Schmierkäse, Vacherin) bestehen bloß aus Rahm, verhältnismässig also grösstentheils aus Buttertheilen, mit nur wenig wirklichem Käss. Die Kräuterkäse (Schabziegerkäse) enthalten die Käss- und Ziegertheile zugleich, welche man ohne Rahm in erhöhter Temperatur durch Essig zur Gerinnung bringt, dann gähren lässt, und mit pulverisiertem blauem Steinklee (*Trifolium Melilotus coerulea. Lin.*) innig vermischt und durchgearbeitet in Formen bringt.

Anmerkung des Herausgebers.
Sehr viel liegt an der Behandlung der Milch!