



Einiges über den Milchagglutinationstiter bei der Bang-Infektion der Kühe.

E. Vellisto.

III. Von einigen Schwankungsmöglichkeiten des Agglutinationswertes der Milch bei der Bang-Infektion der Kühe.

Um in jedem einzelnen Falle die Bedeutung der Agglutinationsergebnisse der Milch richtiger beurteilen zu können und um ihre Beziehung zu einer Bang-Infektion zu bestimmen, dazu ist es notwendig die Schwankungsmöglichkeiten des Agglutinationswertes der Milch banginfizierter Kühe, die Grenzen dieser Schwankungen und ihr Verhältnis zur Bang-Infektion und ihrem Charakter zu kennen.

In der Literatur kann man Angaben finden, nach denen einige Forscher (Reinhardt u. Gauss, Coolidge, Robinson, Zeller, Lübke) eine Schwankung des Agglutinationswertes der Milch während eines kürzeren Zeitabschnittes für möglich halten, während andere Autoren aber diese Ansicht nicht teilen, sondern eine Schwankung des Agglutinationswertes während des Melkens oder während des Tages verneinen.

a) Haben die Anfangs-, Mittel- und Endmelke die gleichen Agglutinationswerte bei der Bang-Infektion der Kühe?

Nach Coolidge (1915), Robinson (1918), und Zeller (1923) können die Agglutinationswerte der Milchproben, die am An-

fang und am Schlusse des Melkaktcs entnommen sind, verschieden sein. L ü b k e (1934) scheint auch dieser Ansicht zu sein. T w e e d (1923), K a r s t e n (1931), K l i m m e r (1932), P r ö s c h o l d t (1932) meinen, dass der Agglutinationswert der Milch während des Melkaktcs keiner Schwankung unterliegt. P r ö s c h o l d t bestätigt seine Ansicht durch die Ergebnisse von Agglutinationswertbestimmungen von 11 Kühen, von denen Milchproben am Anfange, in der Mitte und am Schlusse des Melkaktcs entnommen wurden. L ü b k e (1934) schreibt von 1 Kuh, bei deren Milch kleine Abweichungen in den Agglutinationswerten des Anfangs- und Endgemelkes zu beobachten waren, welche teilweise in den Fehlergrenzen blieben und welche auch zu erwarten waren, weil das Endgemelk auch gewöhnlich bei gesunden Kühen in ihren phys.-chem. etc. Eigenschaften von dem Anfangsgemelk Abweichungen zeigt.

Die Schwankungen des Agglutinationswertes der Milch sind ausserdem wichtig vom Standpunkt einer Auswahl des Zeitpunktes zur Entnahme der Milchprobe.

Um diese Frage zu erforschen, habe ich von 60 Eutervierteln Milchproben entnommen, hauptsächlich vom Anfangs- und Endgemelk und 16 mal auch vom Mittelgemelk — zusammen 132 Milchproben. In der Mitte des Melkaktcs eine Milchprobe zu nehmen hatte nur bei grossen Gemelken einen Sinn, wo man die Möglichkeit einer Schwankung in der Qualität der Milch während des Melkens erwarten konnte.

Tabelle Nr. 1.

Agglutinationswert des Labserums des Anfangs- oder Mittelgemelkes.	Zahl der Milchproben-serien	Die Agglutinationswerte des Endgemelkes im Vergleich zu denen des Anfangs- oder Mittelgemelkes.			
		übereinstimmend	abweichend		unbestimmt
			höher	niedriger	
negat.	11	11	—	—	—
1:2,5	8	8	—	—	—
1:5	4	4	—	—	—
1:10	4	3	—	—	1
1:20	8	8	—	—	—
1:20/40	1	1	—	—	—
1:40	9	9	—	—	—
1:40/80	2	—	1	1	—
1:80	9	9	—	—	—
1:80/160	1	1	—	—	—
1:160	3	3	—	—	—
Z u s a m m e n	60	57	1	1	1

In den genannten 132 Milchproben habe ich den Agglutinationswert im Labserum bestimmt und die erhaltenen Ergebnisse sind kurz nächstfolgend dargestellt (Tabelle Nr. 1).

Die Agglutinationswerte der Anfangs- oder Mittelgemelke gleichen bei 95% der Euterviertel (57 von 60) denjenigen der Endgemelke und nur bei 5% waren sie entweder unbestimmt (1,7%), höher (1,7%) oder niedriger (1,7%). Wie aus der Tabelle ersichtlich, ist es gewöhnlich nicht möglich eine Schankung des Agglutinationswertes des Milchserums während des Melkaktes in dem Masse zu bemerken, dass es möglich wäre ihn bei der hier angewandten Technik zu ermitteln. Bei dieser Technik ist es einerlei, ob man die Milchproben am Anfange, in der Mitte oder am Schlusse des Melkaktes entnimmt, der Agglutinationswert des Milchserums ändert sich dabei nicht.

b) Hat die Morgen-, Mittags- und Abendmilch die gleichen Agglutinationswerte bei der Bang-Infektion der Kühe?

Reinhardt u. Gauss (1914/15) und Reeser (1922) nehmen an, dass die Abendmilch oft einen niedrigeren Agglutinationswert besitzt, als die am Morgen ermolzene. Auch nach Zeller (1923) kann die am Morgen und am Abend ermolzene Milch von verschiedenem hohem Agglutinationswert sein.

Lübke (1934) hat bei einer Kuh den Agglutinationswert täglich 1—2 mal bestimmt und hat dabei beobachtet, dass er täglichen und halbtäglichen Schwankungen unterliegt (also bei nach in Abständen von 24 oder 12 Std. entnommenen Milchproben). Doch nach Lübke ist es für die praktische diagnostische Untersuchung einerlei, ob man die Milchprobe der am Morgen oder am Abend ermolzenen Milch entnimmt.

Um diese Frage zu erforschen, habe ich 60 Eutervierteln täglich 3 mal Milchproben entnommen: morgens, mittags und abends, — zusammen 180 Proben.

Alle Milchproben wurden am Schlusse des Melkaktes entnommen. In diesen Milchproben habe ich die Agglutinationswerte im Labserum bestimmt, wobei die niedrigste Verdünnung 1:10 angewendet wurde. Die erhaltenen Ergebnisse sind in der Tabelle Nr. 2 kurz zusammengefasst.

Bei 2 Mittagmilchproben war eine kleine Abweichung der Agglutinationswerte von denjenigen der Morgenmilch zu beobachten. Die Abweichung erreichte nicht den nächsthöheren Agglutinations-

Tabelle Nr. 2.

Agglutinationswert des Labserums der Morgenmilch	Zahl der Milchproben-serien	Die Agglutinationswerte der Mittags- und Abendmilch im Vergleich zu denen der Morgenmilch			
		übereinstimmend	abweichend		unbestimmt
			höher	niedriger	
negat.	29	29	—	—	(6)
1:10	7	7	—	—	—
1:20	5	5	(1 Mittagsm.)	—	—
1:40	8	8	(1 Mittagsm.)	—	—
1:80	4	4	—	—	—
1:160	1	1	—	—	—
1:320	5	5	—	—	—
1:640	1	1	—	—	—
Zusammen	60	60 (54)	(2 Mittagsm.)	—	(6)

wert der Morgenmilch. Bei 6 Milchproben (1 von der Morgen-, 3 von der Mittags- und 2 von der Abendmilch) war eine negative Agglutination weniger sicher zu bestimmen als bei den anderen Proben.

Wie aus der Tabelle ersichtlich, ist es gewöhnlich nicht möglich Schwankungen in den Agglutinationswerten der Milch eines Euter Viertels, die morgens, mittags und abends ermolken ist, zu beobachten, wenigstens nicht in solchem Masse, dass man sie bei der angewandten Technik bemerken würde. Kleine Abweichungen in der Höhe des Agglutinationswertes wurden bei 15% der vorläufig gemachten Untersuchungen beobachtet, doch bei der Wiederholung des Agglutinationsversuches mit dem Serum derselben Herkunft verschwanden diese und wurden deswegen zu den technischen Fehlern gezählt.

c) Ist eine von der Laktationsperiode abhängige Schwankung des Milchagglutinationswertes bei der Bang-Infektion zu beobachten?

Nach Robinson (1918) hängt der Agglutinationswert der Milch unter anderem auch davon ab, ob die Milch von einer frischmilchenden oder einer am Ende der Laktationsperiode stehenden Kuh stammt. Robinson teilt mit, dass man in einigen Fällen von einer beinahe trockenstehenden Kuh, die wenig Milch gab, einen sehr hohen Agglutinationswert des Milchserums, der sogar den Agglutinationswert des Blutes überstieg, beobachtet hat.

Die Forschungen von Sato, Ogura und Ikejima ergeben,

dass nach dem Kalben, am 1—4 Tage Agglutinine immer im Kolostrum zu finden sind. Die Menge der Agglutinine in der Kolostralmilch soll gleich nach dem Kalben am höchsten sein, dann sich rasch verringern und endlich ganz aus der Milch verschwinden.

Pomper (1920) teilt einen Fall mit, wo eine beinah trockenstehende Kuh statt Milch ein gelbliches seröses Eutersekret lieferte, dessen Agglutinationswert gleich demjenigen des Blutes war. Auf hohe Agglutinationswerte des Milchserums einzelner beinah oder ganz trockenstehender Kühe ist in der Literatur auch anderswo hingewiesen.

Um Beobachtungen über die Schwankungen des Agglutinationswertes der Milch im Laufe der Laktationsperiode zu ermöglichen, habe ich von 23 Kühen wiederholt Milch- resp. Eutersekretproben meist von allen Euterviervierteln vor und nach dem Kalben entnommen. Es waren von 91 Euterviervierteln zusammen 317 Milch- und Eutersekretproben, davon waren 19 Einkuhproben. In den erhaltenen Proben habe ich die Agglutinationswerte bestimmt.

Nächstfolgend sind die Agglutinationswerte der Milch und des Eutersekretes dargestellt. Ausserdem sind da kurze Angaben über das makroskopische Aussehen der Milch- und der Eutersekretproben gebracht, die als halbdurchsichtig (hds.) magermilchartig, milchig serumartig, durchsichtig ölartig, durchsichtig serumartig und honigartig angegeben sind. Gewöhnliche Milch ist ohne Bemerkungen verzeichnet. Die Agglutinationsergebnisse sind mit Labserum erhalten worden. In Fällen, wo das Labserum nicht gewinnbar war, habe ich zur Agglutinationsreaktion das Eutersekret direkt verwendet.

Kolostralmilch habe ich entrahmt; der erhaltenen Magermilch fügte ich einige gtt konz. CaCl_2 -Lösung und etwas Labpulver hinzu und nach dem Durchschütteln stellte ich sie in den Brutschrank (37°C.) — bis sich das Serum abgesondert hatte, was oft 6—12 und mehr Stunden in Anspruch nahm. Das erhaltene Serum war klar, nur zuweilen hatte es eine leichte Opaleszenz.

I — bedeutet rechtes vorderes, II — rechtes hinteres, III — linkes hinteres und IV — linkes vorderes Eutervierviertel. Angegeben sind auch die Data der Entnahme der Proben.

Die Milchagglutinationswerte sind verkürzt ausgedrückt z. B. 10 statt 1:10 u. s. w. Andere Verkürzungen wie früher ($n/5$ u. s. w.).

1. Kuh D 771, Blutwert 1:10. 19. XII 33: Einkuhprobe — 10 (0,25 Rahm, 0,75 halbdurchsichtige Magermilch); 13. I 34: I — 10 (magermilchartig); II — 20 (magermilchartig). Gekalbt am 26. II 34; 3. III 34: I — $n/2,5$, II — $n/2,5$, III — $n/2,5$, IV — $n/2,5$.

2. Kuh D 696, Blutwert 1:20. 9. IX 33: I — n/10, II — n/10, III — n/10, IV — n/10 (alle Proben magermilchartig); 21. X 33: I — 10, II — 10, III — 10, IV — 5 (alle Proben wie ölarartige Magermilch). Gekalbt am 10. XI 33; 10. XI 33: I — 10, II — 10, III — 10, IV — 10 (bei allen Proben 0,3—0,7 halbdurchsicht. ölige Magermilch und 0,7—0,3 schokoladenartige Masse am Boden nach einem Stehen). 19. XII 33: I — n/2,5, II — n/2,5, III — n/2,5 IV — n/2,5.

3. Kuh A 409, Blutwert 1:20. 9. XII 33: I — 20, II — 10, III — 10, IV — 10 (0,3Rahm, 0,7 gelblichweiße Milch). Gekalbt am 21. II 34; 7. III 34: I — n/5, II — n/5, III — n/5, IV — n/5.

4. Kuh D 659, Blutwert 1:20. 19. XII 33: II — n/5, III — n/5, IV — n/5; 13. I 34: I — n/2,5, II — 2,5, III — n/5, IV — 2,5 (bei allen Proben 0,08 Rahm, 0,9 Magermilch, 0,02 Sediment; 21. IV 34: Einkuhprobe — 20? (honigartiges Sekret). Gekalbt am 15. VI 34; 14. VIII 34: I — n/2,5, II — n/2,5, III — n/2,5, IV — n/2,5.

5. Kuh D 684, Blutwert 1:20; 7. XI 33: I — 10 (einige gtt spont. Serum); 19. XII 33: Einkuhprobe — 20/40 (honigartiges Sekret); 10. I 34: Einkuhprobe — 20/40 (honigartiges Sekret); 3. III 34: Einkuhprobe — 40 (honigartiges Sekret); Gekalbt am 13. IV 34; 24. IV 34: I — n/2,5, II — n/2,5, III — n/5, IV — n/2,5.

6. Kuh C Tiiu, Blutwert 1:20/40; 18. XI 33: I — n/5, II — n/5, III — n/5, IV — n/5; 11. I 34: I — n/5, II — n/5, III — n/5, IV — n/5 (fettreiche Proben: 0,25—0,4 Rahm, 0,75—0,6 Magermilch); Gekalbt am 8. III 34; I — n/2,5, II — n/2,5, III — n/2,5, IV — n/2,5.

7. Kuh D 615, Blutwert 1:20/40; 19. XII 33: I — n/20 (0,8 halbdurchsichtige Magermilch, 0,2 Sediment), II — n/20 (0,3 Rahm, 0,7 halbdurchsichtige Magermilch), III — n/20 (0,6 halbdurchsichtige Magermilch, 0,4 Sediment), IV — n/20, (wie die vorherige); 10. I 34: Einkuhprobe — 20 (0,9 halbdurchsichtige Magermilch, 0,1 Bodensatz). Gekalbt am 13. I 34; 13. I 34: I — 40 (0,3 Rahm, 0,7 halbdurchsichtige Magermilch), II — 40 (0,3 Rahm, 0,6 Magermilch, 0,1 Bodensatz), III — 40 (wie die vorherige), IV — 40 (wie I); 19. I 34: I — n/20, II — n/10, III — n/10, IV — n/10; 3. III 34: I — n/5, II — n/5, III — n/5, IV — n/5; 13. III 34: Einkuhprobe — n/2,5, Rahm v. Eink. — n/2,5.

8. Kuh C Polja, Blutwert 1:40; 29. XI 33: I — 40 (0,6 wässrige Milch, 0,4 Bodensatz), II — 20 (wie die vorherige) III — 20 (wie die vorherige), IV — 20/40 (wie die vorherige); 11. I 34: Einkuhprobe — 40 (eierartiges Sekret); 28. II 34: Einkuhprobe — 40 (honigartiges Sekret). Gekalbt am 6. III 34; 21. III 34: I — n/2,5, II — n/5, III — n/10, IV — n/10.

9. Kuh D 671, Blutwert 1:40; 7. XI 33: I — 40 (gelblichgraue Milch mit wenig Rahm), II — 10 (0,1 Rahm, 0,8 hds. Magermilch, 0,1 Bodensatz), III — 10 (wie die vorherige), IV — 10 (kein Rahm, wässrige Magermilch, 0,25 Bodensatz); 10. I 34: Einkuhprobe — 40 (honigartiges Sekret); Gekalbt am 8. II 34; 3. III 34: I — n/2,5, II — n/2,5, III — n/2,5, IV — n/2,5.

10. Kuh A 223, Blutwert 1:40; 9. XII 33: I — 5, II — 20, III — 20, IV 5?; 31. I 34: Einkuhprobe 80/160 (0,5 gelblicher „Rahm“, 0,5 ölige Ma-

germilch); Gekalbt am 5. III 34; 7. III 34: I — 10, II — 10, III — 10, IV — 10.

11. Kuh D 720, Blutwert 1:40/80; 28. XII 33: I — 320, II — ? (Magermilch, weisser Bodensatz), III ? (unklar gelabt), IV — 640 (Milch mit starker Opaleszenz gelabt). Abortierte am 28. I 34; 3. III 34: I — 160/320, II — 40, III — 40, IV — 40.

12. Kuh D 690, Blutwert 1:80; 9. IX 33: I — 320/640 (magermilch-artig), II — 320 (ölarartige Magermilch), III — 320 (wie die vorherige), IV — 320/640 (wie die vorherige). Gekalbt am 1. X 33; 21. X 33: I — n/5, II — n/5, III — n/5, IV — n/5; 2. XI 33: I — n/5, II — n/5, III — n/5, IV — n/5.

13. Kuh D 705, Blutwert 1:80/160; Gekalbt am 21. IV 34; 21. IV 34: I — 640, II — 320, III — 640, IV — 320 (Kolostralmilch); 4. V 34: I — 10, II — 10, III — 10, IV — 10; 20. VI 34: I — n/20, II — n/20, III — n/20, IV — n/20.

14. Kuh C Lea, Blutwert 1:80/160; 18. X 33: I — n/20, II — 40, III — n/20, IV — 10; 15. XI 33: I — 80, II — 80, III — 80, IV — 80. Gekalbt am 3. I 34; 3. I 34: I — 160; II — 320, III — 80, IV — 80 (Kolostralmilch); 5. I 34: I — n/10, II — n/2,5, III — n/2,5, IV — n/2,5; 14. III 34: Einkuhprobe — n/5; 21. III 34: I — n/2,5, III — n/2,5, IV — n/2,5.

15. Kuh C Maasik 3., Blutwert I:160; 18. XI 33: I — 5, II — 20, III — 10, IV — 5; 3. I 34: I — 5 (0,1 Rahm, 0,6 halbdurchsicht. Magermilch, 0,3 Bodensatz), II — 80 (0,1 Rahm, 0,9 halbdurchsicht. Magermilch), III — 80 (hds. Magerm., 0,4 Bodensatz), IV — 40 (0,1 Rahm, 0,9 hds. Magermilch); 11. I 34: Einkuhprobe — 640/1280 (serumartige Magermilch); 28. II 34: I — 2560, II — 2560, III — 2560, IV — 2560 (Bemerkungen fehlen). Gekalbt am 7. III 34; 14. III 34: I — 10, II — 40, III — 10, IV — 10; 21. III 34: I — 10, II — 40, III — 10, IV — 10.

16. Kuh D 718, Blutwert 1:160; 28. XII 33: I — 2,5, II — 2,5, III — 2,5, IV — 2,5; Abortierte am 28. I 34; 19. VI 34: I — n/10, II — n/10, III — n/10, IV — n/10; 14. VIII 34: I — 2,5, II — 2,5, III — 2,5, IV — 2,5.

17. Kuh D 702, Blutwert 1:160/320; 7. XI 33: I — 20, II — 20, III — 20, IV — 20, (bei allen Proben 0,25—0,3 Rahm); 19. XII 33: I — 80, II — 80, III — 40, IV — 160 (bei allen Proben 0,7 Rahm); 13. I 34: I — 320 (honigartiges Sekret), II — 80 (klares honigartiges Sekret), III — 2560 (rötliches honigartiges Sekret), IV — 5120 (dickes honigartiges Sekret). Gekalbt am 17. I 34; 3. III 34: I — 10, II — 80, III — 10, IV — 20.

18. Kuh B Mülle, Blutwert 1:160/320; 8. VI 33: I — 80, II — 80, III — 80, IV — 80. Gekalbt am 9. XI 33; 5. XII 33: I — 20, II — 20, III — 20, IV — 20.

19. Kuh C Leena, Blutwert 1:320; 18. X 33: I — 10, II — n/20, III — 10, IV — 80; 18. XI 33: I — 80 (0,25 oeliges Serum, 0,75 Bodensatz), II — 160, III — 80 (0,5 gelbliche Flüssigkeit, 0,5 Bodensatz), IV — 80/160 (gelblich-graues trübes spont. Serum). Gekalbt am 22. XI 33; 29. XI 33: I — n/20, II — n/10, III — n/10, IV — n/10; 3. I 34: I — n/2,5, II — n/5, III — n/5, IV — n/5; 21. III 34: I — 2,5, II — 2,5, III — 2,5, IV — 5.

20. Kuh D 133, Blutwert 1: 640; 19. XII 33: I — 20/40, II — 20/40, III — 20/40, IV — 20/40; 10. I 34: Einkuhprobe — 2560 (honigartiges Sekret); 3. III 34: Einkuhprobe — 2560 (honigartiges Sekret). Gekalbt am 3. IV 34; 4. IV 34: I — 20, II — 160, III — 160, IV — 160/320; 21. IV 34: I — 10, II — 80, III — 80, IV — 10; 4. V 34: I — 10, II — 80, III — 40, IV — 20.

21. Kuh A 27, Blutwert 1: 640/1280; 15. VI 33: I — 20, II — 20, III — 40, IV — 80; 21. VII 33: I — 20, II — 20, III — 40, IV — 40; 25. VII 33: I — 40, II — 80?, III — 80?, IV — 80?; 25. X 33: I — 20480, II — 20480, III — 20480, IV — 20480 (alle Proben — oelartige Milch). Gekalbt am 30. X 33; 31. X 33: I — 320, II — 320, III — 320, IV — 320; 1. XI 33: I — 80, II — 80, III — 80, IV — 80; 4. XI 33: I — 20, II — 20, III — 80, IV — 80; 9. XII 33: I — 10, II — 5, III — 20, IV — 20; 9. I 34: I — 10, II — 10, III — 10, IV — 10; 19. I 34: I — 10, II — 10, III — 10, IV — 10.

22. Kuh D 724, Blutwert 1: 1280; 4. IV 34: Einkuhprobe — 80; 21. IV 34: II — 320, III — 320, IV — 320; 4. V 35: Einkuhprobe — 2560 (Rahm, durchsichtige Magermilch, Bodensatz). Gekalbt am 5. V 34; 14. VI 34: II — 160/320, III — 80, IV — 20/40.

23. Kuh C Reedik, Blutwert 1: 1280, 18. X 33: Einkuhprobe — 80; 18. XI 33: I — 320, II — 80, III — 40, IV — 80; 3. I 34: I — 5120 (0,1 Rahm, 0,7 Magermilch, 0,2 Bodensatz), II — 1280 (0,95 rahmige Milch, 0,05 Bodensatz), III — 1280, IV — 1280 (0,3 Rahm, 0,7 Magermilch, etwas Bodensatz). Gekalbt am 7. I 34; 9. I 34: I — 160, II — 160, III — 160, IV — 160; 11. I 34: I — 160/320, II — 160, III — 160, IV — 320; 14. III 34: I — 40/80; 21. III 34: I — 40/80, II — 80, III — 40, IV — 40.

Um eine leichtere Übersicht von den obenangeführten Daten zu erhalten, habe ich die letzteren in der Tabelle Nr. 3 kurz dargestellt, um die Steigerung der Agglutinationswerte der Milch und des Eutersekretes vor dem Kalben und ihr Absteigen nach dem Kalben zu veranschaulichen. In der Tabelle sind die Eutersekretproben, die kein milchartiges Aussehen hatten, fetter gedruckt.

Leider war es nicht möglich mehr System im Entnehmen der Milch- u. Eutersekretproben einzuführen. Doch ist es aus den dargestellten Daten ersichtlich, dass der Agglutinationswert der Milch (u. des Eutersekretes) während der Laktationsperiode beträchtlich schwanken kann: steigend bei einer trockenstehenden Kuh bis zur Agglutinationswertgrenze des Blutserums oder darüber und absteigend bei der frischmilchenden Kuh bis zu dem als gewöhnlich zu betrachtenden Agglutinationswertniveau ihrer Milch. Die Steigerung des Agglutinationswertes der Milch beginnt ungefähr mit der Trockenperiode der Kuh, meist habe ich die Steigerung $\frac{1}{2}$ —2 Wochen nach dem Anfang der Trockenperiode, oder 93 oder weniger Tage vor dem Kalben bemerkt. Der Milchagglutinationswert fiel nach dem Kalben rasch ab, oft war derselbe nach einigen

Tabelle Nr. 3.

	Kühe	Aggl.-werte des Blut- serums	Die Agglutinationswerte des Eutersekretes und der Milch	
			vor dem Kalben	nach dem Kalben
1.	D 771	10	10; 10—20	n/2,5
2.	D 696	20	n/10; 5—10	10 ; n/2,5
3.	A 409	„	10—20	n.5
4.	D 659	„	n/5; 2,5; 20	n/2,5
5.	D 684	„	10; 20/40; 40	n/2,5
6.	C Tiiu	20/40	n/5; n/5	n/2,5
7.	D 615	„	n/20; 20	40 ; n/10—n/20; n/5; n/2,5
8.	C Polja	40	20—40; 40	n/2,5—n/10
9.	D 671	„	10—40; 40	n/2,5
10.	A 223	„	5—20; 80/160	10
11.	D 720	40/80	320—640	(Abort) 40—160/320
12.	D 690	80	320—320/640	n/5
13.	D 705	80/160		320—640; 10; n/20
14.	C Lea	„	n/20—40; 80	80—320; n/10—n/2,5; n/5; n/2,5
15.	C Maasik 3.	160	5—20; 5—80; 640/1280; 2560	10—40
16.	D 718	„	2,5	(Abort) n/10; 2,5
17.	D 702	160/320	20; 40—160; 80—5120 ;	10—80
18.	B Mulle	„	80	20
19.	C Leena	320	10—80; 80—160	n/10—n/20; n/2,5—n/5; 2,5—5
20.	D 133	640	20/40; 2560	20—160/320 10—80
21.	A 27	640/1280	20—80; 20480	320; 80; 20—80; 5—20; 10
22.	D 724	1280	80; 320; 2560	20/40—160/320
23.	C Reedik	„	80; 40—320; 1280— —5120	160; 160—320; 40/80; 40—80

Tagen auf der ihm üblichen Höhe, zuweilen dauerte dieses Absteigen längere Zeit — ungefähr eine Woche oder länger. Wahrscheinlich ist es überhaupt schwer voraus zu bestimmen, am wievielten Tage nach dem Kalben der Agglutinationswert der Milch wieder gewöhnlich werden wird, da das anscheinend von vielen Umständen abhängig sein kann (z. B. Intensität des Melkens, ob das Euter gesund ist und leer gemolken werden kann u. s. w.).

Aus den angeführten Daten wird man schliessen müssen, dass sich die Agglutinine im Euter um die Zeit des Kalbens vermehren. Diese Agglutininreserven werden durch das Melken mit der Kolostralmilch gewöhnlich in den ersten Tagen nach dem Kalben ausgeschieden.

Anscheinend ist es gewöhnlich nicht möglich bei der hier angewandten Technik die Schwankungen in dem Agglutinationswert der Milch bei der Bang-Infektion der Kühe in einem so kurzen Zeitabschnitt, wie es eine Melkzeit oder ein Tag ist, fest zu stellen. Deswegen kann man annehmen, dass in einem kurzen Zeitabschnitt Milch und Agglutinine in gleichem Verhältnis produziert werden, oder anders ausgedrückt — das Verhältnis der gebildeten Agglutininmenge zur Menge der produzierten Milch scheint konstant zu sein (in einem kurzen Zeitabschnitt).

Z u s a m m e n f a s s u n g.

1) Eine Schwankung des Milchserumagglutinationswertes während des Melkaktes ist bei der Agglutinationstechnik dieser Arbeit nicht erwiesen.

2) Eine tägliche Schwankung des Agglutinationswertes des Milchserums ist bei der Agglutinationstechnik dieser Forschungsarbeit nicht nachgewiesen worden.

3) Eine Schwankung des Agglutinationswertes des Milchserums während einer Laktationsperiode ist erwiesen worden.

4) Am Anfang der Laktationsperiode tritt der Agglutinationswert des Kolostrums auf. Er ist absteigend: am höchsten nach dem Kalben und erreicht in einigen Tagen das Niveau des gewöhnlichen Agglutinationswertes der Milch.

5) Der gewöhnliche Agglutinationswert der Milch tritt in der Mitte der Laktationsperiode auf: er erscheint, wenn der Agglutinationswert des Kolostrums verschwunden ist und hört auf, wenn der Agglutinationstiter der Milch der trockenstehenden Kuh begonnen hat.

6) Der Milchagglutinationstiter der trockenstehenden Kuh ist steigend: anfangs niedriger und späterhin höher. Die Periode dieses Milchagglutinationswertes fängt mit dem Anfang der Trockenperiode der Kuh an und hört mit dem Kalben auf.

7) Der Milchagglutinationswert der Trockenstehenden Kuh ist am Schlusse der Trockenperiode gewöhnlich im serum-, öl- oder honigartigen Sekret des Euters bestimmbar, nachdem Milch u. milchähnliches Sekret verschwunden sind.

8) Aus dem Kolostrum ist gewöhnlich ein zur Agglutinationsreaktion brauchbares Serum gewinnbar.

9) Aus der Milch einer trockenstehenden Kuh ist es nicht

immer möglich ein gutes und brauchbares Serum zu gewinnen. In solchen Fällen muss man unmittelbar Milch oder milchähnliches Eutersekret zur Agglutinationsreaktion anwenden — wünschenswert ist es vorher zu „entrahmen“.

10) Die Milchserumagglutination weist auf eine Euterinfektion hin. Die Blutagglutinine werden bei der Bang-Infektion gewöhnlich nicht in feststellbarem Quantum mit der Milch ausgeschieden. Deswegen ist der gewöhnliche Milchagglutinationstiter zur Diagnose der allgemeinen Infektion einer Kuh weniger geeignet als der Agglutinationswert des Blutserums.

11) Die Agglutinationswerte der einzelnen Euterviertel sind nicht immer gleich hoch, deswegen ist es ratsam aus allen Eutervierteln einzeln Milchproben zur Bestimmung des Agglutinationswertes zu entnehmen. Von besonderer Wichtigkeit ist dieses, wenn niedrige Milchagglutinationswerte zu erwarten sind.

IV. Das Verhältnis der Agglutinationswerte des Labserums der Milch zu denen des betreffenden Blutserums bei der Bang-Infektion der Kühe.

Die Mehrzahl der Autoren, die die Milch- und Blutserumagglutination bei der Bang-Infektion erforscht haben, nimmt an, dass der Blutagglutinationswert gewöhnlich höher ist, als der betreffende Milchagglutinationswert. Meist wird das Verhältnis der Agglutinationswerte des Blutserums und des Milchserums nicht als konstant angenommen (z. B. M. Winkler, L. Sheather, Karsten u. s. w.).

Um die zu dieser Arbeit gesammelten Versuchsergebnisse gründlicher auszunutzen, habe ich die entsprechenden Daten ausgesucht und zum Vergleich der Blut- und Milchserumagglutinationswerte benutzt. Weil die Milch am Anfange und am Schlusse der Laktationsperiode einen höheren Agglutinationswert besitzt, deswegen sind die Agglutinationswerte des Kolostrums, ebenso der Milch und des Eutersekretes trockenstehender Kühe apart behandelt worden. Um das Verhältnis der Blut- und Milchserumagglutinationswerte zu klären, habe ich die Kühe nach ihren Blutwerten in eine Tabelle eingeordnet. Aus der letzteren bringe ich nur die Ergebnisse, um Raum zu sparen.

Einen Blutwert von 1:10/20 und darunter hatten 72 Kühe und

von diesen Kühen sind 220 entsprechende Milchproben untersucht worden.

Milchserumagglutinationsergebnis	n/2,5	bei	176	Milchproben,
„	„	„	n/5	„ 38 *) „
„	„	„	n/10	„ 6 „

Einen Blutwert 1:20 hatten 15 Kühe mit 31 entsprechenden Milchproben, die sich wie folgt anordnen lassen:

Milchserumagglutinationsergebnis	n/2,5	bei	8	Milchproben,
„	„	„	n/5	„ 19 *) „
„	„	„	n/10	„ 4 „

Einen Blutwert von 1:40 hatten 28 Kühe mit 79 entsprechenden Milchproben, welche sich wie folgt anordnen lassen:

Milchserumagglutinationsergebnis	n/2,5	bei	30	Milchproben,
„	„	„	n/5	„ 48 „
„	„	„	n/20	„ 1 „

Einen Blutwert von 1:80 hatten 25 Kühe mit 81 entsprechenden Milchproben, welche sich wie folgt anordnen lassen:

Milchserumagglutinationsergebnis	n/2,5	bei	12	Milchproben,
„	„	„	n/5	„ 31 *) „
„	„	„	n/10	„ 6 „
„	„	„	1:2,5	„ 15 „
„	„	„	1:5	„ 11 „
„	„	„	1:10	„ 3 „
„	„	„	1:20	„ 3 „

Bei den Milchproben von 10 Kühen (bei 43%) war eine positive Agglutination des Milchserums bei einer Verdünnung von 1:2,5 oder höher zu verzeichnen.

Einen Blutwert von 1:160 hatten 6 Kühe mit 24 entsprechenden Milchproben, welche sich wie folgt anordnen lassen:

Milchserumagglutinationsergebnis	n/2,5	bei	4	Milchproben,
„	„	„	n/10	„ 4 „
„	„	„	1:2,5	„ 2 „
„	„	„	1:5	„ 4 „
„	„	„	1:10	„ 6 „
„	„	„	1:20	„ 3 „
„	„	„	1:40	„ 1 „

Bei 4 Kühen, also bei 67%, war eine positive Agglutination des Milchserums zu verzeichnen.

Einen Blutwert von 1:320 hatten 11 Kühe mit 44 Milchproben, die sich wie folgt anordnen lassen:

Milchserumagglutinationsergebnis	1:2,5	bei 8	Milchproben,
„	1:5	„ 9	„
„	1:10	„ 9	„
„	1:20	„ 9	„
„	1:40	„ 6	„
„	1:80	„ 3	„

Einen Blutwert von 1:640 hatten 9 Kühe mit 39 Milchproben.

Milchserumagglutinationsergebnis	1:10	bei 2	Milchproben,
„	1:20	„ 16	„
„	1:40	„ 7	„
„	1:80	„ 7	„
„	1:160	„ 3	„
„	1:320	„ 4	„

Einen Blutwert von 1:1280 hatten 11 Kühe mit 37 entsprechenden Milchproben:

Milchserumagglutinationsergebnis	1:10	bei 1	Milchprobe,
„	1:20	„ 1	„
„	1:40	„ 11	„
„	1:80	„ 8	„
„	1:160	„ 10	„
„	1:320	„ 4	„
„	1:640	„ 2	„

Einen Blutwert von 1:2560 hatten 5 Kühe mit 15 Milchproben:

Milchserumagglutinationsergebnis	1:40	bei 3	Milchproben,
„	1:80	„ 7	„
„	1:160	„ 3	„
„	1:320	„ 2	„

Alle Kühe, angefangen mit einem Blutwert von 1:320 und höher (also 100%) wiesen positive Milchserumagglutination auf. Von den mit dem Zeichen *) versehenen Milchproben hatten viele eine minimale Verdünnung 1:5 (15 Kühe mit 59 Milchproben).

Wenn man die vorher angeführten Daten betrachtet, so ist es ersichtlich, dass Kühe mit einem Blutwert von unter 1:80 keine sicher positive Agglutination des Milchserums hatten. Fälle, welche als $n/5$, $n/10$ oder $n/20$ bezeichnet sind, gibt es nicht viele und sie hatten bei niedrigeren Verdünnungen ein unbestimmtes Agglutina-

tionsphänomen. Deswegen war es in diesen Fällen nicht möglich bestimmt zu beurteilen, ob hier eine Agglutination statt fand, oder nicht. Bei Kühen vom Blutwert von 1:80 oder darüber ist ein Erscheinen von Milchagglutination zu beobachten.

Bei dem Blutwert v. 1:80 waren 43% d. Kühe (38% v. Eutervierteln) mit positiver Milchagglutination.

Bei dem Blutwert von 1:160 waren 67% der Kühe (67% von Eutervierteln) mit positiver Milchagglutination.

Bei dem Blutwert von 1:320 u. darüber waren 100% der Kühe (100% von Eutervierteln) mit positiver Milchagglutination.

Als positive Milchserumagglutination sind solche Fälle angesehen worden, wo die Milchprobe von wenigstens einem Euterviertel einer Kuh ein positives Agglutinationsergebnis mit den Bang-Bakterien aufwies. In jeder höheren Blutwertgruppe befanden sich auch Kühe mit höheren Agglutinationswerten des Milchserums, wie aus der Tabelle Nr. 4 zu sehen ist.

Tabelle Nr. 4.

(Daten von 182 Kühen u. 570 Milchproben).

Agglutinationswerte des Blutserums	Agglutinationswerte des Milchserums		
	minimale 1:	mittlere 1:	maximale 1:
1:80	n/2,5—n/10 (60 %)	2,5— 5 (33 %)	10/ 20 (7 %)
1:160	n/2,5—n/10 (33 %)	2,5— 20 (50 %)	20/ 40 (17 %)
1:320	2,5— 5 (39 %)	10— 20 (41 %)	40/ 80 (20 %)
1:640	10— 20 (46 %)	40— 80 (36 %)	160/320 (18 %)
1:1280	10— 20 (5 %)	40—160 (78 %)	320/640 (17 %)
1:2560	40 (20 %)	80—160 (67 %)	320 (13 %)

Die Höhe des Milchserumagglutinationswertes vergrößerte sich bei jeder höheren Blutwertgruppe, blieb jedoch immer niedriger als der betreffende Agglutinationswert des Blutserums. Die maximalen Agglutinationswerte des Milchserums waren 2—10 mal niedriger als die betreffenden Agglutinationswerte des Blutserums. Die mittleren Agglutinationswerte des Milchserums waren ca. 30 mal niedriger als die betreffenden Blutwerte und die minimalen Agglutinationswerte des Milchserums in der betreffenden Agglutinationswertgruppe des Blutserums waren 60—130 mal niedriger als die betreffenden Agglutinationswerte des Blutserums.

Die oben angeführten Daten stammen von Milchproben, die

makroskopisch normales Aussehen hatten und in der Mitte der Laktationsperiode entnommen wurden. Wenn man zur Untersuchung auch Kolostralmilch und ebenso die Milch trockenstehender Kühe und milchähnliches, öl- oder honigartiges Eutersekret des letzteren verwendet, so verändert sich das Verhältnis der Blutserum- und Milchserumagglutinationswerte. Der Agglutinationswert des Eutersekretes einer trockenstehenden Kuh ist am höchsten am Schlusse der Tragzeit, und gleich dann meist dem Agglutinationswerte des Blutes oder übersteigt ihn sogar. Seltener war der Agglutinationswert des Eutersekretes niedriger als der betreffende Agglutinationswert des Blutserums. — Der Agglutinationswert der Kolostralmilch glich gewöhnlich ungefähr dem Agglutinationswerte des Blutserums (kann ihn auch übersteigen) und sinkt einige Tage nach dem Kalben bis auf das gewöhnliche Niveau des Agglutinationswertes des Milchserums.

Zusammenfassung.

1) Der gewöhnliche Agglutinationstiter des Milchserums war immer geringer als der Agglutinationswert des Blutserums (2—130 mal). Die Milchagglutinationswerte trockenstehender Kühe waren meist gleich denen der Blutagglutinationswerte oder höher. Der Agglutinationswert des Kolostrums glich dem Blutagglutinationswerte oder befand sich zwischen dem Aggl.-werte des Blutserums und dem gewöhnlichen Milchagglutinationswerte oder überstieg ihn.

2) Das Verhältnis des Agglutinationstiters des Blutserums und des gewöhnlichen Milchagglutinationstiters bei Annahme einer positiven Titergrenze von 1:2,5 ist folgendes:

Der Aggl.-wert des Blutserums bis 1:40 incl. — die Milchagglutination war bei einer Verdünnung von 1:2,5 negativ.

Der Aggl.-wert des Blutserums 1:80 — ungefähr 40% der Kühe wiesen positive Milchagglutination auf (bei der Verdünnung 1:2,5).

Der Aggl.-wert des Blutserums 1:160 — ungefähr 70% der Kühe hatten eine positive Milchagglutination.

Der Aggl.-wert des Blutserums 1:320 — und darüber — 100% der Kühe hatten eine positive Milchagglutination.

3) Auch die Agglutinationswerte des Kolostrums und der Milch trockenstehender Kühe können anscheinend zur Diagnose der

Bang-Infektion herangezogen werden, wobei Milchagglutinationswerte von der Verdünnung 1:80 an hinsichtlich dieser Krankheit als verdächtig angesehen werden müssen, und zwar desto mehr, je höher der Agglutinationswert ist.

V. Der Milchagglutinationswert und die Ausscheidung der Bang-Bakterien mit der Milch.

Es ist nicht die Aufgabe der vorliegenden Arbeit die Ausscheidung des *Brucella abortus* mit der Milch zu erforschen, sondern nach Bedarf und Möglichkeit einige Umstände zu klären, soweit sie im Zusammenhange mit dem Agglutinationswerte der Milch stehen. Nachstehend einige Daten vom Ergebnisse dieser Untersuchungen. — Die Ausscheidung von Bang-Bakterien habe ich durch Meerschweinchenversuch und Plattenkultur verfolgt.

Zum Impfen der Meerschweinchen habe ich die steril ermolkene Milchprobe (40 ccm) $\frac{1}{2}$ Std. bei 3000 Umdrehungen zentrifugiert. Den erhaltenen Bodensatz habe ich mit ca. 1 ccm Magermilch und mit wenig Rahm von derselben Milchprobe gemischt und ihn intramuskulär dem Meerschweinchen eingespritzt. Das Blut für die Agglutinationswertbestimmung habe ich dem Meerschweinchen ca. 8 Wochen nach der Infektion entnommen. Wenn das Blut positiv reagierte, so habe ich das betreffende Meerschweinchen früher oder später getötet und aus der Milz auf Glukoseagar *Brucella abortus* gezüchtet. Im Falle die erste Einspritzung ein negatives Ergebnis inbezug der Ausscheidung gab, habe ich meist dasselbe Meerschweinchen noch zum zweiten Mal mit der Milch derselben Kuh infiziert. Die Daten über die positiven Ergebnisse der Meerschweinchenversuche sind in der Tabelle Nr. 5 dargestellt, wo die Kühe nach den Agglutinationswerten ihres Bluteserums und ihres Milchserums angeordnet sind. In der Tabelle sind die Kühe, deren Milch ein positives Ergebnis im Meerschweinchenversuche gegeben hat, fetter gedruckt (alle anderen mit gewöhnlicher Schrift gedruckten Daten in der Tabelle stammen von Plattenkulturen).

Die Züchtung der *Brucella abortus* aus der Milch habe ich folgendermassen durchgeführt. Steril ermolkene Milch habe ich möglichst gleich nach dem Melken entweder direkt auf die Platten ausgesät, oder dazu den nach dem Zentrifugieren erhaltenen Bodensatz + Rahm + Magermich benutzt. Als Nährboden diente meist Leberagar (mit Gentianaviolett) oder der betreffende Nährboden von Haupt. Die Platten mit dem Nährboden stellte ich auf 1—2 Tage in den Brutschrank bei 37° C und danach in einen Glasbehälter, wobei ich ca 10% CO₂ oder Leuchtgas hinzufügte. Die Gläser mit den Platten habe ich in den Brutschrank gestellt. Das Wachstum der Bang-Bakterien habe ich nach 1—2 Wochen kontrolliert. Die Bang-verdächtigen Kolonien habe ich mikroskopisch untersucht und bei einem positiven

Tabelle Nr. 5.

Kühe, deren Einkuhmilchproben beim Einspritzen an Meerschweinchen oder deren Viertelgemelkproben beim Anlegen von Plattenkulturen ein positives Ergebnis gegeben haben (in der Tabelle nach den Agglutinationswerten der Einkuhgemelke angeordnet). Die Ergebnisse der Meerschweinchenversuche sind fett gedruckt.

Die Agglutinationswerte der Milch und des Eutersekretes, die von der Trockenperiode der Kuh stammen (also die „ungewöhnlichen“ Agglutinationswerte der Milch), sind in der Tabelle in Klammern gegeben.

Aggl.-werte des Blut- serums	Agglutinationswerte des Milchserums und des Eutersekretes.										
	2,5	5	10	20	40	80	160	320	640	1280	2560
80	A 3										
160			A 165						(C Maa- sik 3.)		(C. Maa- sik 3.)
320			A 231			(D 702)					(D 133) (D 133)
640						B Mulle		A 27			
1280			A 27		{ A 199 D 713 D Reedik	B Muurik		D Reedik			
2560					A 11		{ B Tiu (B Muurik) D 73				

Ex. Biol. Inst. Tart.

Ergebnis aus der betreffenden Kolonie Reinkultur gezüchtet und ihre Agglutinabilität mittels bestimmtem Bang-Serum kontrolliert.

Wenn wir die Versuchsergebnisse betrachten, so ist es ersichtlich, dass alle 40 Meerschweinchen, die mit der Milch von Kühen, die einen Agglutinationswert des Blutserums von 1:40 und darunter aufwiesen, geimpft wurden, negative Ergebnisse aufwiesen. Bei dem Blutwert v. 1:80 von 9 Milchproben 1 posit. Ergebnis,

„	„	„	„	1:160	„	5	„	2	„	„
„	„	„	„	1:320/640	„	5	„	3	„	„
„	„	„	„	1:1280	„	1	„	1	„	„
„	„	„	„	1:2560	„	1	„	1	„	„

Die Meerschweinchenversuche haben gezeigt, dass *Brucella abortus* mit der Milch ausgeschieden wurde, wenn der Agglutinationswert des Blutserums mindestens 1:80 und der des Milchserums mindestens 1:2,5 ist. Mit der Plattenkultur ist die Ausscheidung der Bang-Bakterien erwiesen beim Agglutinationswert des Blutserums von mindestens 1:320 und des Milchserums mindestens 1:40 (im Euterviertel). — Agglutinationswerte des Kolostrums von 1:40 und darunter zeigen, dass die Kolostralmilch anscheinend aus einem banginfektionsfreien Euterviertel stammt, oder dass eine Ausscheidung hier nicht zu fürchten ist. Ein sicheres Urteil kann man erst dann fällen, wenn man später — nach 7—14 Tagen von neuem eine Milchprobe entnimmt und ihren Agglutinationswert bestimmt. Bleibt derselbe positiv, so ist eine Bang-Infektion zu befürchten.

Ein niedriger Milchwert einer Kuh, die trocken gestellt wird und noch mehr einer schon trockenstehenden Kuh, liefert keinen sicheren Beweis für die Ausscheidung der Bang-Bakterien. Ein Agglutinationswert von 1:80 und darüber weist darauf hin, dass die Milch oder das Eutersekret anscheinend von einer banginfektionsverdächtigen Kuh stammt und je höher der Agglutinationswert des Eutersekretes oder der Milch ist, desto grösser muss der Verdacht einer eventuell vorhandenen Euterinfektion sein.

Z u s a m m e n f a s s u n g.

1) Die Ausscheidung von Bang-Bakterien mit der Milch wurde durch entsprechende Meerschweinchenversuche bei einem minimalen Agglutinationswert des Blutserums der Kuh von 1:80 und einem minimalen Milchagglutinationswert der Einkuh- und Viertelgmelke von 1:2,5 erwiesen. Durch Plattenkultur war es möglich bei einem

minimalen Agglutinationswert des Blutserums von 1:320 und einem minimalen Agglutinationswert der Viertelgemelke von 1:40 (im Einkuhgemelke — 1:10) aus der Milch und bei einem minimalen Blutwert von 1:160 aus dem Eutersekret Bang-Bakterien zu züchten.

In dem honigartigen Eutersekret einer trockenstehenden Kuh wurden Bang-Bakterien mittels Meerschweinchenversuche bei einem minimalen Agglutinationswert des Sekretes von 1:160 (Einkuhgemelk) und in der Milch einer trockenstehenden Kuh bei einem Agglutinationswert von 1:80 (Viertelgemelk) des Milchserums gefunden.

2) Aus 1 ccm Milch oder Eutersekret gelang es mittels Plattenkultur 1—250 Bang-Kolonien zu züchten.

A n m e r k u n g zum Abschnitt „Technik“ Seite 17. Dichte des Antigens: 1 gtt Antigen + 1 ccm NaCl-Lösung hat die Dichte der Testflüssigkeit nach Klimmer.

Literaturverzeichnis.

- 1) H. Holterbach, D. tierärztl. Wochschr. 1910, S. 120. 2) Sven Wall, Ztschr. f. Inf. paras. Krank. u. Hyg. d. Haust. 1911, Bd. 10. 3) Reinhardt, Gauss, ebenda, 1914/15, Bd. 16. 4) Seddon, nach Karsten (39). 5) A. Evans, Zbl. f. Bakt. etc. I Abt., Ref. Bd. 63., S. 526. 6) L. Coolidge, ebenda, S. 525. — 7) M. Winkler, „Über die Ausscheidung des Bazillus abortus Bang mit der Milch 1919. — 8) Robinson, nach (9). — 9) W. Pomper, „Über das Vorkommen von Agglutininen und Ambozeptoren in der Milch abortuskranker Kühe“. — 10) Hagan, Zbl. f. Bakt. etc., Ref. Bd. 75, lk. 270. — 11) Fitch, Zbl. f. Bakt. etc. I Abt., Ref. Bd. 75, S. 273. — 12) Giltner, Huddleson, Tweed, Zbl. f. Bakt. etc. I Abt. Ref. Bd. 75, 272. — 13) H. E. Reeser, D. Tierärztliche Wochschr. 1922, S. 644. — 14) Leslie Sheather, zit. nach Karsten (39). — 15) Smith, Orcutt, Little, Zbl. f. Bakt. etc. Ref., Bd. 75, S. 273. — 16) Tweed, Zbl. f. Bakt., Ref., Bd. 77. — 17) Smith, Little, Zbl. f. Bakt. I, Ref., Bd. 77, S. 463. — 18) Pfenniger, Schweizer Arch. f. Tierheilk., 1923, S. 600. — 19) H. Zeller, Arch. f. wiss. u. prakt. Tierheilk. 1923, Bd. 49. — 20) Schroeder, Cotton, Zbl. f. Bakt. I, Ref., Bd. 77, S. 459. — 21) Alarcis, D. t. Wochenschr. 1926, S. 614. — 22) Fitch, Lubbehusen, T. Rundsch. 1926, S. 613. — 23) Carpenter, T. Rundsch. 1926, S. 699. — 24) Pröscholdt, D. t. Wochenschr. 1926, S. 44. — 25) Schumann, „Massnahmen zur Einschränkung des seuchenhaften Verkalbens“. — 26) Lentz, D. t. Wochschr. 1926, S. 557. — 27) Laja, „Andmeid Bac. abortus Bangi infektsioonist üldse ja eriliselt selle uurimustest Eestis“. — 28) Lerche, D. t. Woch. 1929, S. 680. — 29) Pröscholdt, Zschr. f. Fleisch. u. Milchhyg. 39. Jg., S. 277. — 30) Schwarz, ebenda, S. 175. — 31) K. Schlossmann, Zschr. f. Hyg. u. Infektskr. Bd. III, 4. H., 1930. — 32) Graham, Throp, zit. nach Karsten (39). — 33) Roots, Einer, Nei, Eesti Loomaarstl. Ringvaade 1930, vihk 8. — 34) Udall, D. t. Woch. 1931, S. 426. — 35) Cominotti, D. t. Woch. 1931, S. 465. — 36) Gilman, D. t. Woch. 1931, S. 526. — 37) Schumann, Lerche, D. t. Woch. 1930, S. 789 u. 808. — 38) Bang, Bendixen, Internationaler Milchw.-Kongress, 1931. — 39) Karsten, D. t. Woch.

- 1931, S. 561. — 40) Sato, Ogura, Ikejima, Zbl. f. Bakt. Bd. 10:
 41) Gilman, T. Rundsch. 1932, S. 108. — 42) Bang, Bendixen, J.
 etc. d. Haustiere, Bd. 42, H. 1/2, S. 81. — 43) Tullberg, T. R.
 S. 232. — 44) Knoth, T. Rundsch. 1932, S. 64. — 45) Klimmer
 1932, Nr. 6, S. 87. — 46) Klimmer, B. T. W. 1932, S. 151. — 47) Mont-
 D. t. Woch. 1932, Nr. 43. — 48) Klimmer, Milchkunde etc. 1932. — 49) Mont-
 gomerie, Rowlands, T. Rundsch. 1932, S. 668. — 50) Lerche, T. Rundsch. 1932,
 S. 279. — 51) Rolle, D. t. Woch. 1932, S. 748. — 52) Karsten, B. T. W.
 Nr. 12, S. 191, 1933. — 53) Schmidt, B. T. W. 1933, S. 192. — 54) Diern-
 hofer, Wiener t. Mon. XX Jg., H. 4. — 55) E. Ridala, E. Loomaarstl. Ring-
 vaade 1933, vihk 5. — 56) V. Ridala, Dissert. 1933. — 57) Kuura, 1933. —
 58) Stockmayer, Zschr. f. Inf. par. Krankh. u. Hyg. d. Haust., Bd. 44, H. 2/3,
 S. 105. — 59) Rautmann, T. Rundsch. 1933, S. 784. — 60) Scharr, T. Rundsch.
 1933, S. 819. — 61) A. Lübke, Arch. f. wiss. u. prakt. Tierheilk. Bd. 67, H. 5,
 S. 436. — 62) Haupt, Zbl. f. Bakt. I, Orig. Bd. 120, S. 130.

28910990

Äratrükk: „Eesti Loomaarstlik Ringvaade“ XI aastakäik, 3. vihk, 1935.