

TICA

A-7599

Sonderabdruck aus der baltischen Wochenschrift für Landwirthschaft,
Gewerbesleiß und Handel, Organ der kaiserlichen, livländischen gemein-
nützigen und ökonomischen Sozietät. Nr. 35, 1900.

Ueber die Anwendung

der

Rahmsäure - Reinkulturen.



7348

Дозволено Цензурою. — Юрьевъ, 24 Августа 1900 года.

ESTICA A-7599

Von den für die Milchwirthschaft nützlichen Bakterien sind es unzweifelhaft die Milchsäurebakterien, deren nutzbringende Thätigkeit zur Zeit am meisten hervortritt. Bereits mehr als 10 Jahre werden besondere Rassen dieser Bakterien nach eigenen, von den Professoren Storch und Weigmann geschaffenen Methoden in großem Maßstabe gezüchtet und bei der Bereitung von Sauerrahmbutter verwandt. In unseren Nachbarstaaten in Dänemark, Deutschland und Schweden hat man den hohen Werth dieser Kulturen schon lange erkannt und ist dort der Gebrauch derselben ein sehr verbreiteter; bei uns aber schenkt man den Kulturen immer noch nicht die ihnen gebührende Beachtung.

Betrachten wir die bei Bereitung von Butter üblichen Methoden der Rahmsäuerung vom bakteriologischen Standpunkt aus, so müssen wir der Reinkulturmethode unstreitig den Vorzug geben.

Die gebräuchlichste Methode, die Ansäuerung des Rahmes mit Buttermilch ist gut, so lange eben die Butter gut ist. Hat sich aber einmal ein Fehler eingeschlichen, was namentlich im Sommer leicht vorkommen kann, so wird er durch dieses Verfahren nicht nur nicht beseitigt, sondern, im Gegenteil, noch weiter verpflanzt und gefördert. Dieser Hauptnachtheil der Buttermilchmethode wird Jedem, der bei sich einmal den Fehler des Deligwerdens der Butter gehabt hat, genugsam in der Erinnerung sein.

Die zweite, die von Fleischmann eingeführte Methode der Rahmsäuerung, wonach jeden Tag durch spontane Säuerung ein neues Sauer zu bereiten ist, vermeidet zwar diesen Fehler, hat aber andere Nachtheile. Die Säureerreger stammen auch hier aus der Luft und von verschiedenen Gegenständen, mit denen die zum Säuern bestimmte Milch in Berührung war, und Niemand kann dafür Gewähr leisten, daß zusammen mit diesen nicht auch schädliche Bakterien hineingelangen. Kurz auch hier hängt ein gutes Sauer viel zu viel vom Zufall ab.

Schließlich wäre noch das 1894 aufgekommene Müller'sche und Bolle'sche Rahmsäuerungsverfahren zu erwähnen. Hier wird der Rahm direkt von der Zentrifuge in's Butterfaß geleitet und ihm so viel Salz resp. Milchsäure zugesetzt, bis der Rahm die richtige Säure und Konsistenz hat, worauf er sofort verbuttert wird. Dieses Verfahren ist seiner Zeit von Dr. Hittcher, Tiemann und Tamm eingehend geprüft worden und hat insofern durchaus befriedigende Resultate gegeben, als es große ökonomische Vortheile gewährte und auch im Allgemeinen gute, sehr haltbare Butter liefert. Der Grund aber, weshalb diese Methode aufgegeben wurde, liegt darin, daß der Butter das feine spezifische Sauerrahmbutteraroma vollständig fehlte. Dieses Aroma bildet sich eben nur bei der, durch Bakterien hervorgerufenen Milchsäuregährung.

Alle die hier erwähnten Mängel haften der Reinkulturmethode nicht an. Hier wird die Säuerung durch ganz bestimmte und vielfach erprobte Bakterien hervorgerufen; der Säuerungsprozeß wird daher stets gleichartig und die Butter von stets gleichbleibender feiner Dualität sein.

Die Vortheile, die durch Anwendung von Rahmsäurereinkulturen erzielt werden, sind in Kürze folgende: Die Reinkulturen:

1) ermöglichen es, daß beim Vorhandensein eines Butterfehlers diesem leicht abgeholfen werden kann;

2) geben der Butter einen vorzüglichen Geschmack und ein feines Aroma;

3) ermöglichen es, daß durch immer gleichartige Säuerung Butter von stets gleichbleibender Beschaffenheit geliefert wird, wodurch der Meiereibetrieb an Sicherheit gewinnt;

4) verleihen der Butter eine größere Haltbarkeit und sind von günstigem Einfluß auf die Konsistenz und das Aussehen derselben.

In Bezug auf letztere Eigenschaft hat Prof. Storch nachgewiesen, daß beispielsweise die streifige resp. fleckige Butter auf einen Säuerungsfehler zurückzuführen ist, der dadurch entsteht, daß in den einzelnen Rahmtonnen die Säuerung keine gleichartige war.

Natürlich läßt sich alles Vorstehende nur erreichen, wenn gleichzeitig mit der Anwendung der Kulturen die größte Gewissenhaftigkeit, bei Reinhaltung der Meiereigeräthschaften, verbunden wird.

Wie es mit der Nachfrage nach Sauerrahmbutter überhaupt bestellt ist, geht aus einer vom Sekretariat der ökonomischen Sozietät kürzlich an unsere bedeutendsten Exportfirmen

gerichteten Anfrage sehr deutlich hervor. Dort heißt es auf die Frage: In welchem Verhältniß gelangt Butter aus süßem und gesäuerten Rahm zum Verkauf? „Für den Export kommt ausschließlich nur solche Butter in Betracht, die aus gesäuertem Rahm hergestellt ist.“ Da nun gerade die Ostseeprovinzen vorzüglich für den Export nach Dänemark arbeiten, so wäre vor Allem zu berücksichtigen, wie es dort mit der Säuerung gehandhabt wird. Dort aber ist nicht nur der Gebrauch der Reinkulturen ein ganz allgemeiner, sondern in Dänemark ist auch das Pasteurisiren des Rahms eine obligatorische Vorschrift. In pasteurisirtem Rahm tritt aber die günstige Wirkung der Reinkulturen viel reiner und deutlicher hervor. Das Pasteurisiren des Rahmes, verbunden mit der Anwendung von Reinkulturen ist gegenwärtig in der Technik der Butterbereitung das Vollkommenste, und danach muß sich eben Jeder, der mit seiner Butter auf dem dänischen resp. englischen Markt konkurriren will, richten.

Wenn bei uns die Reinkulturen noch so selten in Anwendung kommen, so liegt das wohl weniger daran, daß keine Nothwendigkeit dafür vorhanden ist, als daß: 1) das richtige Verständniß für diese Sache fehlt und 2) gute, wirksame Kulturen hier schwer erhältlich und auch zu theuer sind. Vielsach werden die Kulturen auch nicht richtig angewandt.

Die milchwirthschaftliche Abtheilung der bakteriologischen Station hat sich, wie aus dem in Nr. 19 d. J. der balt. Wochenchrift abgedruckten Programm zu ersehen, die Aufgabe gestellt, auch in dieser Beziehung der örtlichen Milchwirthschaft zu dienen. Der Hauptzweck meiner Reise ins Ausland bestand eben darin, mich an kompetenter Stelle mit der Art und Weise der Bereitung und Anwendung der Rahmsäurereinkulturen vertraut zu machen, und das ist mir dank dem liebenswürdigen Entgegenkommen des Herrn Dr. Pittcher in Kleinhof-Tapiaw und der Herren Professoren, Weigmann in Kiel und Storch in Kopenhagen auch gelungen. Seit Mitte Juli ist auf der Station mit der Bereitung der Rahmsäurereinkulturen begonnen worden und werden dieselben, nach Beendigung der Vorarbeiten, vom 15. September ab Jedem auf Verlangen zugestellt werden können.

In Folgendem will ich kurz die Gebrauchsweise dieser Kulturen beleuchten, vorher aber erklären, weshalb dieselben auf der Station gerade in flüssiger Form bereitet werden.

Die Rahmsäurereinkulturen kommen in zwei Formen: in trockener und in flüssiger Form in den Handel; letztere Form ist die gebräuchlichste. Es sind dies in irgend einer Flüssig-

keit, gewöhnlich Milch, kultivirte Reinkulturen von Milchsäurebakterien, die in Flaschen oder Blechbüchsen versandt werden. Da diese flüssigen Kulturen wenig haltbar sind, so hat man dort, wo es nöthig war die Kulturen längere Zeit zu konserviren, zu trocknen Kulturen seine Zuflucht genommen. Die Trockenkulturen stellen eine weiße pulverförmige Masse dar, die in Glasbüchsen zu ca. 100 Gramm in den Handel kommen. Die Bereitungsweise dieser Kulturen ist Geschäftsgeheimniß der einzelnen Laboratorien, mag aber im großen ganzen darin bestehen, daß flüssige Reinkulturen bei niedriger Temperatur eingetrocknet und mit einem, den Milchsäurebakterien mehr oder weniger unschädlichen Stoff z. B. Kreide, Mehl, Milchzucker versetzt und unter aseptischen Kautelen in Glasgefäße gefüllt werden. Da sich die Bakterien gegen das Austrocknen nicht indifferent verhalten, so werden die Trockenkulturen schon von vorn herein schwächer sein, als die flüssige Kultur, und mit der Zeit wird ihre Virulenz immer mehr schwinden. Kurz nach der Bereitung verwandt, werden sich die Trockenkulturen nur wenig von einer flüssigen unterscheiden. Müssen sie aber, wie das bei uns der Fall ist, erst eine weite Reise zurücklegen und längere Zeit, unter nicht immer günstigen Umständen, in den Handlungen lagern, so wird ihre Kraft oft sehr wesentlich beeinträchtigt, was ihre Wirkung mindestens zu einer sehr fraglichen macht. Ich habe hier Trockenkulturen käuflich erhalten, die in 1 gr Masse nur einige 100 lebensfähige Bakterien enthielten, und sogar solche, von denen $\frac{1}{200}$ gr sterile Platten gab und in Milch gebracht, dieselbe überhaupt nicht zur Gerinnung brachten. Es wäre durchaus zu wünschen, daß jede Trockenkultur auf der Etiquette einen Vermerk trägt, der angiebt, wie lange die Kultur gebrauchsfähig ist und daneben einen Zeitstempel, aus dem zu ersehen, an welchem Tage dieselbe bereitet worden ist (natürlich muß da der Tag der Bereitung, nicht der der Abfertigung an den Verkäufer angegeben sein, denn die Bereitung ist immerhin nicht leicht und werden daher höchstwahrscheinlich immer größere Mengen der Kultur auf einmal verfertigt, die dann je nach dem Bedarf zum Versandt kommen), damit sich jeder Käufer leicht von der Tauglichkeit des Präparates überzeugen kann. So lange die Trockenkulturen noch keine von der Fabrik garantirten Zeitstempel aufweisen, ist auf sie kein Verlaß. Hierzu kommt, daß die Trockenkulturen, da ihre Bereitung schwieriger ist, als die der flüssigen, auch betendend theurer zu stehen kommen. Die Trockenkulturen sind, wie hieraus ersichtlich, nur ein Nothbehelf für flüssige,

und dort zu verwenden, wo letztere nicht erhältlich. Das geht auch schon daraus hervor, daß in Dänemark von den Firmen, die nach auswärts Trockenkulturen versenden, im Inlande selbst flüssige Kulturen abgesetzt werden!

Aus diesem Grunde, und da es nicht der Zweck der milchw. Abt. der bakt. Station ist die Kulturen weithin zu versenden, hat dieselbe nur die Bereitung von flüssigen Kulturen ins Auge gefaßt.

Die Reinkulturen gelangen, in keimfreier Milch kultivirt, in $\frac{1}{2}$ -stosigen Flaschen mit Patentverschluß zum Versandt. Jede Kultur ist im Stande, je nach der Temperatur, das 100-fache Quantum Milch in 18–24 Stunden zu säuern und dick zu legen. Bei mäßigen Rahmmengen könnte die Kultur daher direkt für den Rahm benutzt werden. Da ihr aber, weil in sterilisirter Milch gezüchtet, ein starker Kochgeschmack anhaftet und die Kultur außerdem nicht immer im Stadium der Reife in die Hände des Meiers gelangt, *) so thut man das nicht, sondern verpflanzt die Kultur zuvor auf pasteurisirte Milch und verwendet sie dann erst zum Ansäuern des Rahmes.

Zum Umzüchten der Kultur ist möglichst keimarme Milch zu benutzen, also Milch die unter Beobachtung der größten Reinlichkeit gewonnen und womöglich sofort nach dem Melken zentrifugirt wurde. Gut ist es dieselbe vor der übrigen Milch zu Zentrifugiren, damit sie nicht durch den Zentrifugenschlamm infizirt wird. Von dieser Magermilch wird das zur Säuerung nöthige Quantum (in Kleinhof-Tapiou wird im Sommer 2–4, im Winter 4–6 % von der Menge des anzäuernenden Rahmes genommen) plus einem kleineren Quantum, das später zur Fortpflanzung der Säure nöthig ist, in ein gut verzinntes oder emaillirtes Gefäß gethan und pasteurisirt. Am gebräuchlichsten und sehr zweckmäßig sind hierzu die hohen, zylindrischen sogen. Schwarz'schen Gefäße. Vor dem Eingießen der Milch in die Gefäße ist darauf zu sehen, daß diese rein, gut verzinnt und frei von Rostflecken sind, da letztere, wie auch jegliche Unsauberkeit, nachgewiesenermaßen sehr schädlich auf die Butter einwirken. Die Gefäße, wie sämmtliche Geräthschaften, die bei der Bereitung des Sauers

*) Aus dem Grunde ist es auch nicht zulässig den Werth der Kultur nach dem Geschmack der von der Station eingeschickten Flüssigkeit zu beurtheilen. Die zugesandte Reinkultur kann mikroskopisch das beste Aussehen zeigen und auch sonst die werthvollsten Eigenschaften besitzen, während in der Flasche nur immer ein saurer Geschmack und das spezifische Aroma der sterilisirten Milch hervortreten wird.

zur Verwendung gelangen, müssen unmittelbar vor dem Gebrauch durch mehrmaliges Abbrühen mit Dampf oder kochendem Wasser keimfrei gemacht werden. Das Pasteurisiren hat den Zweck, die Milch möglichst keimarm zu machen, damit die später hinzugesetzten Kulturbakterien von anderen Keimen in ihrer Entwicklung nicht gestört werden. Noch besser wäre es, die Milch zu sterilisiren, d. h. in ihr alle Bakterien abzutöden, das ist aber der äußerst widerstandsfähigen Sporen wegen, die in der Milch stets vorhanden sind, sehr schwer durchzuführen und auch nicht unbedingt nöthig. Denn, wird der Milch eine kräftige Reinkultur hinzugesetzt, so überwuchert diese bald alle sonst noch in der Flüssigkeit enthaltenen Bakterien, giebt der Milch eine saure Reaktion und nimmt ihnen hierdurch die Möglichkeit, sich weiter zu entwickeln. Das läßt sich durch den Storch'schen Versuch leicht beweisen. Impft man Milchsäurebakterien zusammen mit einigen, der Milch schädlichen Bakterien in sterile Milch, so werden die ersteren letztere überwuchern und allmählich ganz zum Verschwinden bringen. Bei dem Pasteurisiren hat man es vorzüglich auf die fakultativen Milchjäurebakterien abgesehen, die neben der Säure noch verschiedene andere, der Butter nicht zuträgliche Stoffe bilden. Diese Bakterien sollen durch die Kultur ersetzt werden und sind daher erst abzutöden. Das gelingt durch ein Erwärmen der Milch auf 85° C. im Verlauf von 1/2 Stunde, oder durch einmaliges Erhitzen derselben auf 100° C. und darüber, wie letzteres in den neuen Hochdruckpasteurisirapparaten, oder den Regenerativheizern geschieht. In Betrieben, in denen man über solche Apparate nicht verfügt, geschieht das Pasteurisiren dadurch, daß man die Gefäße mit der Milch in kochendes Wasser stellt, oder es wird einfach über offenem Feuer vorgenommen, wobei, namentlich im letzten Falle, ein beständiges Umrühren unerläßlich ist. Nach dem Pasteurisiren wird die Milch durch Einstellen in Eis oder kaltes Wasser auf eine für die Milchsäurebakterien günstige Temperatur und zwar auf 30° C. gebracht, worauf die vorher in der Flasche gut durchgeschüttelte Kultur, unter beständigem Umrühren, zugesetzt wird. Damit sich die Kultur in der Milch gleichmäßig vertheilt, wird das Mischen zweckmäßig mit einem sog. Rahmrührer vorgenommen, einer Scheibe, die horizontal am Ende eines Stabes befestigt ist und in der Milch gehoben und gesenkt wird. Nach dem Umrühren wird das Sauer mit reinem Pergamentpapier verdeckt und in einem warmen, luftigen Raum aufgestellt. Damit sich die Milch noch längere Zeit

hindurch auf einer für die Entwicklung der Milchsäurebakterien günstigen Temperatur erhält, wird das Sauer entweder in einem Zuber mit auf 35° C. angewärmtem Wasser, oder in einen doppelwandigen hölzernen Zylinder gestellt, dessen Zwischenwand mit Watte, Papierschnitzeln, Sägespänen oder sonst einem schlechten Wärmeleiter gefüllt ist und in den das Gefäß mit dem Sauer genau hineinpafzt. Vielfach wird zu demselben Zweck auch eine Packung in frisches, trockenes Heu angewandt, was aber des Staubes wegen, den das Heu immer aufweist, weniger zu empfehlen, ebenso das Umhüllen mit Decken und dergleichen schwer zu reinigendem Material. Nach einer und einigen Stunden ist das Gemisch wiederholt umzurühren, worauf es sich selbst überlassen bleibt und nur von Zeit zu Zeit auf seine Reife geprüft wird. Die Zeit des Eintretens der richtigen Säure genau vorauszusagen ist nicht möglich, da sie von vielen Faktoren, der Qualität und Quantität der Milch, der Temperatur und anderen atmosphärischen Einflüssen abhängt.

Die Bestimmung der Säurereife bleibt immer eine Kunst, die nur der geübte Meier mittelst seines, in dieser Hinsicht fein ausgebildeten Geschmackes und Geruchs zu finden vermag. Bei der Beurtheilung ist hauptsächlich die Säure maßgebend und hier wieder sowohl der Grad als namentlich auch der Charakter derselben: der milde Geschmack und das spezifische feine Aroma. In zweiter Linie wird dann die Konsistenz der Masse berücksichtigt, die eine gleichmäßig dickflüssige, „sähmige“ oder „seimige“ sein muß. Dem Meier bleibt es auch überlassen, den Säuerungsprozeß zu beschleunigen oder aufzuhalten resp. abzuschließen. Das geschieht durch Anwärmen und Abkühlen des Gemisches. Geht die Säuerung zu langsam vor sich, so wird dies Gefäß in, auf 35° C angewärmtes Wasser gestellt, schreitet sie zu schnell vor, so wird Kälte angewandt. Hat das Sauer die richtige Reife erlangt, so wird es auf 10 bis 12° C. abgekühlt, eine Temperatur, die das Weiterentwickeln der Säure-Bakterien verhindert. Das erreicht man, indem man das Gefäß mit dem Sauer bis zur Benutzung desselben in Eiswasser aufbewahrt.

Bevor man das Sauer benutzt, wird die oberste, etwa ein cm dicke Schicht abgenommen, die ganze Masse gründlich durchgerührt und dem Rahm, welcher nach allgemeiner Vorschrift im Sommer auf 15—17 im Winter auf 18—20° anzuwärmen ist, unter beständigem Umrühren zugesetzt. Man behält jedoch ein bestimmtes Quantum von dem Sauer zurück, um damit das Sauer für den nächsten Tag zu bereiten.

Der jedesmalige Erfolg bei dem Ansäuern des Rahms wird von verschiedenen Umständen hauptsächlich aber von der Beschaffenheit seiner Bakterienflora abhängen. Ist der Rahm pasteurisirt, so enthält er nur wenig Bakterien, und die Wirkung der Reinkultur tritt zwar langsam, aber rein hervor. Die Butter wird ein vorzügliches Aroma besitzen und, da sie durch das Pasteurisiren bakterienarm wurde, auch sehr haltbar sein. Ähnlich wird es sich mit dem Rahm verhalten, der zwar nicht pasteurisirt ist, aber unter Beobachtung der größten Reinlichkeit gewonnen und verarbeitet ward. Die in ihm enthaltenen Milchsäurebakterien werden zwar den Rahm früher säuern helfen, aber diese Bakterien werden, ebenso wie sämtliche andern darin enthaltenen, von den kräftigen Kulturmilchsäurebakterien überwuchert werden. Das Resultat ist auch hier eine Butter mit gutem, kräftigen Aroma. Die Butter wird aber weniger haltbar sein, da die schädlichen Bakterien in derselben nicht abgetödtet sind. Auch bei weniger hervortretenden Milchfehlern wird es den kräftigen Kulturbakterien gelingen, die in dem Rahm vorhandenen schädlichen Bakterien zu ersticken und den Fehler zu beseitigen. Anders wird es sich verhalten, wenn die Milch sehr viele schädliche Bakterien enthält, d. h. wenn ein hartnäckiger Milchfehler vorliegt. Die Wirkung der Kulturbakterien wird auch hier hervortreten; dieselben werden vielleicht eine führende Rolle einnehmen, den Fehler verdecken, aber nicht immer wird es ihnen gelingen, die große Menge schädlicher Bakterien ganz zu überwuchern, namentlich wenn letztere schneller wachsen als die Milchsäurebakterien und Alkalibildner sind. In diesem Falle wird man den Kulturbakterien den Kampf mit den schädlichen erleichtern müssen und das erreicht man dadurch, daß man entweder größere Mengen Kulturbakterien, nach Prof. Weigmann etwa 8—10 % von dem Sauer, dem Rahm zuführt, oder daß man den Rahm pasteurisirt.

Wie hieraus ersichtlich und schon anfangs angeführt, bewähren sich die Reinkulturen am besten, wenn sie bei pasteurisirtem Rahm zur Anwendung kommen, doch ist, um solchen Rahm in derselben Zeit zu säuern wie den unpasteurisirten, demselben etwa 2 % mehr von dem Sauer zuzusetzen, oder aber man nimmt dieselbe Menge der Säure und wählt eine höhere Ansetzungstemperatur für den Rahm. Der Praktiker aber rath keine zu hohe Temperatur zu wählen und lieber langsamer säuern zu lassen, etwa so, daß die Säuerung in 15 bis 18 Stunden beendet ist. Man läuft da nicht Gefahr, den Rahm zu übersäuern, denn eine zu weit getriebene Säure

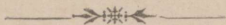
beeinträchtigt nicht nur den Geschmack der Butter, sondern auch das Aroma und die Konsistenz derselben.

Die Reinkulturen werden von der milchwirthschaftlichen Abtheilung der bakteriologischen Station des Veterinärinstituts (Teichelfersche Str. Nr. 9) täglich frisch hergestellt und gelangen von hier aus zum Versandt. Wie man mit der Kultur bis zum Verbrauch derselben umzugehen hat, ersieht man aus der Flaschen-Aufschrift: Die Kulturen sind möglichst bald, spätestens 4—5 Tage nach der Impfung der Milch zu benutzen. Wann letzteres geschehen, ist auf der Aufschrift vermerkt. Ist die Kultur geronnen, so muß sie bis zum Verbrauch auf Eis aufbewahrt werden. Der Verschluß der Flasche darf erst unmittelbar vor dem Gebrauch entfernt werden und ist die ganze Flüssigkeit auf einmal zu verbrauchen.

Im Interesse der örtlichen Milchwirthschaft wäre der bakteriologischen Station eine möglichst verbreitete Anwendung der Reinkulturen sehr erwünscht. In Anbetracht dessen und da die Station vom Ministerium der Landwirthschaft eine Subsidie erhält, hat sie den Preis für die Kulturen sehr niedrig u. z. auf 75 Kop. ange setzt, wobei Flasche und Versandkiste, wenn sie rein und unbeschädigt retournirt werden, zum Preise von 55 Kop. zurückgenommen werden.

Was schließlich die Frage anlangt, wie oft das Sauer durch Bezug frischer Reinkulturen zu erneuern ist, so läßt sich hierfür keine bestimmte Regel aufstellen. Die Häufigkeit des Erneuerns hängt ganz von den herrschenden Umständen ab. Ist die Butter gut und soll nur verhütet werden, daß sich gelegentlich kein Fehler einstellt, so genügt einmal monatliches Erneuern der Kultur. Sind dagegen die Verhältnisse, unter denen die Meierei arbeitet, weniger günstig, so wird sich das Sauer, in bakteriologischer Hinsicht, weniger lange rein erhalten können; es wird dann vielleicht nöthig sein, alle 14 Tage eine neue Reinkultur zu beziehen. Liegt ein Butterfehler vor, so kann ein allwöchentliches, bei hartnäckigen Fehlern ein alltägliches Erneuern der Kultur nöthig werden.

Prof. C. Happich.



Est.

A-7599