

**Zeitschrift:** Schweizer Archiv für Tierheilkunde SAT : die Fachzeitschrift für Tierärztinnen und Tierärzte = Archives Suisses de Médecine Vétérinaire  
ASMV : la revue professionnelle des vétérinaires

**Herausgeber:** Gesellschaft Schweizer Tierärztinnen und Tierärzte

**Band:** 99 (1957)

**Heft:** 11

**Artikel:** Die Lebensfähigkeit von Bangbakterien in verschiedenen Käsesorten

**Autor:** Kästli, P. / Hausch, R.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-592936>

### **Nutzungsbedingungen**

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

### **Conditions d'utilisation**

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

### **Terms of use**

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

**Download PDF:** 04.02.2026

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

## Die Lebensfähigkeit von Bangbakterien in verschiedenen Käsesorten

Von P. Kästli und R. Hausch

Mit dem Fortschreiten der Tilgung der Rindertuberkulose in den meisten Ländern mit gut entwickelter Milchwirtschaft hat sich in der letzten Zeit das milchhygienische Interesse in erhöhtem Maße dem Rinderabortus Bang zugewendet. So wird zum Beispiel immer häufiger für den Export von Milch-erzeugnissen ein Ausweis verlangt, daß die verarbeitete Milch nicht nur von Tuberkelbakterien, sondern auch von Bangbakterien frei sei, oder daß die Produkte einem Herstellungsverfahren unterworfen wurden, das eine zuverlässige Vernichtung von allfällig vorhandenen Bangbakterien gewährleistet.

Man hat bisher auf Grund von Versuchen an Käse angenommen, daß alle diejenigen Käsesorten keine Bangbakterien enthalten, in denen durch das Herstellungsverfahren die Tuberkelbakterien abgetötet wurden. Diese Annahme hatte ihre Berechtigung in der bekannten Erscheinung, daß die Bangbakterien gegenüber äußern Einflüssen weniger resistent sind als Tuberkelbakterien. Leider fehlen jedoch genauere Unterlagen über die Lebensfähigkeit von Bangbakterien in denjenigen Käsesorten, in denen – im Gegensatz zu den Tuberkelbakterien – mit einer Abtötung vor der Konsumreife gerechnet werden darf. Es stellte sich zum Beispiel die Frage, ob im Halbweichkäse, wie Tilsiter, und in unterfetten Rundkäsen, in denen nach Kästli und Binz [1] die Tuberkelbakterien bis zur Konsumreife lebensfähig bleiben, auch die Bangbakterien noch nachgewiesen werden können.

Ferner war aus der Fachliteratur nicht ersichtlich, ob eine Abtötung von Bangbakterien im Käse innerhalb eines kurzen Zeitraumes erfolgt oder ob die Zahl der lebenden Keime nur langsam zurückgeht.

Tabelle I zeigt eine Zusammenfassung der uns zugänglichen Fachliteratur über die Lebensfähigkeit der Bangbakterien in Käse.

Tabelle I

Käsesorte	Lebensfähigkeit in Tagen	Autoren
Delikateßkäse ...	35	Drescher und Hopfengärtner [2]
Weichkäse .....	24	Lerche [3]
Cheddarkäse ....	180	Gilman, Dahlberg und Marquard [4]
Brynzakäse .....	45	Versilova [5]
Ziegenkäse .....	40–100	Stiles [6]
Tilsiter .....	35–91	Drescher und Hopfengärtner [2]
Emmentaler .....	49	Drescher und Hopfengärtner [2]

Aus den betreffenden Publikationen geht hervor, daß zum Teil nur untergewichtige Laboratoriumskäse hergestellt wurden und damit die Bedingungen der üblichen Fabrikationsart nicht erfüllt waren. Im weiteren sind die Untersuchungen meist nur in großen Zeitabständen und ohne Berücksichtigung der Keimzahl, nämlich durch die serologische Prüfung von geimpften Meerschweinchen, vorgenommen worden.

Es schien uns deshalb angezeigt, weitere Versuche über die Lebensfähigkeit der Bangbakterien unter den Bedingungen der Käsereipraxis durchzuführen. Ferner erlaubten es uns neuere, sehr selektive und zuverlässige Kulturmethode, die Zahl der im Käse vorhandenen Bangbakterien zu bestimmen und damit nähere Angaben über das Verhalten dieser Keime im Verlaufe der Käsereifung zu gewinnen.

Als *Nährboden* für den kulturellen Nachweis der Bangbakterien wurde der Albimiagar mit Zusatz von 0,05 g Actinon, 7500 E Circulin, 12 500 E Bacitracin und 3000 E Polymyxin zu 10 ml Nährsubstrat gebraucht.

In *Vorversuchen* wurde festgestellt, daß die im Käse vorkommenden Mikroorganismen auf diesem Selektivnährboden zuverlässig im Wachstum gehemmt wurden, daß die verwendeten Stämme von *Bruc. abortus* Bang sehr gut zu Kolonien auswuchsen und daß das zur Emulsionsbereitung eingesetzte Natriumcitrat die Ergebnisse nicht zu beeinflussen vermochte.

Die zur *Käseherstellung verwendete Milch* wurde mit 4 Stämmen von Bangbakterien versetzt, wovon 1 Stamm frisch aus infizierter Milch isoliert worden war. Die Impfmenge betrug in allen Versuchen annähernd 10 000 Keime pro ml Milch, war also an der oberen Grenze eines in der Praxis möglichen Kontaminationsgrades.

Die für den Versuch hergestellten Käsesorten sowie der Kontaminationsgrad mit Bangbakterien zu Versuchsbeginn sind in Tabelle II ersichtlich.

Von den betreffenden Käsen wurden in möglichst kurzen Zeitabständen Proben entnommen und auf lebende Bangbakterien untersucht. Die Proben

Tabelle II

Käsesorte	Typus	Milchmenge	Anzahl Bangbakterien pro ml, resp. g, in		
			Kesselmilch	Friskkäse	Molke
$\frac{1}{4}$ fett . . . . .	halbweich-hart	400	8 500	900	7 400
Greyerzer . . . .	hart	450 <sup>1</sup>	11 000	1250	8 600
Tilsiter . . . . .	halbweich	450 <sup>1</sup>	11 000	1600	8 400
Emmentaler . . .	hart	960 <sup>2</sup>	13 000	800	9 500
Camembert . . .	weich	40 <sup>2</sup>	13 000	1800	11 000
Münster . . . . .	weich		13 000	1450	11 000

Bemerkungen: <sup>1</sup> und <sup>2</sup> aus der gleichen Kesselmilch fabriziert.

wurden kulturell, und vom Moment des negativen Ausfalles der Kultur auch noch im Meerschweinchenversuch, geprüft.

Eine Probeentnahme erfolgte bei allen Käsesorten an den folgenden Tagen: 1., 2., 4., 6., 8., 15., 22., 29., 36., 43. Vom 43. Tage an wurde ferner eine Probe entnommen:

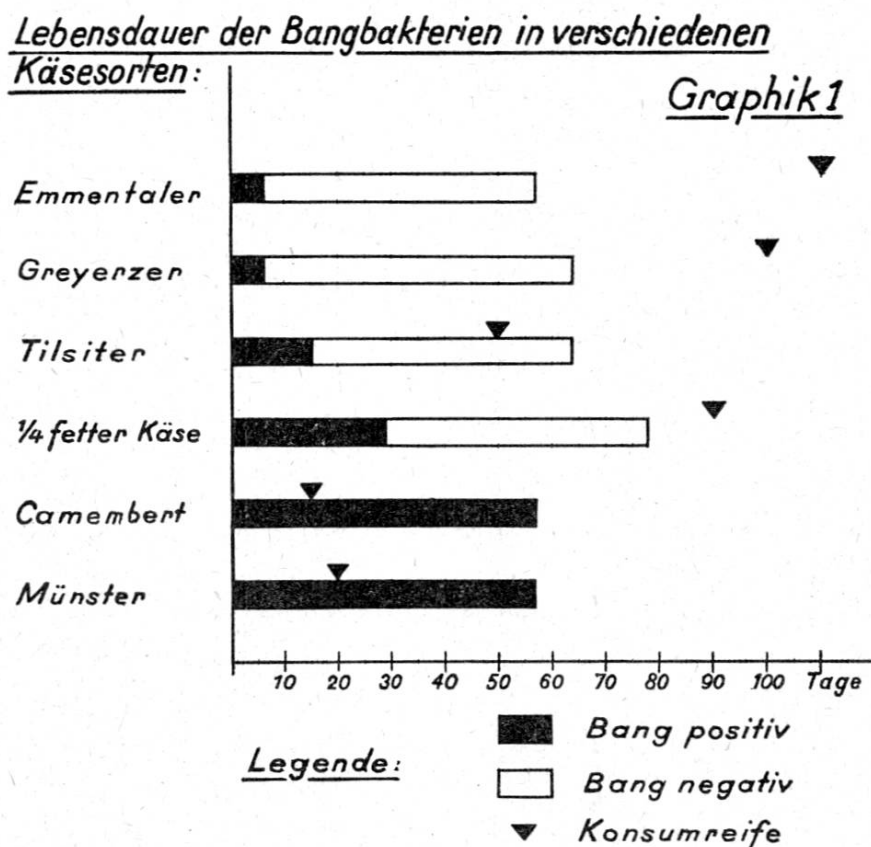
bei  $\frac{1}{4}$ fett-Käse am 50., 57., 64. und 78. Tage;

bei Greyerzer und Tilsiter Käse am 50. und 64. Tage;

bei Emmentaler Käse am 57. Tage;

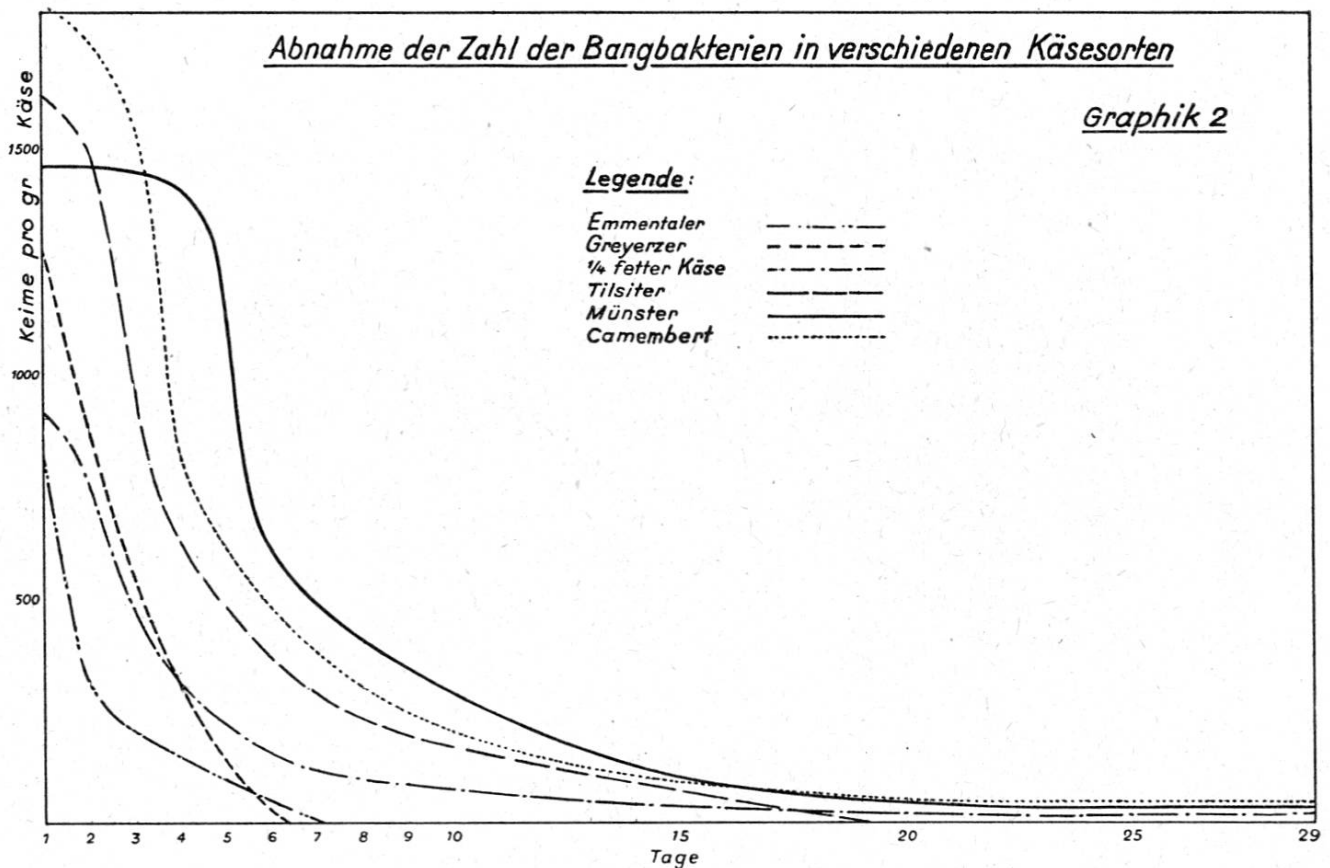
bei den Weichkäsen am 50. und 57. Tage.

Die Ergebnisse dieser Versuche sind in den folgenden Graphiken dargestellt:



### Diskussion der Versuchsergebnisse

Es wurden absichtlich aus gleicher Kesselmilch mit gleichem Kontaminationsgrad an Bangbakterien verschiedene Käsesorten hergestellt. Dadurch kommt sehr deutlich zum Ausdruck, daß es ausschließlich die Art des Käses und nicht die Lagerungsdauer ist, die die Lebensfähigkeit von Bangbakterien bestimmt. Wir finden somit bei diesen Versuchen eine Parallele zu den früheren Versuchen mit Tuberkelbakterien, wo sich ebenfalls typische Unterschiede je nach der Käsesorte zeigten. Allgemein sehen wir aus den Versuchen, daß in den Hartkäsesorten (Emmentaler und Greyerzer) die Bangbakterien eine kurze Lebensdauer von nur 6 Tagen (Tuberkelbakterien in Emmentaler Käse 5–21, in Greyerzer Käse 21–30 Tage) aufweisen,



während analog den Versuchen mit den Tuberkelbakterien in den Weichkäsesorten vom Typus Camembert und Münster die Bangbakterien bis zum Ende der Konsumfähigkeit des Käses virulent bleiben.

Andererseits zeigten die Versuche mit Bangbakterien im Vergleich zu denjenigen mit Tuberkelbakterien eine wesentlich kürzere Lebensfähigkeit beim 1/4fett-Rundkäse und beim Tilsiter Käse. Sowohl beim 1/4fett-Rundkäse (29–36 Tage) als auch beim Tilsiter Käse (15–22 Tage) kommt es zur natürlichen Abtötung der Bangbakterien vor der Konsumreife, während Tuberkelbakterien in unseren früheren Versuchen mit den gleichen Käsesorten noch bis zum 305. resp. 232. Tag lebensfähig blieben.

Unsere Befunde beim Tilsiter Käse stehen im Gegensatz zu den Angaben von Drescher und Hopfengärtner, die bei dieser Käsesorte eine Lebensfähigkeit von 35–91 Tagen angeben, wobei allerdings kurzfristige Probeentnahmen in ihren Versuchen fehlen.

Immerhin scheint es uns angebracht, mit dieser Käsesorte weitere Versuche vorzunehmen, bevor endgültige Schlußfolgerungen gezogen werden und bevor man mit genügender Zuverlässigkeit annehmen darf, daß Tilsiter Käse bis zur Konsumreife (etwa 50 Tage) keine lebenden Bangbakterien mehr enthält.

Über die Ursache der unterschiedlichen Lebensfähigkeit von Bangbakterien je nach Käseart läßt sich kaum eine Aussage machen. Immerhin fällt auf, daß eine recht gute Parallele zum Wassergehalt besteht, wie dies aus Tabelle III ersichtlich ist.



Tabelle III

Käsesorte	Lebensfähigkeit in Tagen		Wassergehalt (Mittelwert)
	letzte pos. Kontrolle	letzte neg. Kontrolle	
Emmentaler und Greyerzer ..	6	8	35–36
Tilsiter .....	15	22	39–41
¼-fett-Rundkäse .....	29	36	41–45
Weichkäse .....	57	—	über 50

Es ist kaum anzunehmen, daß die Bearbeitung der Käse im Kessel (höhere Temperaturen beim Hartkäse) Einfluß hat, da ja im Frischkäse die Zahl der vorhandenen Bangbakterien keine wesentlichen Unterschiede aufweist. Auch die Säuerungsverhältnisse sind nicht in einen ursächlichen Zusammenhang zu bringen, weil im Weichkäse das pH tiefer herabsinkt als im Hartkäse. Es dürfte deshalb reizvoll sein, die Frage nach den Ursachen der verschiedenen Lebensfähigkeit von Bang- und Tuberkelbakterien je nach Käseart weiter zu verfolgen.

### Zusammenfassung

Es wurde die Lebensfähigkeit von Bangbakterien (*Bruc. abortus* Bang) in 6 verschiedenen Käsesorten geprüft; die Bedingungen waren der Käserei-praxis angepaßt. Die Kesselmilch wurde mit 4 verschiedenen Stämmen geimpft, wobei 1 Stamm frisch aus infizierter Milch isoliert worden war. Die verarbeitete Milch enthielt etwa 10 000 Bangbakterien pro ml.

Die Untersuchung der Milch- und Käseproben erfolgte durch ein selektives und in Vorversuchen als zuverlässig erwiesenes Kulturverfahren, welches nicht nur die Dauer der absoluten Lebensfähigkeit, sondern auch die Abnahme der Zahl der Bangbakterien ermitteln ließ.

Die Versuche zeigten folgende Resultate:

Tabelle IV

Art der Käse	Lebensfähigkeit der Bangbakterien im Käse in Tagen		Konsumreife in Tagen
	letzte pos. Kontrolle	letzte neg. Kontrolle	
Emmentaler .....	6	8	mehr als 90
Greyerzer .....	6	8	mehr als 90
Tilsiter .....	15	22	zirka 50
¼-fett-Rundkäse .	29	36	zirka 90
Camembert .....	57	—	15–25
Münster .....	57	—	20–30

Aus diesen Ergebnissen geht hervor, daß sich eine Pasteurisation der Käsereimilch zur Verhütung einer Übertragung von Bangbakterien auf die Konsumenten nur bei der Herstellung von Weichkäsesorten aus hygienischen Gründen als notwendig erweist.

### Résumé

Contrôle de la viabilité des bacilles de Bang (*Bruc. abortus* Bang) dans 6 sortes différentes de fromages, dans les conditions usuelles de la pratique fromagère. Quatre souches, dont une isolée d'un lait infecté, ont été mélangées au lait du chaudron. Le lait manutentionné contenait environ 10 000 bacilles de Bang par ml.

L'examen des échantillons de lait et de fromage s'est opéré selon un procédé de culture sélectif et éprouvé, permettant non seulement de déterminer la durée de la viabilité absolue mais également la diminution du nombre des bacilles de Bang.

Fromages	Viabilité des bacilles de Bang dans le fromage		Consommable en jour
	Dernier contrôle positif	Dernier contrôle négatif	
Emmenthal .....	6	8	Plus de 90
Gruyère.....	6	8	Plus de 90
Tilsit .....	15	22	Environ 50
¼ gras, fromage rond	29	36	Environ 90
Camembert.....	57	—	15—25
Munster.....	57	—	20—30

Il ressort de ces chiffres que pour prévenir la transmission des bacilles de Bang aux consommateurs, seule la pasteurisation du lait de fromagerie destiné à la fabrication de fromages mous est nécessaire pour des raisons relevant des impératifs de l'hygiène.

### Riassunto

E stata provata la capacità vitale dei bacilli di Bang (*Bruc. abortus* Bang) in 6 generi diversi di formaggio; le condizioni erano adattate alla pratica casearia. Il latte dei bidoni fu infettato con 4 ceppi differenti, dei quali uno fresco era stato isolato da un latte infetto. Il latte lavorato conteneva circa 10 000 bacilli di Bang per ml.

L'indagine sulle prove del latte e del formaggio fu eseguita con un metodo colturale selettivo e riconosciuto sicuro con esperimenti preliminari. Il metodo rivelò non solo la durata della capacità vitale assoluta, ma anche la diminuzione del numero dei bacilli di Bang.

Generi di formaggio	Capacità vitale dei bacilli di Bang in giorni		Maturazione in giorni
	Ultimo controllo positivo	Ultimo controllo negativo	
Emmental.....	6	8	oltre 90
Greyerz .....	6	8	oltre 90
Tilsitt .....	15	22	circa 50
Formaggio in scatola ¼ grasso .....	29	36	circa 90
Camembert.....	57	—	15—25
Münster.....	57	—	20—30

Da questi dati risulta che una pastorizzazione del latte caseario per impedire una trasmissione dei bacilli di Bang ai consumatori è indispensabile ai fini igienici solo nella fabbricazione dei formaggi di pasta molle.

### Summary

The vitality of *Bruc. abortus* Bang in 6 kinds of cheese was investigated under the ordinary conditions of cheese manufacture. Milk was infected with 4 strains, (where of one had been isolated from freshly contaminated milk). The milk contained about 10 000 Bang microbes per ml.

For the examination of the milk and cheese specimens a selective culture method with a tested reliability was used, which demonstrated not only the duration of vitality but also the decreasing number of living bacteria. The results are the following:

Kind of cheese	Viability of <i>Bruc. Bang</i> in the cheese, days		Maturity days
	Last positive test	Last negative test	
Emmenthaler . . . . .	6	8	more than 90
Greyerzer . . . . .	6	8	more than 90
Tilsiter . . . . .	15	22	about 50
1/4 fat round cheese	29	36	about 90
Camembert . . . . .	57	—	15—25
Münster . . . . .	57	—	20—30

These results demonstrate that pasteurisation of milk used for cheese manufacture is necessary in the preparation of soft kinds of cheese to prevent contamination of the consumer.

### Literaturnachweis

[1] Kästli P. und Binz M.: Schweiz. Milchztg. Nr. 85, 1948. — [2] Drescher und Hopfengärtner: Münchner tierärztl. W'schrift 81, Nr. 37 bis 42 (1930). — [3] Lerche: Ztschr. f. Inf'krankh. 38, 253—328 (1931). — [4] Gilman H. L., Dahlberg A. C. und Marquard J. C.: J. of Dairy Science 29, 71 (1946). — [5] Versilova P.: Abstr. Vet. bull. Weybridge 7, 414 (1937). — [6] Stiles G. W.: Rocky Mountain Med. Journ. 42, 18—25 (1943).

---

Aus dem Veterinär-Pharmakologischen Institut der Universität Zürich  
(Direktor: Prof. Dr. H. Graf)

## Zur Frage der Erweichung von Gipsverbänden mit gesättigter Kochsalzlösung

Von E. Schumacher, Zürich

### I. Einleitung

Nach unserer geltenden Pharmakopoe können erhärtete Gipsverbände durch gesättigte Kochsalzlösung erweicht werden [4]. Sie lassen sich dann besser auftrennen und entfernen [5]. In der Praxis werden zu diesem Zwecke allerdings mit gutem Erfolg auch andere Mittel angewandt, wie Essig und Leinöl [2], essigsaure Tonerde und Wasserstoffsuperoxyd.

Durchtränkt der Tierarzt selbst den Gipsverband unmittelbar vor dessen