

**Zeitschrift:** Mitteilungen aus dem Gebiete der Lebensmitteluntersuchung und Hygiene = Travaux de chimie alimentaire et d'hygiène  
**Band:** 21 (1930)  
**Heft:** 5-6

**Artikel:** Febris undulans : (Maltafieber - Bang'sche Krankheit)  
**Autor:** Stiner, Otto  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-983942>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 15.10.2024

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

## Febris undulans.

(Maltafieber — Bang'sche Krankheit).

Von Dr. OTTO STINER.

(Aus dem eidgenössischen Gesundheitsamt, Bern.)

Die Bezeichnung *Febris undulans* wird zur Zeit auf zwei Infektionskrankheiten angewendet, die in ihren klinischen Symptomen auffallende Analogien aufweisen und deren Erreger sich so wenig voneinander unterscheiden, dass sie von einigen Autoren sogar als identisch angesehen werden. Die eine dieser Krankheiten, das Malta- oder Mittelmeurfieber, trat etwa zur Mitte des vorigen Jahrhunderts auf den Inseln und an den Küsten des Mittelmeeres auf; als ihr Erreger wurde von dem englischen Militärarzt *Bruce* ein Bacillus nachgewiesen, der den Namen *Microbacillus melitensis* erhielt. Vor einigen Jahren wurden dann zuerst in Nordamerika (Kiefer 1924) und Rhodesia (Bevan 1924), später in Dänemark (1927) und in zahlreichen andern Ländern, Fälle einer ähnlichen Affektion beobachtet, als deren Ursache der von *Bang* und *Stribolt* entdeckte *Bacillus abortus infectiosus*, der Erreger des seuchenhaften Verwerfens der Kühe festgestellt wurde. Während diese zweite Krankheit noch vor zwei oder drei Jahren nur sporadisch und sehr gutartig aufzutreten schien, hat sie in einigen Ländern, wo der durch den Bang'schen Bacillus verursachte infektiöse Abort der Boviden verbreitet ist, inzwischen eine grosse Ausbreitung gewonnen und ausserdem ihren Charakter in einer Weise geändert, der zum Aufsehen mahnt. Da auch in der Schweiz schon zahlreiche Erkrankungen des Menschen beschrieben wurden, bei denen der Bang'sche Bacillus als Erreger nachzuweisen war, und im übrigen die Bedingungen für eine Ausbreitung der Krankheit gegeben sind — nach den Untersuchungen von Pfenninger und Krupski in schweizerischen Schlachthäusern ist mindestens ein Fünftel der eingelieferten Kühe abortusverseucht — halten wir es für nützlich, hier auf die Gefahr der Infektion des Menschen mit dieser verbreiteten Haustierkrankheit aufmerksam zu machen.

Es ist wissenschaftlich interessant und für das Verständnis der Bang'schen Krankheit des Menschen wichtig, die Geschichte des Maltafiebers etwas zu verfolgen. Die Krankheit, die zuerst auf den Inseln des Mittelmeeres auftrat, breitete sich hauptsächlich unter den auf Malta stationierten britischen Truppen aus und bekam dadurch speziell für die englischen Militärärzte rasch eine hohe praktische Bedeutung. Das Studium des «Maltafiebers» wurde deshalb mit grossem Eifer betrieben, aber erst im Jahre 1887 gelang es *Bruce*, den Erreger (aus den Organen eines an der Krankheit Gestorbenen) zu isolieren. Die Uebertragungsweise wurde erst lange nachher, im Jahre 1905, auf eigenartige Weise aufgeklärt. Ein Beamter des Landwirtschaftsdepartements der Vereinig-

ten Staaten hatte zu Zuchtzwecken auf Malte 65 Milchziegen gekauft und sie auf einem nach Antwerpen gehenden Schiff verladen. Von den Offizieren und der Mannschaft des Schiffes, im ganzen 23 Mann, tranken während der Reise die meisten von der Milch dieser Ziegen. In Antwerpen verliessen 11 Mann das Schiff, ohne dass später über ihren Gesundheitszustand etwas erfahren werden konnte; von den 12 bleibenden erkrankten 8 an Maltafieber. Bei der Ankunft in den Vereinigten Staaten wurden die Ziegen in Quarantäne genommen, und wieder wirkte ihre Milch als Krankheitsübertrager; eine Frau auf der Quarantänestation, die von der Milch getrunken hatte, wies nach einiger Zeit die typischen Symptome des Maltafiebers auf. Von *Mohler* und *Hart* wurde dann der Nachweis erbracht, dass die Mehrzahl der Ziegen mit *Microbacillus melitensis* infiziert war, worauf die importierten Tiere samt ihrem Nachwuchs vernichtet wurden. Eine von den britischen Behörden bestellte wissenschaftliche Kommission, die *Mediterranean Fever Commission*, bestätigte die aus diesem Naturexperiment gezogenen Schlüsse, indem sie zudem nachwies, dass etwa 50 Prozent der Ziegen auf der Insel Malta mit *Microbacillus melitensis* verseucht waren und dass etwa 10 Prozent der Tiere diesen Bacillus in der Milch ausschieden. Die Tiere waren zum Teil anscheinend vollständig gesund, zum Teil wiesen sie geringe Veränderungen (Verhärtungen etc.) des Euters auf; Abortus war relativ selten. Affen, die mit infizierter Milch gefüttert wurden, erkrankten an typischem Maltafieber. Die Prophylaxe der Krankheit war nach diesen Feststellungen gegeben. Durch die Verordnung, dass die Truppen nur gekochte Milch geniessen durften, wurden sie in kurzer Zeit von der Seuche befreit. Unter der Bevölkerung der Mittelmeergegenden, die sich nur zum Teil den prophylaktischen Ratschlägen anbequemte, griff dagegen die Krankheit langsam aber stetig um sich. Von den Küstengebieten, auf die sie bald von den Inseln aus verschleppt worden war, wanderte sie nördlich und südlich, und heute ist sie in Italien am Fuss der Alpen, in Spanien an den Pyrenäen angelangt und hat auch nach Frankreich übergreifen. Das nördliche Afrika und grosse Teile von Kleinasien sind davon befallen und auch nach fernen Erdteilen, nach Nord- und Südamerika ist sie, wahrscheinlich durch importierte Ziegen verschleppt, gewandert. Sie ist auch nicht eine Epizootie der Ziegen geblieben, sondern ist weitverbreitet unter vielen anderen Familien von Haustieren, Rind, Schwein, Pferd, Esel, Schaf, Kaninchen, Meer-schweinchen; sogar gewisse Geflügelarten scheinen der Infektion ausgesetzt zu sein. Es zeigt sich nun auch, wie übrigens schon aus dem Uebergreifen der Infektion auf diese andern Haustiere geschlossen werden kann, dass der Charakter der Krankheit sich geändert hat; verschiedene Autoren erwähnen, dass die Erkrankungen der Tiere ernsthafter und namentlich die Aborte häufiger als früher seien.

Das Maltafieber des Menschen beginnt nach einer Inkubationszeit von 2—3 Wochen, meist mit allgemeinen Erscheinungen wie Appetitlosigkeit, Kopfschmerz und Abgeschlagenheit; dazu gesellt sich nach kurzer Zeit das charakteristische Fieber, das rasch auf 39° bis über 40° steigt, mit erheblichen morgendlichen Remissionen. Nach 2—3 Wochen sinkt die Kurve gewöhnlich langsam bis zur Norm, um nachher wieder zu einer zweiten und dritten, oft auch zahlreichen ähnlichen Fieberwellen anzusteigen. Die Krankheit kann sich so über Monate, ja über ein Jahr hinziehen. Die Aufwärtsbewegungen der Fieberkurve sind von starken Schweissausbrüchen begleitet. Wichtige Symptome sind ausserdem im Verlauf der Krankheit zunehmende nervöse Reizbarkeit, Gelenk- und Muskelschmerzen, Neuralgien der Gesichts- und Hinterhauptnerven. In einem gewissen Prozentsatz der Fälle treten schwere, manchmal nach Wochen in Vereiterung übergehende Orchitiden auf, bei Frauen Menstruationsstörungen und Mastitis, selten Abortus. Fast stets besteht ausgesprochene Anämie mit Verminderung des Hämoglobins und der Zahl der roten Blutkörperchen, ferner eine Leukopenie, die vorwiegend auf Kosten der Neutrophilen geht. Die Prognose der Krankheit ist trotz der schweren Erscheinungen verhältnismässig günstig; die Mortalität beträgt durchschnittlich etwa 2 Prozent.

Nun ist seit einigen Jahren, wie schon eingangs erwähnt, zu dieser vom Mittelmeer ausgehenden Krankheit eine neue, ähnliche gekommen, die sich, soweit unser Kontinent davon betroffen ist, vom Norden her auszubreiten scheint. Sie hat nach einem der Entdecker ihres Erregers den Namen *Bang'sche Krankheit* erhalten und wird von Haustieren, besonders von Rindern, die an infektiösem Abortus erkrankt sind, auf den Menschen übertragen.

Die ersten Hinweise auf einen Zusammenhang zwischen dem seuchenhaften Verkälben der Rinder und Erkrankungen des Menschen gingen von Geburtshelfern aus. Sie behaupteten, dass Fehlgeburten bei Frauen aus Gehöften, in denen an infektiösem Abortus erkrankte Kühe stehen, relativ häufig seien. Larson und Sedgwick fanden schon im Jahre 1913, dass das Serum von Frauen, die abortiert hatten, häufiger eine positive Komplementablenkungsreaktion mit dem Bang'schen Bacillus als einen positiven Wassermann aufwies, d. h. dass eine Infektion mit diesem Bacillus häufiger als Ursache von Fehlgeburten in Betracht komme als die Syphilis. de Forest vermutete in 12 Fällen von Fehlgeburten bei Frauen infizierte Milch als Ursache. Carpenter fand den Bang'schen Bacillus in einem menschlichen Fötus.

Die ersten Fälle von sicherer Ansteckung des Menschen durch den Bacillus abortus Bang wurden, wie schon gesagt, im Jahre 1924 in den Vereinigten Staaten und in Rhodesia beobachtet. An der Diagnose

*Febris undulans*, hervorgerufen durch *Bacillus abortus*, durfte umso weniger mehr gezweifelt werden, als aus dem Blute der Patienten ein Bakterium gezüchtet werden konnte, das alle bakteriologischen und serologischen Merkmale des *Bacillus abortus* Bang bot. Seit dieser Zeit wurden dann auch in verschiedenen Ländern Europas, namentlich in Dänemark, Deutschland, England, in den Niederlanden, in Schweden und schliesslich auch in der Schweiz Erkrankungen des Menschen durch diesen *Bacillus* beobachtet. In Dänemark allein hat 1927 Kristensen im Zeitraum vom 1. April bis 15. November 89 Fälle nachgewiesen, und im ersten Vierteljahr 1928 wurden weitere 62 Fälle gemeldet. In Schweden wurde in den 7 ersten Monaten des Jahres 1928 in 75 Fällen von Typhusverdacht ein negativer Widal, dagegen aber eine positive Reaktion mit *Bacillus abortus* gefunden. Aus der medizinischen Klinik in Kiel hat Habs die ersten Erkrankungen an *Febris undulans* in Deutschland beschrieben.

Bei uns erschienen Veröffentlichungen über derartige Fälle von Gräub, Roch, Roux, Frey, Löffler, Bornand, Martin, Taha Taha, Spinas, Custer und Grilichess.

Gräub erwähnte in einer Mitteilung im Schweiz. Archiv für Tierheilkunde (Juli 1927), ohne auf klinische Einzelheiten einzugehen, dass ihm zwei Fälle von fieberhaften Erkrankungen mit typhösem Charakter bekannt seien, bei denen das Serum der Patienten den Bang'schen *Bacillus* bis zur Verdünnung von 1:1200 agglutinierte, wie das Serum von hochgradig abortusinfizierten Tieren. Nach persönlichen Mitteilungen hat er ausserdem selber im Jahre 1926 eine dreimonatige hochfieberhafte Krankheit beobachtet, deren Symptome durchaus denen der Bang'schen Abortusinfektion entsprachen.

Im August 1928 veröffentlichten Roch, Monedjikowa und Martin in der Revue médicale de la Suisse romande die Beschreibung eines typischen Falles von *Febris undulans* durch *Bacillus abortus* in Cartigny bei Genf. Es handelte sich um einen 34jährigen Landwirt, der, wie sich nachträglich herausgestellt hatte, in seinem Stall abortusranke Kühe gepflegt und mit seiner Familie deren Milch, roh und gekocht, genossen hatte. Der Kranke wies hochgradiges Fieber (Abendtemperaturen 39,8 bis 40,4) von remittierendem Typus mit Kopfschmerzen und Obstipation auf; die Milz war stark vergrössert. Es bestand eine Anämie leichten Grades (Erythrozyten 3,9 Millionen, Hämoglobin 60 %), dazu eine leichte Leukopenie (5200 Leukozyten) mit 32 % Neutrophilen, 58 % Lymphozyten und 9 % Monozyten. Die Serumreaktionen auf Typhus und Paratyphus A und B fielen negativ aus, auch bei mehrfachen späteren Untersuchungen; auch mit *Microbacillus melitensis* war die Agglutination zuerst negativ, wurde aber bei späteren Versuchen mit verbesserter Technik sowohl mit dem *Melitensis* wie mit *Bacillus abortus* stark po-

sitiv (bis 1:1000); Absättigungsversuche zeigten, dass es sich um eine Agglutination mit *Bacillus abortus* handelte, bei einem Serum, das ausserdem Koagultinine für *Bacillus melitensis* enthielt. Die Diagnose *Febris undulans*, verursacht durch *Bacillus abortus* Bang, war damit gesichert. Die Autoren erwähnen noch zwei weitere an der Genfer Klinik behandelte Fälle (darunter eine Frau) der gleichen Krankheit, ohne auf Einzelheiten einzugehen.

Ueber 9 Infektionen mit *Bacillus abortus* Bang berichtet *Frey* (1929) in der *Schweiz. med. Wochenschrift*; davon sind 3 Fälle besonders interessant.

Der eine Fall bestätigt die Ansicht einiger Frauenärzte, dass der Abortus der Frau oft mit dem seuchenhaften Verwerfen der Tiere in einem ätiologischen Zusammenhang stehe. Eine Frau, die 1922 normal geboren hatte, machte von 1923 bis 1928 4 Fehlgeburten im 4. bis 9. Schwangerschaftsmonat durch. Seit Ende 1922 bestand nach Aussage des Ehemannes die Abortusseuche in seinem Stall. Die bakteriologische Untersuchung der Frau brachte im Zervikalsekret Bang'sche Bazillen, die serologische Prüfung ein Agglutinationsvermögen des Serums für diese Bazillen von 1:400 zutage.

Die 2 andern Fälle widerlegen die Behauptung von *Burnet* und *Bastai*, dass der *Bacillus abortus* Bang schon aus dem Grunde für den Menschen nicht pathogen sei, weil trotz intensiver Beschäftigung mit demselben keine Laboratoriumsinfektionen bekannt seien. Eine Laborantin infizierte sich bei der Anstellung von Agglutinationsproben, indem ihr Teile einer lebenden Kultur des *Bacillus* in den Mund gerieten. Trotz sofortigem Ausspülen mit Wasserstoffsperoxyd setzten genau nach 3 Wochen die ersten Krankheitserscheinungen ein mit Kopfschmerzen, Müdigkeit und Temperatursteigerung. Nach weiteren 10 Tagen trat Fluor genitalis auf, in welchem der *Bacillus abortus* gefunden wurde. Das Serum agglutinierte 1:500. Die Heilung trat im Verlauf von ca. 2 Monaten ein. Die andere Laboratoriumsinfektion (bei einem Assistenten) zeitigte schwerere Folgen. Der Infektionsmodus war wohl der gleiche, jedoch konnte die Inkubationsdauer nicht genau festgestellt werden. Die Krankheit begann mit Kopfschmerz, Müdigkeit, leichten Temperaturerhöhungen (37,3—37,8°) und häufigen Schwindelanfällen. Nach ca. 3 Wochen traten Gelenkschmerzen auf, die sich im Verlauf von 3 Monaten fast bis zur Unerträglichkeit steigerten. Die Testikel wurden druckempfindlich und schwellen an, während zugleich die Temperatur auf 39,5 und höher anstieg. Die Fieberperiode dauerte etwa 6 Monate, die Orchitis hielt aber noch ein Jahr darüber hinaus an und auch die Gelenkschmerzen traten gelegentlich wieder auf. Der Agglutinationstiter, der auf der Höhe der Krankheit 1:1700 betragen hatte, stand bei einer Nachuntersuchung 5 Jahre später noch auf 1:600.

Die 6 übrigen Fälle bieten nichts neues, immerhin ist eine Notiz über sofortige Reaktion des Körpers nach Infektion mit grösseren Mengen von *Bacillus abortus* von Interesse. Ein Tierarzt stach sich gelegentlich der Impfung von Rindern mit lebenden Kulturen mit der Impfnadel in den Finger, 24 Stunden darauf trat Schüttelfrost auf mit Temperatur von 38,5°, die Einstichstelle war stark angeschwollen, die Achseldrüsen vergrössert und druckempfindlich. Im Laufe von weitem 24 Stunden gingen Fieber und Drüsenschwellung wieder zurück und die Infektion am Finger heilte rasch ab.

In allen Fällen handelte es sich um Personen (3 Bauernfrauen, 1 Landwirt, 1 Metzger), die mit Rindern beruflich zu tun hatten oder die mit Laboratoriumskulturen des Bang'schen *Bacillus* (1 Laborantin, 1 Assistent, 1 Tierarzt) arbeiteten.

*Löffler* (Schweiz. med. Wochenschrift, 1929) beschreibt 10 Fälle, die aus verschiedenen Teilen der Ost- und Zentralschweiz stammen. Es handelt sich zum Teil um Patienten (9 Männer und 1 Frau) aus früheren Jahren, von 1922 ab, bei denen die Diagnose anhand von nachträglichen serologischen Untersuchungen revidiert wurde, zum Teil um frische Fälle. Bei einem Fall, der im Jahr 1922 von *Löffler* als «fünfte Krankheit» — nach Symptomen und Verlauf kamen Typhus, Miliartuberkulose, Sepsis und Lymphdrüsentuberkulose in Frage, konnten aber ausgeschlossen werden — bezeichnet und als infektiöse hepatolienale Erkrankung aufgefasst worden war, fielen Agglutination und Komplementbindung noch im Jahre 1928 positiv aus, in einem Fall von 1923 nur noch die Komplementbindung. Bei einem Patienten mit auffallend grossem Milztumor war die Möglichkeit eines Lymphogranuloms erwogen und deshalb die Milz extirpiert worden. Das Organ zeigte neben Gefässveränderungen reichlich Epitheloidzellen-Tuberkel, wie sie bei der experimentellen Infektion des Meerschweinchens mit *Bacillus abortus* beobachtet werden. Orchitis fand sich einmal; sie heilte ziemlich rasch ab. Bei 6 von den 10 Patienten (1 Tierarzt, 2 Metzger, 3 Landwirte) ist der Infektionsmodus ziemlich klar, bei den weitem 4 (1 Molkereidirektor, 1 im Bureau tätige Hausfrau, 1 Monteur, 1 Bureaulist) kam Infektion durch Milch oder Milcherzeugnisse in Frage.

Ueber 2 Fälle von Bang-Infektion durch Milch hat *Roux* in der Versammlung der Schweizerischen Tierärzte vom 26. August 1928 berichtet. Zwei Einwohner von Lausanne, die nie mit Vieh direkt in Berührung gekommen waren, aber Rohmilch aus einer Milchzentrale zu trinken pflegten, zeigten gelegentlich von Serumuntersuchungen, die wegen hochfieberhaften Erkrankungen vorgenommen wurden, starke Agglutination mit *Bacillus abortus*. *Roux* leitet aus diesem Vorkommnis das Postulat ab, dass die Frage der Abortusinfektion des Menschen durch Milch einer genauern Prüfung unterzogen und geeignete prophylaktische

Massnahmen ergriffen werden sollen. Nach E. Martin sind in der medizinischen Klinik in Lausanne während der Jahre 1928 und 1929 mehrere Fälle von Bang'scher Krankheit behandelt worden.

Florian *Spinas* veröffentlichte 1929 eine neue Serie von 7 Fällen (4 Männer und 3 Frauen) aus der Ostschweiz. 5 der Patienten waren Landwirte oder in landwirtschaftlichen Betrieben tätige Personen; der Infektionsmodus ist damit gegeben. Die andern 2 Fälle lassen sich nur durch Ansteckung mit roher Milch erklären; in dem einen war langdauernder Genuss von Rohmilch zugegeben, der andere Patient hatte angeblich nur einmal, auf einer Bergtour, ein grösseres Quantum Rohmilch getrunken.

In einer Arbeit von E. *Martin* (*Revue médicale de la Suisse romande* 1930, Nr. 5) werden nach einem Ueberblick über den Stand der Abortusfrage 4 bis jetzt nicht beschriebene Fälle erwähnt, von denen 2 ein besonderes Interesse bieten. In einem Fall handelt es sich um einen Schafhirten, bei dem aus der Anamnese geschlossen werden konnte, dass seine Bang-Infektion vom Schaf stammte. Da die Serumuntersuchungen auf *Bacillus melitensis*, der sonst beim Schaf vorkommt, negativ ausfielen, die Komplementbindung auf *Bacillus abortus* dagegen positiv, musste gefolgert werden, dass auch bei uns die Bang-Infektion bereits auf die Schafe übergegriffen hat. Der zweite Fall zeigt die Schwierigkeit der Diagnose. Der Kranke war im Jahre 1926 (*Revue médicale de la Suisse romande*) mit der Diagnose «typhose syphilitique» — er hatte seinerzeit angeblich einen Schanker gehabt — behandelt worden. Anamnese: Beschäftigung mit abortierenden Kühen. Status: Undulierendes Fieber, Kopfschmerz, profuse Schweissausbrüche, Milzschwellung, Leukopenie mit Lymphozytose. Wassermann negativ. Im Herbst 1929 wurde die Komplementbindung mit *Bacillus abortus* angestellt und fiel positiv aus. Revidierte Diagnose: Febris undulans, verursacht durch *Bacillus abortus* Bang.

Bei den zwei weiteren Fällen war die Diagnose Febris undulans klinisch sehr wahrscheinlich, die Laboratoriumsuntersuchungen ergaben aber ein negatives Resultat.

Eine weitere Meldung (3 Fälle) über Bang'sche Krankheit des Menschen stammt aus der medizinischen Abteilung des Kantonsspitals St. Gallen (*H. Custer*, *Schweizer. med. Wochenschrift*, 1930, Nr. 12). In allen 3 Fällen werden zum Teil sehr hartnäckige Hauterscheinungen erwähnt; sie werden als papulöse, heftig juckende Ausschläge beschrieben, mit rötlichen bis braunrötlichen, wenig erhabenen, bis stecknadelkopfgrossen, scharf abgegrenzten Effloreszenzen; lokalisiert waren sie namentlich auf den Extremitäten, der Rumpf war nur spärlich befallen. Die Hautveränderungen zeigten ein An- und Abschwellen der Intensität parallel dem Fieberverlauf und verschwanden bei einem Kranken erst einen Monat nach vollständiger Entfieberung, beim andern einen Monat nach Spitaltritt.



Die in der Dissertation von *Taha Taha* aufgeführten Fälle sind bereits in den vorerwähnten Veröffentlichungen von Roch und E. Martin beschrieben worden.

Ueber die verhältnismässig starke Ausbreitung der Abortusinfektion beim Menschen in unserem Lande gibt eine Veröffentlichung von *Grilichess* aus dem Hygiene-Institut der Universität Zürich Aufschluss (Schweiz. med. Wochenschrift, 1930, Nr. 19). Von 350 Blutproben, die von Mitte September 1929 bis Ende Februar 1930 untersucht wurden, zeigten 88 eine positive Reaktion — Agglutination oder Komplementbindung, in 70 Fällen beide zusammen — mit *Bacillus abortus* Bang. Die Patienten stammten meist aus der Nordostschweiz; zum Teil handelte es sich um Fälle aus früheren Jahren, bei denen eine Nachuntersuchung gemacht wurde, sobald die ersten Erkrankungen an *Febris undulans* und die Möglichkeit der nachträglichen Sicherung der Diagnose durch Serumreaktionen bekannt geworden waren.

Der Vollständigkeit halber sei noch eine eigene Laboratoriumsbeobachtung beigefügt. Bei Tierversuchen über den Einfluss verschiedener Zubereitungsmethoden auf den Vitamingehalt der Milch wurden die nicht verwendeten Milchmengen in die Zuchtställe der Meerschweinchen gegeben. Gegen Ende des Winters 1929 verendeten nun eine grosse Anzahl weiblicher Tiere nach Abort oder kurz nach einer normalen Geburt, und die Mehrzahl dieser Tiere wies eine sehr grosse Milz auf, die mit gelblichweissen Knötchen durchsetzt war. Auch auf der Leber zeigten sich gelegentlich derartige Knötchen, neben kleinen narbigen Einziehungen. Es war das Bild der zuerst von *Smith* und *Fabyan* beschriebenen Infektion des Meerschweinchens mit *Bacillus abortus* Bang, wie die mikroskopische Untersuchung bestätigte. Interessant dabei war, dass gelegentlich auch in den Lungen kleine tuberkelartige Herde gefunden wurden, die leicht eine Infektion mit Tuberkulose hätten vortäuschen können.

Aus den bis jetzt erfolgten Veröffentlichungen kann über die *Entstehung*, das *Wesen* und den *Verlauf* der durch *Bacillus abortus* Bang verursachten *Febris undulans* in der Schweiz folgendes gesagt werden:

Am häufigsten ist, wie anderswo, die direkte Infektion durch das abortuskranke Tier; Tierärzte, Metzger und Landwirte stellen das grösste Kontingent von Erkrankungen. Als weitere wichtige Infektionsquelle ist die Milch, besonders Rohmilch, anzusehen. Laboratoriumsinfektionen kommen vor, sind aber selten. Ansteckungen von Mensch zu Mensch sind bis jetzt unbekannt.

Die Inkubationsdauer scheint 2—3 Wochen zu betragen.

Die Krankheit tritt ausnahmsweise brüsk auf mit Schüttelfrost und sofortigem Ansteigen der Temperatur auf 39—40°; häufiger ist ein mehr allmählicher Beginn mit Kopfschmerzen, Mattigkeit und Fiebergefühl. Das Fieber steigt aber bald an, oft begleitet von kleinpapulösen Haut-

ausschlagen an den Extremitäten und profusen Schweissausbrüchen. Meist besteht Obstipation. Das Allgemeinbefinden ist im Verhältnis zu dem hohen Fieber wenig gestört, das Sensorium frei; die Pulsfrequenz ist ungefähr normal, sie ist nicht entsprechend der Temperatur erhöht und auch nicht, wie beim Abdominaltyphus, vermindert. Gelegentlich besteht eine leichte Angina.

Auffallend und charakteristisch ist eine Schwellung der Milz.

Sehr oft ist eine leichte Anämie vorhanden, fast stets ausgesprochene Leukopenie mit relativer Vermehrung der Lymphozyten und Monozyten.

In einem gewissen Prozentsatz der Fälle treten Komplikationen seitens der Genitalorgane auf, Orchitis, Endometritis, selten Abortus.

Nicht selten sind Arthralgien mit Schwellungen und Versteifungen der Gelenke, ferner hartnäckige Neuralgien, besonders in der Hinterhauptgegend und in den Armen.

Die Fieberkurve zeigt meist, aber nicht immer, einen typischen Verlauf, der auch für die meisten Begleitsymptome bestimmend zu sein scheint. Nach einer ersten Attacke von 2—3 Wochen, während das Fieber auf 40—40,5° stand, mit morgendlichen Remissionen von etwa 1°, sinkt die Kurve allmählich zur Norm (und damit gehen die meisten andern Krankheitserscheinungen, Hautausschläge, Gelenkschmerzen, Neuralgien, sogar die Hodenschwellungen, eine rasche Heilung vortäuschend, ebenfalls mehr oder weniger zurück). Aber schon nach kurzer Zeit, meist in 2—3 Wochen, gelegentlich schon früher, steigt die Kurve wieder an, senkt sich nach einiger Zeit wieder, steigt wieder an, und so reiht sich Welle an Welle: Febris undulans.

Die Krankheit dauert meist 2—3 Monate, kann sich aber auch 6, 8 Monate hinziehen. Gewisse Beschwerden bleiben oft noch lange bestehen.

Todesfälle an Febris undulans sind in der Schweiz bis jetzt nicht vorgekommen.

Die *Diagnose* der Krankheit kann, wenigstens im Beginn, sehr schwierig sein. Fieberkurve und Blutbild (Leukopenie) weisen vor allem auf eine typhöse Krankheit hin, ferner kommen diagnostisch hauptsächlich in Betracht Grippe, Tuberkulose, Sepsis, Lymphogranulom, eventuell Malaria. Den Ausschlag gibt die Serumuntersuchung oder der bakteriologische Nachweis des Erregers im Blut oder in Sekreten. Custer hat den *Bacillus abortus* in einem einfachen Blutaussstrich mit Romanowsky-Färbung gefunden, aber im allgemeinen ist das Auffinden und namentlich die Züchtung desselben eine ziemlich schwierige Angelegenheit; am besten scheinen die Kulturen nach dem von Huddleson angegebenen Verfahren in Leberbouillon bei zehnpromzentiger Kohlensäurespannung anzugehen.

Der *Bacillus abortus* Bang unterscheidet sich, wie Alice Ewans (1917) nachgewiesen hat, morphologisch und biologisch nicht vom *Bacillus melitensis*; es wurde deshalb vorgeschlagen, den beiden einen gemeinsamen Namen, *Brucella* (nach Bruce, dem Entdecker des *Bacillus melitensis*) zu geben und den einen als *Brucella melitensis*, den andern als *Brucella abortus* zu bezeichnen. Einige Autoren glauben, dass die bei der Abortuskrankheit des Schweines gefundene *Brucella* vom Bang'schen *Bacillus* zu unterscheiden sei und sprechen von einer *Brucella suis*. Die *Brucella* ist ein etwa 1—3  $\mu$  langes, ovales gramnegatives Stäbchen ohne besondere charakteristische Eigenschaften.

Bezüglich der *Behandlung* der Febris undulans sei hier nur erwähnt, dass die Serumtherapie, die beim Maltafieber ziemliche Erfolge zu verzeichnen hat, beim Abortus Bang des Menschen vollständig zu versagen scheint. Die Frage der Behandlung durch spezifische Impfstoffe ist etwas heikler Natur. Man hat bei der Behandlung des infektiösen Abortus der Rinder gefunden, dass Impfungen mit abgetöteten Bang-Bazillen wenig wirksam sind und ist deshalb fast überall zur Einspritzung von lebenden — abgeschwächten oder auch vollvirulenten — Bazillen übergegangen; dem Menschen lebendes Bang-Material einzuspritzen, hat man nun bis jetzt nicht gewagt und wird hoffentlich damit noch zuwarten, bis einige Streitfragen über den Wert der Impfungen beim Tier, der noch nicht überall anerkannt ist, genügend abgeklärt sind.

Wichtiger und aussichtsvoller als die Behandlung ist die *Verhütung* der Krankheit.

Um eine Ausbreitung der Bang'schen Krankheit des Menschen in dem Masse, wie sie zur Zeit in einigen nordischen Staaten beobachtet wird, wirksam zu verhüten, sollte natürlich vor allem der infektiöse Abortus der Tiere energisch bekämpft werden. Es wurde schon gesagt, dass der Abortus der Rinder bei uns, wie in den meisten europäischen Ländern und auch in den Vereinigten Staaten, ziemlich stark verbreitet ist; wie es sich bei unsern andern Haustieren verhält, z. B. beim Schwein, dessen Abortus nach einigen Autoren für den Menschen besonders infektiös sein soll, wissen wir noch zu wenig genau.

Die gewöhnlichen Vorkehrungen zum Schutze des Menschen, die bei andern übertragbaren Krankheiten getroffen werden können, scheinen hier vorläufig nicht am Platze, da Ansteckungen von Mensch zu Mensch bis jetzt nicht beobachtet wurden. Es wäre deshalb vorläufig nur von statistischem Interesse, wenn etwa die Anzeigepflicht für diese Krankheit eingeführt werden sollte, da irgendwelche Seuchenmassnahmen, wie z. B. die Isolierung der Kranken, sich nach unsern gegenwärtigen Kenntnissen nicht rechtfertigen lassen würden.

Es ist bereits gesagt worden, dass die Krankheit auf zwei Wegen auf den Menschen übertragen wird: bei der beruflichen Tätigkeit (Tier-

ärzte, Metzger, Landwirte, Laboratoriumspersonal) an infizierten Rindern oder anderen Haustieren, und durch den Genuss von roher oder unzweckmässig behandelter Milch. Beide Infektionswege können bei uns jetzt noch in wirkungsvoller Weise verbaut werden.

Zur Verhütung der beruflichen Infektion ist peinliche Reinlichkeit beim Hantieren mit kranken Tieren erste Bedingung. Besondere Vorsicht ist bei geburtshilflichen Manipulationen an Abortustieren, wo die Ansteckungsgefahr besonders dringend ist, zu beobachten.

Die Gefahr einer Massen-Ansteckung durch Milch von abortuskranken Tieren ist in der Schweiz vorderhand nicht sehr gross. Der Bang'sche Bazillus scheint hier noch nicht die hohe Virulenz erreicht zu haben, wie z. B. in Dänemark. Auch ist unsere Bevölkerung nicht an den Genuss von Rohmilch gewöhnt, wie diejenige der nordischen Staaten und gewisser Teile Nordamerikas. Durch das landesübliche kurze Kochen der Milch werden die Abortusbazillen, wie übrigens auch andere Krankheitserreger (namentlich der Tuberkelbazillus) sicher abgetötet. In letzter Zeit wird allerdings von gewisser Seite für den Genuss von Rohmilch Propaganda gemacht, glücklicherweise aber ohne grossen Erfolg. *Die Milch darf nur da ohne Bedenken ungekocht genossen werden, wo Bang'sche Krankheit und Tuberkulose der Milchtiere sicher ausgeschlossen werden können.* Gewerbsmässige Abgabe von Rohmilch zum direkten Verbrauch sollte nur Lieferanten gestattet sein, welche den Nachweis leisten können, dass das Vieh der Ställe, aus denen sie diese Milch beziehen, unter dauernder tierärztlicher Kontrolle bezüglich Bang'schem Abortus und Tuberkulose stehen. Das gleiche gilt von der pasteurisierten Milch, da die dabei angewendeten Grade der Erwärmung (60 bis 65°) für eine sichere Abtötung des Bacillus abortus Bang und des Tuberkelbacillus nicht genügende Gewähr bieten.

In wie hohem Masse die durch den Bang'schen Bacillus hervorgerufene Febris undulans ihren Charakter geändert hat, zeigt eine Diskussion, die im Schosse des Office international d'hygiène publique in Paris in seiner Session im Oktober vorigen Jahres stattgefunden hat. Der Delegierte Dänemarks, Dr. *Madsen*, Direktor des staatlichen serotherapeutischen Instituts in Kopenhagen, führte in seinem Referat aus, dass im Jahre 1929 in Dänemark etwa 500 Fälle dieser Krankheit verzeichnet worden seien mit einer Mortalität von 2,4 % (12 Todesfälle). Unter den Kranken befanden sich 31 Kinder unter 15 Jahren; eines davon war 1 Jahr alt. Als bedenklichste Erscheinung führt Madsen an, dass von 8 graviden Frauen mit Bang'scher Krankheit, 7 abortierten; man war bis vor kurzem fast allgemein der Ansicht, dass der Bacillus Bang wohl beim Rind, eventuell auch bei andern Tieren, aber nicht beim Menschen Abort hervorrufen könne.

Als Infektionsquelle kommt in Dänemark nach Madsen in etwa 60 Prozent der Fälle Kontakt mit infiziertem Vieh in Betracht; in etwa 40 Prozent musste aber dieser direkte Ansteckungsweg ausgeschlossen werden, und es konnte, da es sich um vorwiegend städtische Bevölkerung handelte, als Träger der Infektion nur die Milch in Frage kommen, die in Dänemark, wo die Bevölkerung gekochte oder pasteurisierte Milch nicht liebt, meist roh genossen wird. Ein Viertel bis ein Drittel der Milch von Kopenhagen ist mit dem Bazillus Bang infiziert; auf dem Lande sind voraussichtlich die Verhältnisse nicht wesentlich besser.

In Grossbritannien wurden bis jetzt nach den Mitteilungen des britischen Delegierten, Sir *George Buchanan*, nur 14 Fälle der Krankheit festgestellt. Nach der Verbreitung des seuchenhaften Verwerfens der Kühe in England wären etwa 6 Prozent der Milchen mit dem *Bacillus abortus* Bang infiziert, die Milch wird aber vorwiegend gekocht genossen.

Der Delegierte der Schweiz, Dr. *Carrière*, Direktor des eidgenössischen Gesundheitsamtes, widerlegte anhand der zwei bereits erwähnten Laboratoriumsinfektionen die von Burnet als Beweis für die Nichtpathogenität der *Brucella abortus* gegenüber den Menschen angeführte Behauptung, dass trotz intensiver Beschäftigung mit diesen Mikroben keine Infektionen der Laboratoriumsarbeiter vorkommen.

Einen etwas andern Charakter als in Dänemark scheint die *Brucella*-Infektion in Schweden aufzuweisen. Nach dem Bericht des schwedischen Delegierten, Dr. *King*, sind dort von den 197 vom Januar 1928 bis Oktober 1929 festgestellten Fällen von *Febris undulans* nur wenige auf den Kontakt mit infiziertem Vieh, die grosse Mehrzahl dagegen auf den Genuss roher Milch zurückzuführen. Die Krankheit trat herdweise auf, so dass angenommen werden muss, der Erreger der Krankheit sei aus noch nicht festgestellten Gründen in gewissen Gegenden für den Menschen stärker pathogen als anderswo.

Dr. *Ruppert Blue*, der Delegierte der Vereinigten Staaten machte geltend, dass nach den Untersuchungen von Huddleson von den drei Varietäten der *Brucella* (*B. melitensis*, *B. abortus* und *B. suis*) die *Brucella melitensis* und *Brucella suis* für den Menschen am stärksten pathogen seien. Aber auch in Amerika konnten sichere Infektionen durch die *Brucella abortus* nachgewiesen werden, und zwar bestätigte es sich, dass diese Infektionen dort am häufigsten waren, wo am meisten rohe Milch genossen wird.

In Oran soll nach der Mitteilung des Delegierten von Algerien, Dr. *Raynard*, eine grosse Mustermolkerei errichtet werden, in welcher die für die Bevölkerung der Stadt bestimmte Milch vor der Abgabe gekocht würde, um die Ansteckung mit *Febris undulans* zu vermeiden.

Es geht aus dieser Diskussion hervor, dass die durch die *Bruccella abortus* hervorgerufene Krankheit des Menschen nicht mehr — wenn sie es überhaupt einmal war — als sporadisch auftretende, harmlose, prognostisch durchaus günstige Erkrankung von Tierärzten, Metzgern und Landwirten, die sich beruflich mit infiziertem Vieh zu beschäftigen hatten, aufgefasst werden darf, sondern dass sie in den Gegenden, in denen das seuchenhafte Verwerfen des Viehs verbreitet ist, gerade so ernst genommen werden muss, wie in den Mittelmeerländern das Maltafieber. Besonders die Mitteilung Madsens über die Aborte von Frauen mit *Febris undulans* mahnen zum Aufsehen.

## Die Bestimmung der Mineralstoffe in Mahlprodukten.

Von Dr. Th. von FELLEBERG.

(Aus dem Laboratorium des Eidgenössischen Gesundheitsamtes in Bern,  
Vorstand: Prof. Dr. J. Werder.)

Man kann die Asche eines pflanzlichen oder tierischen Produkts definieren als die Summe der anorganischen sauren und basischen Bestandteile, ausschliesslich Ammoniak und Salpetersäure, wobei Säuren und Basen normal aneinander gebunden sind und der Ueberschuss der Basen als Carbonat und Oxyd vorhanden ist.

Unter sauren Bestandteilen sind hier nicht nur die vorgebildeten Mineralsäuren, sondern auch alle weiteren organischen Phosphor- und Schwefelverbindungen zu verstehen.

Ein vorläufiger Entwurf der Revision des Kapitels «Körner- und Hülsenfrüchte, Mahlprodukte und Stärkemehle» des schweizerischen Lebensmittelbuches sieht für die Bestimmung der Mineralbestandteile folgende Methode vor:

«2—3 g Mahlprodukt werden in der Muffel bei nicht zu heller Rotglut verkohlt, herausgenommen und abkühlen gelassen. Hierauf setzt man 1 cm<sup>3</sup> Magnesiumacetatlösung (3 %ig) zu, trocknet im Trockenschrank und setzt die Veraschung fort. Nach 1—2 Stunden soll die Asche weiss bis schwach grau sein. Von der erhaltenen Asche ist der von 1 cm<sup>3</sup> Magnesiumacetatlösung ermittelte Rückstand an MgO abzuziehen.»

Die 3. Auflage des Lebensmittelbuches schrieb ein Veraschen ohne Zusatz vor.

Bereits vor 14 Jahren<sup>1)</sup> habe ich eingehende Untersuchungen über Veraschung, u. a. auch von Mehl, veröffentlicht und darauf hingewiesen, wie notwendig ein Basenzusatz in allen den Fällen ist, wo eine saure

<sup>1)</sup> Th. von Fellenberg. Bestimmung der Mineralstoffalkalität von Lebensmitteln. Diese Mitt., 7, 81 (1916).