

[Aus dem Institut für Infectiouskrankheiten und  
dem Pathologischen Institut der Thierärztlichen Hochschule zu Berlin.]

## Beitrag zur Frage der Infectiosität der Milch tuberculöser Kühe, sowie über den Nutzen der Tuberculinimpfung.

Von

Dr. **Lydia Rabinowitsch** und Dr. **Walter Kempner**,  
Assistenten am Institut  
für Infectiouskrankheiten.

---

Zahlreiche bakteriologische Milchuntersuchungen haben in dem letzten Decennium den experimentellen Nachweis des Vorkommens von Tuberkelbacillen in der Marktmilch in mehr oder minder hoher Procentzahl erbracht. So wurden beispielsweise in der Berliner Marktmilch von Obermüller<sup>1</sup> in 61 Procent, von Petri<sup>2</sup> nur in 14 Procent Tuberkelbacillen durch das Thierexperiment nachgewiesen.

Die Untersuchungen, welche von dem einen von uns, L. Rabinowitsch, im Januar 1897 in Berlin ausgeführt wurden, ergaben, dass von 25 Proben der verschiedensten Herkunft 7 Proben = 28 Procent Tuberkelbacillen enthielten.

Die Milch wurde centrifugirt und Bodensatz und Rahmschicht gemischt, Meerschweinchen intraperitoneal injicirt. Wir verweisen im Uebrigen auf folgende Tabelle I.

---

<sup>1</sup> Ueber Tuberkelbacillenbefunde in der Marktmilch. *Hygienische Rundschau*. 1895. Nr. 19.

<sup>2</sup> Zum Nachweis der Tuberkelbacillen in Butter und Milch. *Arbeiten aus dem Kaiserl. Gesundheitsamte*. 1898. Bd. XIV.

Tabelle I.  
Untersuchung der Berliner Marktmilch, 1897.

Thier Nr.	Gewicht in grm	Milch- proben	Menge in cem	Tag der Injection	Gestorben	Gewicht in grm	Getödtet	Lebte	Bemerkungen
1	310	I	2	28. IV.	29. IV.			1 Tag	Peritonitis
2	300		0.5			320	10. VI.	6 Wochen	normal
3	260	II	2	28. IV.	29. IV.			1 Tag	Peritonitis
4	330		2			400	29. V.	4½ Wochen	normal
5	300	III	2	28. IV.	8. V.			10 Tage	Peritonitis
6	340		2		1. V.			3 "	"
7	260	IV	2	28. IV.	29. IV.			1 Tag	"
8	220		1.5						"
9	260	V	2	28. IV.		250	13. VI.	6½ Wochen	Tuberculose
10	220		2.5		1. V.			3 Tage	Peritonitis
11	230	VI	2	29. IV.		300	30. V.		normal
12	210		1			300	30. V.	4½ Wochen	"
13	270	VII	1.5	29. IV.	1. V.			2 Tage	Peritonitis
14	210		0.5			270	1. VI.	5 Wochen	normal
15	210	VIII	2	29. IV.	1. V.			2 Tage	Peritonitis
16	200		1.5			250	7. VII.	5½ Wochen	normal
17	210	IX	1.5	29. IV.		270	5. VII.		"
18	220		0.5			300	5. VII.	5 Wochen	"
19	240	X	2	29. IV.	25. VI.	200		8 "	Tuberculose
20	200		0.5		30. VI.			1 Tag	Peritonitis
21	250	XI	2	29. IV.	3. V.				"
22	260		2					4 Tage	"
23	340	XII	1	5. V.	14. V.			9 Tage	"
24	310		0.7			360	6. VII.	9 Wochen	normal
25	260	XIII	1	5. V.	10. V.				Peritonitis
26	270		1					5 Tage	"
27	290	XIV	2	5. V.	8. V.			3 Tage	"
28	300		1			350	18. VI.	6 Wochen	normal
29	320	XV	1	5. V.		310	14. VI.		Tuberculose
30	310		1			330	15. VI.	6 "	"
31	230	XVI	2	5. V.	10. V.			5 Tage	Peritonitis
32	280		1			280	16. VI.	6 Wochen	Tuberculose
33	270		1			290	14. VI.	5½ Wochen	normal
34	270	XVII	1	6. V.		270	16. VI.	6 Wochen	"
35	230		1		21. V.			2 "	Peritonitis
36	240		1			250	17. VI.	6 "	normal
37	230	XVIII	2	6. V.	14. V.			8 Tage	Peritonitis
38	230		1			235	15. VI.	5½ Wochen	normal
39	230		1		2. VI.			4 Wochen	Zahlreiche Abscesse
40	250	XIX	1	6. V.		210	17. VI.	6 "	Tuberculose
41	240		1			240	18. VI.	6 "	normal

Tabelle I. (Fortsetzung.)

Thier Nr.	Gewicht in grm	Milch- proben	Menge in cem	Tag der Injection	Gestorben	Gewicht in grm	Getödtet	Lebte	Bemerkungen
42	270	XX	2		21. V.	250		2 Wochen	Tuberkelähnliche Veränderungen
43	240		1	6. V.	6. VI.	240		4 1/2 „	Peritonitis
44	250		1			250	19. VI.	4 „	normal
45	280	XXI	1			340	16. VI.	4 „	„
46	270		2	6. V.	10. V.			4 Tage	Peritonitis
47	210		1		10. V.			4 „	„
48	260	XXII	1	11. V.		310	11. VII.	8 1/2 Wochen	normal
49	300		1		26. V.			2 Wochen	Peritonitis
50	270	XXIII	1	12. V.		270	19. VI.	5 1/2 „	Tuberculose
51	310		1			300	3. VI.	3 „	beginnende Tub.
52	250	XXIV	1	18. V.		230	21. VI.	5 „	Tuberculose
53	220		1		30. V.			2 „	Peritonitis
54	210	XXV	2	18. V.	24. V.			6 Tage	„
55	360		1			400	12. VI.	4 Wochen	normal

Eine weitere Frage war nun zu beantworten, ob die die Tuberkelbacillen enthaltende Milch nur von Kühen stammte, die an schwerer allgemeiner Tuberculose mit Betheiligung des Euters erkrankt waren, oder auch von solchen Thieren, bei denen keine Eutertuberculose, sondern nur mehr oder weniger ausgesprochene Lungenerscheinungen nachweisbar waren.

Es liegen uns eine grössere Reihe diesbezüglicher Untersuchungen vor.

Schon 1880 hat Bollinger<sup>1</sup> mit der Milch einer an Eutertuberculose erkrankten Kuh, sowie mit Milch einer tuberculösen Kuh, deren Euter nicht nachweisbar erkrankt war, Impftuberculose der Versuchsthiere erzeugt.

Weitere Versuche wurden unter Bollinger's Leitung von May und Stein ausgeführt. May<sup>2</sup> verimpfte die Milch von 6 perlsüchtigen Kühen, erhielt aber nur in einem Fall ein positives Resultat; diese Milch stammte von einer hochgradig erkrankten Kuh mit Betheiligung des Euters. Stein<sup>3</sup> erzielte in einer Versuchsreihe von 14 intraperitonealen Impfungen mit Milch ebenfalls verschieden intensiv erkrankter perlsüchtiger Kühe in 4 Fällen positive Resultate; in diesen 4 Fällen waren die betreffenden milchgebenden Kühe hochgradig, jedoch ohne Eutertuberculose erkrankt.

<sup>1</sup> *Aerztliches Intelligenzblatt*. 1880. S. 409.

<sup>2</sup> Ueber die Infectiosität der Milch perlsüchtiger Kühe. *Archiv für Hygiene*. 1883. Bd. I. S. 121.

<sup>3</sup> Experimentelle Beiträge zur Infection durch Milch perlsüchtiger Kühe. *Inaug.-Dissertation*. Berlin 1884.

Bang,<sup>1</sup> der seit dem Jahre 1884 mehrfache Untersuchungen in dieser Richtung angestellt hat, fand im Ganzen bei 63 hochgradig tuberculösen Kühen nur in 9 Fällen (14 Procent) die Milch infectiös. Obwohl seiner Ansicht nach die Milch der Mehrzahl der tuberculösen Kühe nicht gefährlich ist, könne sie doch auch ohne sichtbare Eutererkrankung infectiös sein, falls die Tuberculose der betreffenden Kühe sehr weit fortgeschritten sei.

Auch Hirschberger<sup>2</sup> schliesst aus seinen Versuchen, dass die Milch ohne tuberculöse Erkrankung infectiös sein kann, selbst wenn eine nur geringgradige Lungenerkrankung vorhanden ist. Allerdings sei bei hochgradiger, generalisirter Tuberculose, oder bei Eutertuberculose die Infectiosität der Milch am grössten. Unter 20 Fällen konnte Hirschberger 11 Mal (55 Procent) positive Impfversuche verzeichnen.

Ernst<sup>3</sup> hat von 36 tuberculösen Kühen ohne Eutertuberculose 114 Milchproben untersucht und die Milch in 28.57 Procent infectiös gefunden. Und zwar konnte in 50 Procent die Infectiosität durch Impfversuche allein, in 35.7 Procent gleichzeitig durch den mikroskopischen Befund von Tuberkelbacillen erwiesen werden.

Smith und Schröder<sup>4</sup> untersuchten 6 tuberculöse Kühe ohne nachweisbare Eutererkrankung und konnten in 2 Fällen = 33.2 Procent sowohl durch Impfversuche als durch den mikroskopischen Befund ein positives Resultat feststellen.

Schroeder<sup>5</sup> untersuchte ferner 31 Kühe, bei denen die tuberculöse Erkrankung entweder durch den klinischen Befund oder durch die Tuberculinreaction festgestellt war. Leider fehlen besonders über die Tuber-

<sup>1</sup> Bang, Ueber die Eutertuberculose der Milchkühe und über tuberculöse Milch. *Deutsche Zeitschrift f. Thiermedizin u. vergl. Pathologie*. 1884. — Tuberkelbacillen in der Milch tuberculöser Kühe. *I. Congress zum Studium der Tuberculose zu Paris*. Juli 1888. — Experimentelle Untersuchung über tuberculöse Milch. *Zeitschrift für Thiermedizin*. 1891. Bd. XVII. S. 1. — Le danger supposé de la consommation du lait et de la viande, sains en apparence, mais provenant d'animaux atteints de la tuberculose. *Mémoire lue au congrès d'hygiène et de démographie tenu à Londres* 1891. September.

<sup>2</sup> Hirschberger, Experimentelle Beiträge zur Infectiosität der Milch tuberculöser Thiere. *Archiv für klin. Medicin*. 1889.

<sup>3</sup> Ernst, How far may a cow be tuberculous, before her milk becomes dangerous as an article of food. *The amer. Journal of the med. sciences*. 1889 Nov.

<sup>4</sup> Smith u. Schroeder, Some experimental observations on the presence of tubercle bacilli in the milk of tuberculous cows when the udder is not visibly diseased. *U. S. Department of agriculture Bureau of animal industry*. Bulletin 3. 1893. p. 60.

<sup>5</sup> Schroeder, Further experimental observations on the presence of tubercle bacilli in the milk of cows. *Ebenda*. Bulletin 7. 1894. p. 75.

culinimpfung nähere Angaben. Eutertuberculose war bei sämtlichen Thieren nicht nachweisbar. Nur bei 2 Kühen = 6·5 Procent, deren hochgradige tuberculöse Erkrankung sich in dem einen Fall noch durch die Section bestätigte, wurden durch Injection der centrifugirten Milch positive Impfresultate erzielt.

Von 6 Kühen, die auf Tuberculin reagirten und auch klinisch mehr oder minder tuberculös befunden wurden, wies Delépine<sup>1</sup> in 2 Fällen die Infectiosität der Milch durch Impfung nach. In diesen beiden Fällen war ausgesprochene, mikroskopisch constatirte Eutertuberculose vorhanden. Unter 7 tuberculösen Kühen, bei denen keine Tuberculinprüfung vorgenommen wurde, war nur in einem Fall die Milch infectiös. Bei dieser Kuh war die Erkrankung des Euters zweifelhaft.

Delépine hat ausserdem die Milch von 24 tuberculoseverdächtigen Kühen untersucht, von denen 10 eine ausgesprochene, 9 eine zweifelhafte Erkrankung des Euters zeigten. Die übrigen 5 Kühe hatten ein vollkommen gesundes Euter.

Tabelle II.

Milk from Udders		Producing Tuberculosis		
		Actual No.	Percentages	
A. Certainly diseased . .	10	5	50·0	31·5
B. Probably „ . .	9	1	11·1	
C. Healthy . . . . .	5	0	0	0
Total	24	6		

Wir ersehen aus dieser kleinen Tabelle Delépine's, dass die Infectiosität der Milch nur bei den Kühen nachgewiesen werden konnte, deren Euter mit Sicherheit oder als zweifelhaft erkrankt angegeben wurde.

Einzelne der genannten Autoren, sowie ferner Johne, Woodhead und Fadyean u. A. haben sich auch mit dem mikroskopischen Nachweis der Tuberkelbacillen in der Milch beschäftigt und auf Grund des Befundes säurefester Bakterien Tuberculose der Milch diagnosticirt. Auf die Unzulänglichkeit des färberischen Nachweises werden wir später bei unseren eigenen diesbezüglichen Untersuchungen zurückkommen.

Stellen wir die Untersuchungsergebnisse der einzelnen genannten Autoren tabellärlich zusammen:

<sup>1</sup> The examination of cow's milk. *The Journal of Comparative Pathology and Therapeutics*. 1897. p. 192.

Tabelle III.

A u t o r e n	Anzahl der untersuchten Kühe	Wie oft fanden sich Tuberkelbacillen in der Milch	Procentsatz Procent
May . . . . .	6	1	16.6
Stein . . . . .	14	4	28.5
Bang . . . . .	63	9	14.0
Hirschberger . . . . .	20	11	55.0
Ernst . . . . .	36	10	28.5
Smith und Schroeder . . . .	6	2	33.2
Schroeder . . . . .	31	2	6.5
Delépine . . . . .	37	9	24.3
Nocard . . . . .	54	3	5.5
Rabinowitsch u. Kempner	15	10	66.6

so ergibt sich, dass die Milch tuberculöser Kühe durch den Thierversuch in ca. 6 bis 55 Procent der Fälle als infectiös erwiesen wurde. Die grösste Infectiousfähigkeit besass allerdings die Milch solcher Kühe, die entweder an fortgeschrittener allgemeiner Tuberculose oder an Tuberculose des Euters erkrankt waren. Andererseits zeigte sich jedoch in vereinzelten Fällen auch die Milch solcher Kühe infectiös, welche nur geringgradige Erscheinungen der Tuberculose aufwiesen.

Im Gegensatz zu diesen Erfahrungen steht die wiederholentlich ausgesprochene Ansicht Nocard's,<sup>1</sup> der eine Infectiosität der Milch nur bei ausgesprochener klinisch nachweisbarer Eutertuberculose annimmt. Sehr wenig gefährlich sei die Milch solcher Kühe, die eine nur mikroskopisch auffindbare Erkrankung des Euters zeigen. Nocard selbst konnte unter 54 an generalisirter Tuberculose erkrankten Kühen nur in 3 Fällen = 5.5 Proc., bei denen das Euter mit erkrankt war, durch Impfung Tuberkelbacillen in der Milch nachweisen.

Bei der so ausserordentlich wichtigen hygienischen Frage bezüglich der Infectiosität der Milch tuberculöser Kühe vermissen wir leider in den meisten citirten Arbeiten genaue Angaben über den klinischen Befund der erkrankten Thiere, eine eventuelle Tuberculinreaction, Sectionsbefund u. s. w. Diese Angaben sind aber unbedingt nöthig für die Beurtheilung der obigen Frage. Setzen wir im Allgemeinen voraus (was allerdings den Thatsachen kaum entspricht), dass die Milch hochgradig erkrankter oder mit aus-

<sup>1</sup> Nocard, *Les Tuberculoses animales*. Paris 1895 (Masson). p. 142 und Nocard et Leclainche, *Les maladies microbiennes des animaux*. Paris 1898 (Masson). p. 651.

gesprochener Eutertuberculose befallteter Kühe gar nicht oder nur unter den nöthigen Vorsichtsmaassregeln, wie Pasteurisirung, Sterilisation u. s. w. in den Handel gelangt, so ist nach dem heutigen Stande der Wissenschaft obige Frage folgendermaassen zu formuliren:

Enthält die Milch Tuberkelbacillen

1. bei beginnender Tuberculose ohne nachweisbare Erkrankung des Euters?

2. bei latenter, nur durch die Tuberculinreaction angezeigter Tuberculose?

Der zweite Punkt ist bei den Untersuchungen, die nach der epochemachenden Entdeckung des Tuberculins angestellt wurden, nicht genügend berücksichtigt.

Da zur Zeit der Hr. Minister für Landwirthschaft angeordnet hatte, dass an der Thierärztlichen Hochschule Heilversuche mit verschiedenen Mitteln bei tuberculösen Rindern ausgeführt würden, so war zu diesem Zwecke eine grössere Anzahl von tuberculösen Kühen angekauft worden, bei denen die Versuche unter Leitung von Hrn. Geheimrath Schütz stattfanden. Auf Anregung der Hrn. Geheimräthe Koch und Schütz versuchten wir an diesen Kühen die oben erörterte Frage unter Beachtung der von uns aufgestellten Gesichtspunkte zu beantworten.

Zur Untersuchung gelangten 15 Kühe, die sämmtlich auf Tuberculin reagirt hatten. Die Milchuntersuchung geschah bis auf eine Kuh (Nr. 15), ca. 3 Monate nach der Tuberculinimpfung. Die Milch wurde sauber und direct in sterilisirte Gläser hineingemolken, und zwar gelangte der zweite Theil der gut ausgemolkenen Milch 3 bis 4 Stunden nach dem Melken zur Untersuchung. Dieselbe wurde, wie bei unseren früheren Milchuntersuchungen, centrifugirt, und Fettschicht mit Bodensatz gemischt intraperitoneal Meerschweinchen injicirt. Ueber das Verfahren des Ausmelkens und des Centrifugirens liegen bei den bisherigen Milchuntersuchungen tuberculöser Kühe nur ungenaue oder überhaupt keine Angaben vor. Auf die Wichtigkeit des Centrifugirens ist besonders von Obermüller<sup>1</sup> bei Untersuchung der Berliner Marktmilch aufmerksam gemacht worden.

Es wurden gewöhnlich Mengen von 3 bis 5<sup>cem</sup> injicirt, starben die Thiere vorzeitig an Peritonitis, so geschah die wiederholte Impfung der betreffenden Proben mit 1 bis 2<sup>cem</sup>.

Von Fettschicht und Bodensatz wurden bei jeder Probe gesondert mikroskopische Präparate angefertigt und sowohl entfettet als auch nicht

---

<sup>1</sup> A. a. O.

entfettet nach Ziehl-Neelsen gefärbt. Es zeigte sich das überraschende Resultat, dass in 11 von 15 Proben säurefeste Stäbchen nachweisbar waren. Jedoch konnten wir nur in zwei Fällen, in denen die Präparate zahlreiche säurefeste Stäbchen enthielten, dieselben der Form und Lagerung nach mit ziemlicher Sicherheit als Tuberkelbacillen anerkennen, was auch durch den Thierversuch bestätigt wurde (durch Impfung wurde 10 Mal Tuberculose festgestellt). In den übrigen Fällen war eine Differenzirung des echten Tuberkelbacillus und des ebenfalls von Koch entdeckten tuberkelbacillenähnlichen Stäbchens, das von Petri<sup>1</sup> und Rabinowitsch<sup>2</sup> beschrieben wurde, unmöglich. Hatten wir uns nach dem mikroskopischen Befund mehr für Tuberculose oder Pseudotuberculose entschieden, so zeigte uns in diesen Fällen das Impfresultat, dass wir öfters in beiden Richtungen gefehlt. Es ist ja auch nicht ausgeschlossen, dass beide Bakterienarten neben einander in der Milch vorkommen können. Der häufige Befund der tuberkelbacillenähnlichen Stäbchen in der Milch und Butter darf uns nach den neueren Untersuchungen von Moëller<sup>3</sup> nicht Wunder nehmen, der nunmehr von dem vielfach als Futter benutzten Timotheusgras säurefeste Bakterien cultivirt hat. Da bei unseren Versuchen die Milch steril aufgefangen wurde, so müssen wir eine Ausscheidung dieser Bakterien durch die Milchdrüse annehmen.

Moëller hat ausserdem eine ähnliche säurefeste Bakterienart aus dem Darminhalte des Rindes, sowie aus Kuhmist isolirt, so dass wir die früheren Angaben über das häufige Vorkommen von Tuberkelbacillen im Koth tuberculöser Rinder anzweifeln müssen.

So sprach sich noch auf der Naturforscher-Versammlung des Jahres 1897 Eber<sup>4</sup> dahin aus, dass „die bedeutungsvollste Quelle für die Beschickung der Milch mit Tuberkelbacillen die Verunreinigung der Milch mit Kothpartikelehen sei, welche Träger virulenter Tuberkelbacillen sein können. Man müsse sich vergegenwärtigen, dass die tuberkelbacillenhaltigen Auswurfsstoffe der Rinder nicht, wie beim Menschen per os, sondern in Folge permanenten Abschluckens erst nach dem Passiren des Darmcanales per anum den Körper verlassen“.

Obschon die Angaben Eber's über die Entleerung des tuberkelbacillenhaltigen Sputums per anum zu Recht bestehen mögen, so müssen wir

---

<sup>1</sup> A. a. O.

<sup>2</sup> Zur Frage des Vorkommens von Tuberkelbacillen in der Marktbutter. *Diese Zeitschrift*. 1897. Bd. XXVI. S. 90.

<sup>3</sup> Ein Mikroorganismus, welcher sich morphologisch und tinctoriell wie der Tuberkelbacillus verhält. *Therapeutische Monatshefte*. November 1898.

<sup>4</sup> *Tuberculinprobe und Tuberculosebekämpfung beim Rinde*. Berlin, Parey 1898. (S. 3. Anmerkung.)



doch seiner Behauptung über die so häufige Verunreinigung der Milch durch mit Tuberkelbacillen infectirten Kothpartikelchen entgegneten. Wenn Eber ohne diese Annahme bei dem „relativ seltenen Auftreten der Eutertuberculose und der generalisirten Tuberculose unter dem Rindvieh das verhältnissmässig häufige Vorkommen virulenter Tuberkelbacillen in der Milch vollständig unerklärlich findet“, so werden wir weiter unten sehen, dass unsere steril entnommenen Milchproben auch bei geringgradiger tuberculöser Erkrankung ohne Betheiligung des Euters sehr häufig infectiös waren.

Kehren wir zu der mikroskopischen Untersuchung der Milch auf Tuberkelbacillen zurück, so müssen wir dieselbe nach den heutigen Erfahrungen, sowie nach unseren eigenen diesbezüglichen Ergebnissen als durchaus unzulänglich in der Frage der Infectiosität der Milch erklären.

Was unsere Impfversuche mit der Milch der 15 Kühe betrifft, die sämmtlich auf Tuberculin reagirt hatten, so haben wir in 10 Fällen positive Resultate erhalten = 66.6 Procent (s. Tabelle IV). Schliessen wir eine Milchprobe aus (Kuh 5), die eine gelblich gallertartige Flüssigkeit darstellte, und bei deren Verimpfung die Thiere an Peritonitis zu Grunde gingen, so ergibt sich ein noch höherer Procentsatz von 71.4, hinter dem die Procentzahlen der früheren Autoren (s. S. 142) bedeutend zurückstehen.

Bezüglich des klinischen Befundes der Kühe, welcher durch Hrn. Prof. Eggeling festgestellt war, ersehen wir aus Tabelle V, dass unter den 10 Kühen, deren Milch sich als infectiös erwies,

1. nur eine einzige (Kuh 12) klinisch ausgesprochene Eutertuberculose zeigte.

2. Bei Kuh 9 war eine histologisch nachweisbare Eutertuberculose vorhanden.

3. Bei Kuh 1, 6 und 11, die fortgeschrittene generalisirte Tuberculose aufwiesen, ergab das histologische Bild nur eine chronische interstitielle Entzündung, aber keine Tuberculose des Euters.

4. Kuh 4 zeigte geringgradige Tuberculose.

5. Bei Kuh 10 konnte erst bei der zweiten und dritten Untersuchung beginnende Tuberculose festgestellt werden.

6. Kuh 8 wies bei der ersten Untersuchung Rasselgeräusche auf, während die beiden folgenden Untersuchungen keine Erscheinungen der Tuberculose darboten.

7. Kuh 2 zeigte keine Erscheinungen der Tuberculose bei 3maliger Untersuchung. Auch bei Kuh 14 waren keine sichtbaren Spuren der Tuberculose vorhanden.

Tabelle IV.  
Milchuntersuchung der 15 tuberculösen Kühe, 1898.

Meerschwein- chen Nr.	Gewicht in grm	Milch von Kuh Nr.	Mikroskopische Untersuchung	Inject. Milch- menge in ccm	Tag der Injection	Gestorb. nach p. Tagen	Gewicht in grm	Getödtet nach p. Tagen	Sectionsbefund
1	430	1		5	18. VIII.		510	42	Tuberculose
2	480			3			600	58	normal
3	380			2.5	22. VIII.		470	41	Tuberculose
4	410			2.5			490	53	"
5	330	2	Tuberkelbacillen	5	22. X.		415	53	"
6	330			2.5			570	53	"
7	420	3	vereinzelte säure- feste Stäbchen	5	20. X.		605	53	vereinzelte Tbähnliche Knötchen
8	430			3			730	53	normal
9	340	4	vereinzelte säure- feste Stäbchen	4	21. X.		300	53	Tuberculose
10	450			3		10	320	—	Peritonitis
11	430	5	zahlr. Kokken	3	21. X.	2	—	—	"
12	400			2		33	305	—	zahlreiche Abscesse, Kokken
13	410	6	säurefeste Stäbchen	5	21. X.		460	53	Tuberculose
14	430			3		31	370	—	Peritonitis
15	330	7	säurefeste Stäbchen	4	22. X.	12	210	—	Peritonitis, säurefeste Stäbchen
16	300			2		11	215	—	"
17	410			3	8. XI.		530	38	normal
18	430			1			670	51	"
19	280	8	zahlreiche säure- feste Stäbchen	4	22. X.	29	180	—	Tuberculose
20	310			2			340	53	"
21	220	9	vereinzelte säure- feste Stäbchen	5	27. VIII.		480	48	normal
22	250			3		6	200	—	Peritonitis
23	320			5	20. X.		280	53	Tuberculose
24	460			3		20	360	—	Pneumonie
25	330	10	ganz vereinzelte säuref. Stäbchen	5	24. X.	15	285	—	Leberabscess
26	330			2			510	51	Tuberculose
27	270	11	wenige säure- feste Stäbchen	4	22. X.	16	—	—	Peritonitis
28	410			2		14	310	—	"
29	380			3	8. XI.		540	38	Tuberculose
30	430			1			600	51	normal
31	420	12	Tuberkelbacillen	1	21. X.	25	300	—	Tuberculose
32	300			1		19	200	—	"
33	350	13		3	31. X.		452	45	Tbähnliche Knötchen
34	420			3			590	59	normal
35	380	14	vereinzelte säure- feste Stäbchen	4	31. X.		480	45	Tuberculose
36	360			2			570	59	normal
37	360	15		2	21. X.		770	49	"
38	370			1			740	49	"

Tabelle V. Untersuchungsprotocoll der 15 tuberculösen Kühe.

Nr.	Alter	Tuberculinimpfung	3. Juli 1898 erste Unter- suchung	18. October 1898 zweite Unter- suchung	5. December 1898 dritte Unter- suchung	Sectionsbefund	Milchunter- suchung
1	ca. 12 Jahre alt.	3. VII. Durchschnittl. Körpertemperatur vor der Tuberculinimpfung 39.2 nach „ „ Differenz 2.0	Raues Athmen. Schwellung der supranaminalen Lymphdrüsen. Husten.	Raues Athmen und Husten. Schwellung der Euterlymph- drüsen. Kachexie. Durchfall (wahr- scheinlich Darm- tuberculose).		Gest. 18./19. X. 1898. Acute und chronische tuberculöse Prozesse in den Lungen, Abscesse zwischen Haube und Zwerchfell; abgekap- selte Leberabscesse. Chronische intersti- tielle Euterentzündung.	Tuberkel- bacillen in der Milch.
2	ca. 12 Jahre.	3. VII. Durchschnittl. Körpertemperatur vor der Tuberculinimpfung 38.7 nach „ „ Differenz 2.4	Keine Erscheinungen der Tuberculose.	Keine Erscheinungen nachzuweisen.	Nährzustand mittelmässig. Keine Erscheinungen.		Tuberkel- bacillen.
3	ca. 5 Jahre.	18. VII. Durchschnittl. Körpertemperatur vor der Tuberculinimpfung 39.3 nach „ „ Differenz 2.0	Athem- beschwerden, raues Athmen und Rasseln.	Raues Athmen und Rasseln. Er- schwerte Ath- mung, Rassel- geräusche besonders in dem hinteren Lungen- lappen Reibge- räusche beiders.	Mattes Haarkleid. Oeffteres Husten; raues Athmen; spärl. Rasseln. Rechts Bronchial- athmen, links Dämpfung.		Keine Tuber- kelbacillen.
4	ca. 5 Jahre.	18. VII. Durchschnittl. Körpertemperatur vor der Tuberculinimpfung 39.2 nach „ „ Differenz 2.7	Raues Athmen und spärl. Rasseln.	Raues Athmen.	Nährzustand mittelmässig. Athmung be- schleunigt u. er- schwert; raues Athmen m. spärl. Rasseln. Husten.		Tuberkel- bacillen.

Tabelle V. (Fortsetzung.)

Nr.	Alter	Tuberculinimpfung	3. Juli 1898 erste Unter- suchung	18. October 1898 zweite Unter- suchung	5. December 1898 dritte Unter- suchung	Sectionsbefund	Milchunter- suchung
5	ca. 8 Jahre alt.	18. VII. Durchschnittl. Körpertemperatur vor der Tuberculinimpfung 38·6 nach " " Differenz 2·0	Raues Athmen und spärliches Rasseln.	Raues Athmen.	Nährzustand gut. Nichts Abnormes nachzuweisen.	Getötet 16. I. 1899. Acute miliare Lungen- tuberculose und tuber- culöse Erkrankung der mediastinalen, bron- chialen und mesente- rialen Lymphdrüsen. Miliare Tuberkel in der Leber und am Darne. Chronische intersti- tielle Entzündung und alter Abscess im Euter.	Milch gelb gallertartig zahlreiche Eierzellen u. Kokken ent- haltend.
6	ca. 7 Jahre	25. VII. Durchschnittl. Körpertemperatur vor der Tuberculinimpfung 39·1 nach " " Differenz 1·7	Husten; links scharfes Athmen.	Häufiger Husten und reichliche Rasselgeräusche beiderseits.	Glattes Haar. Nährzustand besser. Häufiger rauhes Husten. Reichliche trocknen u. feuchte Rasselgeräusche. Beiderseits rauhes Athmen.	Getötet 8. I. 1899. Lungentuberculose mit Bildung ulceröser Ca- vern. Käsiges Herde in der Leber und den mesenterialen Drüsen, sowie in mehreren an- deren Körperlymph- drüsen. Partielle chro- nische interstielle Eutereutzündung.	Tuberkel- bacillen.
7	ca. 8 Jahre	25. VII. Durchschnittl. Körpertemperatur vor der Tuberculinimpfung 39·6 nach " " Differenz 1·6	Häufiger Husten; rechts Reibe- geräusche, links kleine Dämpfung.	Athembeschw., rauhes Athmen, l. kl. Dämpfung a. d. Lungenwurzel; häufiger Husten, spärlich. Rasselge- räusche i. rechten Hinterlappen.	Raues Haar. Oefterer Husten.		Keine Tuberkel- bacillen

Tabelle V. (Fortsetzung.)

Nr.	Alter	Tuberculinimpfung	3. Juli 1898 erste Unter- suchung	18. October 1898 zweite Unter- suchung	5. December 1898 dritte Unter- suchung	Sectionsbefund	Milchunter- suchung
8	ca. 5 Jahre alt.	25. VII. Durchschnittl. Körpertemperatur vor der Tuberculinimpfung 38.9 nach " " Differenz 1.7	Rechts Rasseln.	Keine Erscheinungen der Tuberculose.	Glatte Haar, guter Nähr- zustand. Nichts Abnormes.		Tuberkel- bacillen.
9	5 bis 6 Jahre.	1. VIII. Durchschnittl. Körpertemperatur vor der Tuberculinimpfung 39.2 nach " " Differenz 1.7	Athem- beschwerden; rauhes Athmen.	Erschwertes rauhes Athmen. Häufiger Husten, trockene Rasseln- geräusche, be- sonders rechts oben. Bronchial- athmen. In der Mitte rechts Dämpfung.	Hochgradige Kachexie. Dyspnoë, Unver- mögen aufzu- sehen. Keuchen- des Athmen, reichl. trockene Rasselgeräusche, zahlreiche Lymph- drüsen. Chronische in- terstitielle Entzündung u. Tuberculose des Enters.	Gestorben 6. XII. 1898. Ausgebreitete alte und frische tuberculöse Ver- änderungen d. Lungen. Tuberculose am Darm, am Uterus, an Brust und Bauchfell und in zahlreichen Lymph- drüsen. Chronische in- terstitielle Entzündung u. Tuberculose des Enters.	Tuberkel- bacillen.
10	5 bis 6 Jahre.	1. VIII. Durchschnittl. Körpertemperatur vor der Tuberculinimpfung 39.4 nach " " Differenz 1.9	Keine Erscheinungen.	Raues Athmen, Athem- beschwerden, Husten, verstärk- tes Vesicular- geräusch.	Raues Haar. Frequentes und rauhes Athmen.		Tuberkel- bacillen.

Tabelle V. (Fortsetzung.)

Nr.	Alter	Tuberculinimpfung	3. Juli 1898 erste Unter- suchung	18. October 1898 zweite Unter- suchung	5. December 1898 dritte Unter- suchung	Sectionsbefund	Michunter- suchung
11	ca. Jahre alt.	1. VIII. Durchschnittl. Körpertemperatur vor der Tuberculinimpfung 38·9 nach " " Differenz 2·8	Häufiger Husten. Rasselgeräusche.	Spärliches Rasseln, Husten; rauhes Athmen.	Dürftiger Nähr- zustand. Ver- stärktes Bläs- chengerausel, seltener Husten, spärliche Rassel- geräusche.	Getödtet 8. I. 1899. Umfangreiche alte und frische tuberculöse Zu- stände in den Lungen. Käsige Veränderungen in der Leber und zahl- reichen Lymphdrüsen. Beiderseitige katarrha- lisch eitrige und par- tielle chronische inter- stielle Entereutodg.	Tuberkel- bacillen.
12	ca. 6 bis 7 Jahre.	7. VIII. Durchschnittl. Körpertemperatur vor der Tuberculinimpfung 39·0 nach " " Differenz 41·2 " " Differenz 2·2 Positive Reaction auf Tuberculin.	Scharfes Athmen. Husten.	Husten.	Nährzustand besser; frequen- tes Athmen; seltener Husten, Rasseln. Euter- tuberculose.		Tuberkel- bacillen.
13 u. 14 15		16. XII. Durchschnittl. Körpertemperatur vor der Tuberculinimpfung 39·4 nach " " Differenz 42·0 " " Differenz 1·6	Keine sichtbaren Spuren der Tuberculose. Unter- suchung den 3. I. 1899. Beschieunigte Respiration, rauhes Athmen mit spärlichem Rasseln, beson- ders t.b. d. Hinter- lappen rechts. Leichte Tym- panitis; hoch- trag. Dämpfung über dem rechten Hinterlappen.				Keine Tuber- kelbacillen. Tuberkel- bacillen. Keine Tuber- kelbacillen.

Diese Zusammenstellung zeigt uns, dass unsere Untersuchungen nicht nur bezüglich des hohen Procentsatzes der infectirten Milch, sondern auch hinsichtlich des klinischen Befundes der untersuchten Kühe bedeutend von den Angaben früherer Autoren abweichen, die in den meisten Fällen nur bei Eutertuberculose oder bei sehr fortgeschrittener tuberculöser Erkrankung Tuberkelbacillen in der Milch gefunden haben.

Nach unseren Ergebnissen müssen wir die oben von uns präcisirten Fragen dahin beantworten, dass

1. sowohl bei beginnender Tuberculose ohne nachweisbare Erkrankung des Euters, als auch

2. bei latenter, nur durch die Tuberculinreaction angezeigter Tuberculose die Milch Tuberkelbacillen enthalten kann.

Wir verweisen nochmals bezüglich des ersten Punktes auf Kuh 4, 10 und 8; bezüglich der zweiten Forderung auf Kuh 2 und 14, die nur mittels der Tuberculinprobe für tuberculös befunden wurden. Es ist auffallend, dass Kuh 2 sogar zu den beiden Fällen gehört, bei welchen wir mikroskopisch mit ziemlicher Sicherheit die Tuberkelbacillen nachweisen konnten.

Was die übrigen fünf mehr oder minder erkrankten Kühe betrifft, in deren Milch wir keine Tuberkelbacillen fanden, so wollen wir hier nur bemerken, dass wir aus äusseren Gründen verhindert waren, wiederholte Impfungen mit der Milch dieser Thiere vorzunehmen. Dass solche Wiederholungen aber erforderlich sind, beweist uns die Milchuntersuchung von Kuh 9. Wir impften am 27. VIII. 1898 mit dieser Milch zwei Meerschweinchen in der gewöhnlichen Weise. Die aus demselben Milchmateriale vom 27. VIII. hergestellte gesalzene und ungesalzene Butter<sup>1</sup> wurde 4 Tage später an vier Meerschweinchen verimpft, und es zeigte sich das interessante Resultat, dass die Milchuntersuchung ein negatives Ergebniss lieferte, während von beiden Butterproben je ein und zwei Meerschweinchen Tuberculose aufwiesen. Eine nochmalige Milchuntersuchung von Kuh 9 lieferte jedoch einen positiven Befund.

---

Hatte man bisher nur eine unsichere Vorstellung bezüglich der Infectionsfähigkeit der Milch solcher Kühe, die nur auf Tuberculin reagirten, ohne sichtbare Erscheinungen der Tuberculose zu zeigen, so halten wir uns trotz der geringen Zahl unserer Versuche zu der Annahme berechtigt,

---

<sup>1</sup> Die Herstellung dieser und anderer Butterproben, welche wir für andere Versuchszwecke benötigten, verdanken wir der grossen Liebenswürdigkeit des Hrn. Directors Dr. Wollny und Hrn. Dr. Baier vom Nahrungsmittel-Untersuchungsamt der Landwirthschaftskammer für die Provinz Brandenburg zu Berlin.

dass die Milch auf Tuberculin reagirender Kühe in jedem Falle als tuberculoseverdächtig bezeichnet werden muss.

Wir ersehen daraus, dass in der uns interessirenden Frage dem diagnostischen Werthe des Tuberculins eine grosse Bedeutung inne wohnt, und müssen demnach neben der klinischen Untersuchung, sowie der bakteriologischen Ueberwachung der Melkthiere, welche allerdings schwer durchführbar sein dürfte, die Tuberculinprobe als die wichtigste Maassnahme zur Gewinnung einer tuberkelbacillenfreien Milch empfehlen. Wir können nach unseren Untersuchungen den Standpunkt Eber's<sup>1</sup> nicht theilen, nach dessen Ansicht „der Schwerpunkt für die Begutachtung und weitere Behandlung ausschliesslich der Milchproduction dienender Viehbestände nicht in der Tuberculinprobe (die keinerlei Rückschluss auf die Ausbreitung des tuberculösen Processes im Thierkörper gestattet), sondern in der klinischen Untersuchung und bakteriologischen Ueberwachung der Melkthiere liegt; die wichtigste Maassnahme sei nicht die Trennung der reagirenden und nicht reagirenden Thiere, sondern die möglichste Ausmerzungen der klinische Erscheinungen der Tuberculose zeigenden Rinder aus dem Bestande“.

Wir müssen, wie gesagt, nach unseren Ergebnissen der Tuberculinprobe eine weit grössere Bedeutung bezüglich der Frage der Infectiosität der Milch beimessen, als der klinischen Diagnose.

Hoffen wir, dass private und staatliche Fürsorge sich der Tuberculinimpfungen mehr annehmen werde wie bisher, um den der menschlichen Gesundheit durch Milch und Milchproducte erwachsenden Gefahren entgegenzuarbeiten.

---

<sup>1</sup> A. a. O. S. 72.