

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:	94 (1952)
Heft:	1
Artikel:	Grundsätzliches zur Frage der Bekämpfung der Rindertuberkulose
Autor:	Gräub, E.
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-588911

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: 14.01.2026

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

Aus dem bakteriologischen Laboratorium und Seruminstutut
Dr. E. Gräub A.-G., Bern

Grundsätzliches zur Frage der Bekämpfung der Rindertuberkulose

Von E. Gräub, Bern

Seit der Entdeckung des Tuberkelbazillus durch R. Koch im Jahre 1882 hat sich die tierärztliche Wissenschaft mit der Frage der Bekämpfung der Rindertuberkulose befaßt, ohne bis heute eine unter allen Verhältnissen befriedigende Lösung gefunden zu haben.

An der Sitzung des Internationalen Tierseuchenamtes in Paris im Jahre 1936 [1] stellte Leclainche, der Direktor des Amtes, fest, daß „die klassische Methode der Seuchenbekämpfung durch zwangsweise Absonderung, Abschlachtung und Desinfektion, mit welcher der Rotz und die Lungenseuche in Europa getilgt wurden, im Kampfe gegen die Tuberkulose, wie auch gegen das seuchenhafte Verwerfen und den gelben Galt der Kühe vollständig versagt hat. Man glaubte im Tuberkulin ein wunderbares diagnostisches Mittel zu besitzen, aber seine Anwendung hat nicht die Resultate gezeitigt, die man erhoffte. In Europa wurde die amerikanische Radikalmethode durch Abschlachtung aller auf Tuberkulin reagierenden Tiere nicht angewandt. Wo sie versucht wurde, hat sie infolge der ungünstigen Verhältnisse, wie vorauszusehen war, verheerende Ergebnisse gezeitigt“. Diese pessimistischen Ausführungen wurden von Müssemeier unterstützt. In Deutschland hat das 1910 von v. Ostertag nach den damaligen Ansichten über die Tuberkuloseinfektion logisch aufgebaute Bekämpfungsverfahren bemerkenswerte Erfolge nicht erzielt und wurde 1939 aufgegeben. Bisanti legte an Hand von statistischen Angaben den Mißerfolg der Bekämpfung nach B. Bang in den schwer mit Tuberkulose befallenen Abmelkwirtschaften Oberitaliens dar. Nach seinen Erfahrungen ist der Tierarzt mit den bisherigen Maßnahmen im Kampfe gegen die chronischen Seuchen, deren langsamer Verlauf das Leben der Tiere nicht unmittelbar bedroht und die Nutzung nicht ausschließt, nahezu entwaffnet. Die Bangsche Tuberkulosetilgung kommt nur für einzelne Fälle, nicht aber für ein ganzes Land in Betracht und muß für den Besitzer wirtschaftlich tragbar bleiben. Er erwähnt Fälle, in denen innerhalb vier Jahren bis die Hälfte des Bestandes ausgemerzt wurde ohne eine Sanierung zu erzielen.

In Dänemark selbst waren im Jahre 1937 trotz der seit mehr als vierzig Jahren durchgeföhrten Bekämpfung nach Bang erst 26,5% aller Bestände tuberkulosefrei und auf dem dänischen Festland wiesen 45% aller geschlachteten Tiere Tuberkuloseveränderungen auf [2]. Nach diesem Mißerfolg in der Bekämpfung der chronischen Tierseuchen erachtete das I.T.A. die dringende Aufgabe für die Zukunft in der Gesundheitshaltung der noch nicht infizierten Bestände.

Während des letzten Krieges jedoch und in den folgenden Jahren sind in der Bekämpfung der chronischen Tierseuchen große Fortschritte gemacht worden:

Durch die Impfungen der Jungtiere mit dem wenig virulenten Brucellosestamm Buck 19 sind die Fälle von seuchenhaftem Verwerfen in allen Ländern auf ein für die Besitzer wirtschaftlich tragbares Minimum zurückgegangen.

gen. Die Streptokokkenmastitis wird heute erfolgreich mit Penizillin und andern Antibioticis behandelt und die Verluste sind nur mehr gering. Auch in der Bekämpfung der Rindertuberkulose wurden Fortschritte gemacht. Die USA sind heute praktisch tuberkulosefrei, ebenso der größte Teil der nordischen Staaten. Starke Beachtung fanden die Ergebnisse der Bekämpfung in Dänemark und im Kanton Graubünden in der Schweiz. Diese Länder haben das Ziel der Tuberkulosetilgung auf verschiedenen Wegen erreicht.

Die Tuberkulosebekämpfung in Amerika. Die USA bekämpfte die Tuberkulose radikal durch kompromißlose Abschlachtung aller auf Tuberkulin positiv reagierenden Tiere (stamping out). Gibt es keine Reagenzien mehr, so treten auch keine offenen Tuberkulosefälle auf, die die Krankheit weiter verbreiten und unterhalten. Das amerikanische Verfahren sieht folgende Maßnahmen vor: Nach der Abschlachtung aller auf Tuberkulin positiv reagierenden Tiere wird bei den übrigbleibenden die Intradermoprobe nach 2—3 Monaten wiederholt, da die Allergie auf Tuberkulin erst 2—3 Monate nach der Infektion auftreten kann. Durch die am Anfang der Sanierung alle 2—3 Monate wiederholten Tuberkulinproben werden Nachzügler, die sich bei der früheren Tuberkulinisierung im präallergischen Stadium befanden und auf Tuberkulin negativ reagierten, aufgefangen und geschlachtet, bevor sie andere Tiere anstecken. Solange in einem Bestande noch Reagenzien auftreten, werden die Tuberkulinproben in kurzen Zeitabständen wiederholt. Später in völlig sanierten Bezirken (areas) nur noch alle Jahre oder in noch größeren Intervallen.

Rigorose Vorschriften und Kontrollen sichern die sanierten Herden vor der Einschleppung der Tuberkulose. Importierte Tiere werden in staatlichen Quarantäne-Anstalten tuberkulinisiert und erst freigegeben, wenn nach 60 Tagen eine zweite Tuberkulinprobe ebenfalls negativ ausfällt. Auch im zwischenstaatlichen Viehverkehr gelten die Quarantänevorschriften. Nach der Sanierung sind periodische Kontrollen mit Tuberkulin unerlässlich.

Durch „stamping out“ ist es in den USA gelungen, die Rindertuberkulose stark einzudämmen, ohne sie jedoch ausrotten zu können. Die Zahl der Reagenzien beträgt heute weniger als 1 % aller Tiere. In den letzten Jahren in vermehrtem Maße auftretende Tuberkulosen in bisher tuberkulosefreien „areas“ mahnt die Sanitätsbehörden zum Aufsehen. Solche „Problem herds“, d. h. Herden, in denen die Bekämpfung Schwierigkeiten begegnet und die Maßnahmen sich als problematisch erweisen, betreffen meist Milchviehbestände ohne eigene Nachzucht bei ausschließlicher Stallhaltung.

Smith [3] erwähnt ein Beispiel aus neuester Zeit, in dem in einem hochgezüchteten Milchviehbestand von 65 Tieren innert 3 Jahren 59 Milchkühe als Reagenzien geschlachtet werden mußten. Aus der nachfolgenden Tabelle sind die positiven Tuberkulinreaktionen und die Zahl der geschlachteten Reagenzien ersichtlich:

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1946												1
1947						31						
1948		0			0				1			
1949		1								9	16	

Nach Ansicht des Autors wäre es möglich gewesen, diese großen Verluste bei Wiederholung der Tuberkulinproben in Zeitabständen von 30—60 Tagen zu vermeiden.

„Problem herds“ gibt es auch in England. Werden in einer großen, stark mit Tuberkulose befallenen Herde zu Beginn der Sanierung die reagierenden Kühe ausgemerzt, so treten unter den verbleibenden Nichtreagenten bei späteren Tuberkulinproben gewöhnlich neue positive Reaktionen auf. In schwerverseuchten Beständen sind daher alle erwachsenen Tiere, Reagenten wie Nichtreagenten, gleich zu Anfang gleichzeitig auszumerzen. Der tuberkulosefreie Nachwuchs wird behalten und nach Desinfektion werden neue tuberkulinnegative Kühe eingestellt (Cabot [4]).

Die Tuberkulosebekämpfung in Dänemark. Die Sanierung des dänischen Viehstapels war möglich durch neue Trennungsvorschriften der Reagenten von den Nicht-Reagenten, die wichtige Erkenntnisse über die Übertragung der Tuberkulose in praktisch wirksamer Weise berücksichtigen.

Ganz allgemein ist jede Seuchenbekämpfung die Nutzanwendung unserer Kenntnisse über die Ätiologie, die Pathogenese und die Epidemiologie einer ansteckenden Krankheit. Wenn wir die Lebensgeschichte eines Krankheitserregers kennen, wenn wir wissen, wie er in dem Organismus des Wirtes parasitiert und Krankheitsscheinungen hervorruft, wie er ausgeschieden wird, sich der Umwelt anpassen und seine Lebensfähigkeit erhalten kann, wie er wieder in einen neuen Wirt gelangt und sich als Gast mit demselben auseinandersetzt bis er wieder ausgeschieden wird und seinen Lebenszyklus von neuem beginnt, so haben wir die wissenschaftlichen Unterlagen, auf welche jede Seuchenbekämpfung aufgebaut werden muß.

Als Bernhard Bang vor 60 Jahren seine Bekämpfungsvorschriften bekanntgab, wurde der Tröpfcheninfektion die Hauptrolle in der Übertragung der Tuberkulose zugeschrieben. Durch Leerlassen einiger Stände im Stalle glaubte man beim Auftreten einer offenen Lungentuberkulose die Ansteckung der Tiere in der gesunden Abteilung durch die beim Husten ausgestoßenen, mit Tuberkelbazillen beladenen Tröpfchen verhindern zu können. In der gleichen Absicht wurde gelegentlich zwischen den Reagenten und den Nicht-Reagenten auf dem Lager eine Bretterwand errichtet, wie man sie noch auf alten Tuberkulosefilmen sehen kann. Nun beobachtete man aber häufig trotz dieser Vorsichtsmaßnahmen und oft erst in den späteren Stadien der Sanierung Durchbrüche; man sah die Krankheit auf die gesunde Abteilung

überspringen und auch unter der Nachzucht Reagenter auftreten. Nicht nur bei den im gleichen Stalle gehaltenen Tieren, sondern auch in andern Stallungen, ja selbst unter solchen, die in andern Gebäuden gehalten wurden.

Die Erklärung für diese Durchbrüche gibt uns die Pathogenese der Tuberkulose; beim Husten wird ein Teil des bazillenhaltigen Auswurfes als feine Tröpfchen, die einige Zeit in der Luft schweben, ausgestoßen. Sie gelangen direkt in die Lunge der Nachbartiere oder auf die Haut, wo sie, angetrocknet, beim Bürsten und Striegeln aufgewirbelt und mit der Zugluft als Stäubchen über größere Strecken getragen werden. Den weitaus größten Teil des Sputums aber schluckt das Rind ab. Die Tuberkelbazillen erleiden im Magen und Darm keine Veränderungen und werden vollvirulent mit dem Kot ausgeschieden. Mit den Schuhen, den Stallgeräten werden sie verschleppt, nicht nur im Stalle selbst. Sie gelangen auch auf den Futtergang und auf das Futter, mit welchem sie wieder in den Organismus gesunder Tiere gelangen und die Infektion hervorrufen. Auf die gleiche Weise wird die Krankheit durch bazillenhaltiges Uterussekret oder Milch übertragen. Tritt bei einem Reagenter die Tuberkulose in offener Form auf, so werden Bazillen ausgeschieden, bevor die Krankheit klinisch erkennbar ist. So wird in kurzer Zeit nicht nur der betr. Stall, sondern der ganze Gebäudekomplex, auch der Mistplatz, der ganze Hof infektiös. Auf die gleiche Weise werden auch die Tränkestellen und die Weiden infiziert. Der Tuberkelbazillus wird lokal ubiquitär.

Über das Verhalten und die Widerstandsfähigkeit des Tuberkelbazillus sind von de Gara, Williams und Hoy, Maddock, Sacher, Christiansen¹, Sacher und Vonarburg [40] zahlreiche Untersuchungen gemacht worden, aus welchen hervorgeht, daß im Kote, in trockenem oder feuchtem Zustand und auch mit Erde vermischt, die Tuberkelbazillen während Monaten ihre volle Lebensfähigkeit und Virulenz beibehalten können.

Diese Gefahr der Übertragung der Tuberkulose mit dem infektiösen Mist berücksichtigend, hat Dänemark neue Vorschriften über die Trennung der Reagenter von den noch gesunden Tieren erlassen. Diese Vorschriften bestimmen (Christiansen [5]):

„Nach Tuberkulinisierung eines Bestandes werden die Reagenter vollständig von den nichtreagierenden Tieren in einen andern Stall oder durch vollkommen dichte Scheidewand im selben Stall separiert. Die nichtreagierenden Tiere werden in einem vorher gründlich gereinigten und desinfizierten Stallraum untergebracht und bekommen besondere Geräte jeder Art samt, wenn möglich, besonderes Personal zur Wartung. Ist letzteres nicht durchführbar, müssen die Wärter besonderes Fußzeug und besondere Überziehkleider für jede Abteilung zur Verfügung haben. Auch der Misthaufen von der einen Abteilung ist von demjenigen der andern Abteilung getrennt zu halten. Die Trennung ist sowohl im Stall als auf der Weide durchzuführen. Tiere, die klinisch erkrankt sind, müssen gleich, oder eventuell nach kurzfristiger Mast geschlachtet werden.“

¹ Lit. Angaben s. Gräub, Schweiz. Arch. für Tierheilkunde 1949, S. 16.

Durch die vollständige Isolierung der Reagenten, nicht nur durch lockere Separierung, die sich als unwirksam erwiesen hat, ist es in Dänemark gelungen, die Viehbestände zu sanieren.

Eine sehr wichtige Rolle spielten bei der Bekämpfung die 1935 von den Molkereiverbänden ins Leben gerufenen Aufzuchtstationen tuberkulosefreier Rinder, auf deren Bedeutung schon früher in der Schweiz hingewiesen wurde¹.

Prof. Zwicky [6] schreibt über seinen Besuch der Station Vildmose in Nordjütland im Jahre 1938: „Ein Zentralhof und 19 Einzelhöfe wurden der Leitung von Inspektor N. Möllgard unterstellt. Im Zentralhof stehen etwa 120, in den Außenhöfen je etwa 80—90 Rinder. Den Beständen ist die nötige Zahl Deckstiere zugeteilt, und zwar Beleger von bester Qualität und Leistungsabstammung. Die ganze Siedelung dient in erster Linie dem Ziele, den der Tuberkulosebekämpfung angeschlossenen Beständen behilflich zu sein, wenn sie nach vorgenommener Tuberkulinisierung eine Säuberung des Bestandes von Reagenten vornehmen wollen und nicht über die wünschbaren Isolierungsmöglichkeiten verfügen. Sie können nun ihre nichtreagierenden Rinder in die Aufzuchtstationen geben, wo sie anderthalb Jahre bleiben, zwei Sommer und einen Winter. Nach dieser Aufenthaltsdauer werden sie dem Besitzer trächtig wieder zugestellt. Im Jahre 1938 standen 1700 Rinder in dieser Siedelung Vildmose.“ Zwicky erachtet diese tuberkulosefreien Aufzuchtstationen zusammen mit der Isolierung und Ausmerzung tuberkulöser und verdächtiger Tiere als die Grundlinien der dänischen Bekämpfungsmethode.

Zu dem Erfolge haben auch die günstigen betriebswirtschaftlichen Verhältnisse beigetragen. Das dänische Hofsystem bietet in der Regel bessere Isolierungsmöglichkeiten als die Haltung aller Tiere in einem einzigen Stalle. Die klimatischen Verhältnisse erlauben, die Tiere während jährlich bis zu acht Monaten auf der Weide zu halten. In den Jahren 1940—1945 übernahm die Besetzungsmacht zu guten Preisen einen großen Teil des Viehstapels, bei welcher Gelegenheit viele Reagenten in Abgang kamen. Die Frage der Remontierung bietet bei der in Dänemark gebräuchlichen eigenen Nachzucht keine Schwierigkeiten. Die Viehwirtschaft produziert jährlich Überschüsse, die, als Schlachtvieh abgestoßen, die rationelle Verwertung der von einer Tuberkulinisierung bis zur nächsten neu auftretenden Reagenten gestattet. Der in Dänemark eingeführte differenzierte Milchpreis ist eine Prämie für tuberkulosefrei gewordene Bestände und wirkt als Druckmittel gegenüber Besitzern, die mit der Sanierung noch im Rückstand sind.

Finnland hat, schon lange bevor Dänemark die neuen Bekämpfungs-vorschriften erließ, seinen Rinderbestand durch strenge Isolierungsmaßnahmen saniert. Prof. Zwicky schreibt darüber: „Die effektive Isolierung wird so verstanden, daß die Reagenten entweder in einen andern Stall oder in ein Abteil gestellt werden, das von jenem mit gesunden Tieren gänzlich und möglichst luftdicht abgeschlossen ist. Der Isolierstall hat einen besondern Eingang, eigene Stallutensilien, eigenes Personal. Keinerlei Kon-

¹ Siehe Gräub, Schweiz. Archiv für Tierheilkunde 1931, S. 358.

takt, auch nicht durch Futter oder Wasser.“ Finnland war wegen dem geringen Tuberkulosebefall, der schon vor 30 Jahren nur 2,8 bis 6,4 % betrug, in einer günstigen Lage. Günstig wirkten sich auch das Hofsystem, die lockeren Siedlungen, der geringe Viehverkehr und Viehwechsel und die eigene Nachzucht aus.

Auch Norwegen und der nördliche Teil von Schweden, die ähnliche Verhältnisse wie Finnland aufweisen, sind heute tuberkulosefrei, nicht aber der südliche Teil, der stark mit Tuberkulose befallen ist und wo auf großen Gütern intensive Landwirtschaft getrieben wird. In diesen Landesteilen wird neben dem Bangschen Verfahren auch noch die Methode von v. Oster-tag angewandt.

Einen gewissen Erfolg hatte in den Niederlanden die Anwendung der Bangschen Vorschriften durch Veenbaas und Sjoellem [7], denen es in der Provinz Friesland gelang, in Jahrzehntelanger Arbeit die Tuberkulose stark einzudämmen, aber ohne sie tilgen zu können. Die Schwierigkeit, nicht nur in Friesland, auch in den andern Provinzen, besteht nach den holländischen Autoren, in der baulichen Anlage der Gehöfte, in welchen eine wirksame Isolierung nur schwer oder überhaupt nicht durchzuführen ist (Quaedvlieg [8]).

Tuberkulosebekämpfung in der Schweiz. Bei der Vielseitigkeit der Landwirtschaft und Tierhaltung in der Schweiz und dem relativ geringen Tuberkulosebefall in dem Zuchtgebiet der Alpentäler gegenüber dem Abmelkgebiet im Flachland kommt nur ein labiles Bekämpfungsverfahren, das sich den Verhältnissen anpassen kann, in Frage.

Das schweizerische Verfahren ist eine Kombination der amerikanischen Abschlachtungsmethode mit dem Bangschen Verfahren. Durch eine Voruntersuchung wird festgestellt, ob die Voraussetzungen für eine erfolgreiche Bekämpfung vorhanden sind und der Betrieb dem Verfahren angeschlossen werden kann. Bei geringem Tuberkulosebefall werden alle auf Tuberkulin positiv reagierenden Tiere geschlachtet oder wirtschaftlich wertvolle Reagenzien markiert in stark infizierte Bestände, die dem Tilgungsverfahren noch nicht angeschlossen werden können, verkauft. Für die ausgemerzten Tiere erhält der Besitzer eine Entschädigung von 80—90 % des Marktwertes. Bei schwerer Verseuchung Abschlachtung der offenen Tuberkulosen und Anwendung des Bangschen Verfahrens, bis die Zahl der Reagenzien soweit zurückgegangen ist, daß der Bestand dem Verfahren angeschlossen werden kann und die gleichzeitige Abschlachtung aller Reagenzien wirtschaftlich tragbar ist.

Im Kanton Graubünden kam die amerikanische Radikalmethode zur Anwendung. Fromm [9] schreibt darüber: „Als wir den Kampf gegen die Rindertuberkulose im Kanton Graubünden aufnahmen, waren wir uns klar darüber, daß das Leben des Einzeltieres, um die Tuberkulosefreiheit einer ganzen Herde, eines ganzen Bestandes,

eines größeren Wirtschaftsgebietes zu erreichen, eine geringe Rolle spielt. Wir waren uns auch bewußt, daß die Bekämpfung der Rindertuberkulose nur dann erfolgreich sein kann, wenn es gelingt, sie streng systematisch, planmäßig vorzunehmen. Aus diesen Gründen, und weil der Verseuchungsgrad an Rindertuberkulose im Kanton Graubünden schon vor Einführung der staatlichen Bekämpfung dieser Seuche ein relativ geringer war (10,7%), weil die bündnerischen landwirtschaftlichen Betriebe meist klein oder mittelgroß sind, wobei günstige Trennungsmöglichkeiten fehlen, hat man im Kampf gegen die Rindertuberkulose im Kanton Graubünden von Anfang an das Tilgungsverfahren, d. h. die Ausmerzung sämtlicher Reagenter, ohne einen Unterschied zu machen zwischen offener und geschlossener Tuberkulose, in den Vordergrund gestellt. Wenn wir auch in einzelnen größeren Beständen, wo wir glaubten, daß gute Trennungsmöglichkeiten vorhanden seien, den Versuch machten, nur die offentuberkulösen Tiere abzuschlachten und die übrigen Reagenter von den Nicht-Reagenter zu trennen, so müssen wir heute doch feststellen, daß diese Bekämpfungsmethode bei unsern Verhältnissen nicht die gewünschten Erfolge aufwies.“

Im Jahre 1947 konnte der Kanton Graubünden tuberkulosefrei erklärt werden. Von dem 75 000 Tiere umfassenden Viehstapel wurden 12 000 ausgemerzt. Die Kosten betrugen nach Abzug der Erlöse 8,6 Millionen Franken, an welchen Betrag der Staat 8,4 Millionen beitrug, die Viehversicherungen 126 000 und die Besitzer 78 000 Franken. Nach dem gleichen Verfahren hat 1950 das an Graubünden angrenzende Fürstentum Liechtenstein, das gleiche Verhältnisse wie Graubünden aufweist, seine Viehbestände saniert. Von der Gesamtzahl von 6000 Tieren mußten 10% ausgemerzt werden mit einem Kostenaufwand von nicht ganz 600 000 sFr. Neben dem geringen Tuberkulosebefall begünstigte in Graubünden die Sanierung die topographische Unterteilung des Kantons in 150 Talschaften, die abgeschlossene Bezirke mit geringem Viehverkehr darstellen. Durch mehrere vor der eigentlichen Sanierung vom Staate in den Jahren von 1934 an vorgenommene Sonderaktionen wurden kranke und unwirtschaftliche Tiere ausgekämmt und die endgültige Ausmerzung wirkungsvoll vorbereitet.

Sowohl nach der amerikanischen Radikalmethode wie nach den verschärften Bangschen Vorschriften und dem schweizerischen kombinierten Verfahren läßt sich die Tuberkulose tilgen.

Zu der grundsätzlichen Seite des Problems kommt aber noch die Frage der *Durchführbarkeit*.

Der Erfolg der *amerikanischen* Radikalmethode hängt von dem Verseuchungsgrad und den zur Verfügung stehenden finanziellen Mitteln ab. Amerikanische Autoren¹ betonen, daß das drastische Verfahren durch „stamping out“ bei starker Verbreitung der Tuberkulose wirtschaftlich nicht tragbar ist, und es besteht in solchen Fällen keine Möglichkeit, die große Zahl der zu schlachtenden Reagenter durch sicher tuberkulosefreie Tiere zu ersetzen. Bei der heutigen wirtschaftlichen Lage wird es in schwer tuberkulosebefallenen Ländern kaum möglich sein, wie in Graubünden die Tuberkulose ausschließlich durch Ausmerzung zu bekämpfen.

¹ Lit. Angaben s. Gräub, Schweiz. Arch. f. Tierheilkunde 1949, S. 17.

Der Erfolg des *dänischen* Verfahrens ist abhängig von der Isolierungsmöglichkeit der Reagenter, die Isolierung wieder von der baulichen Anlage der Gehöfte und den betriebswirtschaftlichen Verhältnissen, die sich beide meistens nicht ändern lassen. Die Aussichten sind günstiger bei Höfen mit verschiedenen Gebäuden und mehreren Ställen als in Bauernhäusern, wo Wohnung, Stall und Futtervorräte unter einem Dache stehen. Kann die meistens mehrere Jahre dauernde Isolierung konsequent durchgeführt werden, so wird wie in Dänemark der Erfolg nicht ausbleiben. Wird die Isolierung nur lau durchgeführt, oder kann sie nur lückenhaft und teilweise durchgeführt werden, so ist die Isolierung keine Isolierung mehr, sondern nur noch eine Separierung, wie sie B. Bang vor 60 Jahren vorgeschrieben und sich in allen Ländern als unwirksam erwiesen hat. Nach J. Andres [10] muß es stets als ein Glücksfall bezeichnet werden, wenn trotz mangelhafter Absonderung eine Sanierung erreicht wird.

Die bisherigen Verfahren der Amerikaner, von v. Ostertag und Bang, in welcher Form man sie auch anwende, sind nichts anderes als der durch Robert Koch vor mehr als 60 Jahren in die Seuchenbekämpfung eingeführte Grundsatz, die Ansteckungsgefahr dadurch zu verringern oder zu beseitigen, daß man die Infektionsträger ausmerzt. Im Grunde hat man das schon im Mittelalter gemacht, durch Absonderung der Aussätzigen in Leproserien. Anderseits hat R. Koch selbst gewußt, daß das von ihm begründete Verfahren der „Umgebungsuntersuchungen“ immer nur eine, wenn auch unerlässliche Hilfsmaßnahme der Seuchenbekämpfung darstellt.

Die neuere Geschichte der Seuchen lehrt, daß der Kampf sich nicht auf die Aufsuchung und, wenn möglich, Fernhaltung der Infektionsquellen beschränken darf, sondern den Organismus gegen die Krankheitserreger unempfänglich machen muß. Niemals ist es möglich, allen Erregern, namentlich den weitverbreiteten, durch hygienische Maßnahmen allein beizukommen.

Ohne Schutzimpfung ständen die Ärzte gegen Cholera, Pest, Typhus, Paratyphus, Diphtherie, ganz zu schweigen von den Pocken, heute genau so hilflos da wie vor Jahrhunderten und Jahrzehnten. Was die Schutzimpfung bei den Tierkrankheiten leistet, bei Milzbrand, Rauschbrand, Rotlauf, Brucellose, Maul- und Klauenseuche, weiß jeder Viehbesitzer. Alle großen Maul- und Klauenseuchezeuge der letzten Jahrzehnte konnten durch Abschlachtung nie aufgehalten werden, bis die Schutzimpfung in das Verfahren eingebaut wurde. Wie die Erfahrung aller Länder zeigt, ist die wirksamste Bekämpfung einer jeden Seuche die Anwendung hygienischer Maßnahmen *und* der Schutzimpfung.

Auch bei der Tb gibt es erwiesenermaßen eine Immunität, die an die Anwesenheit lebender Tb-Bazillen im Organismus des Menschen oder der Tiere gebunden ist (Infektionsimmunität). Aus der Humanmedizin ist bekannt, daß unter unsrern Lebensbedingungen jeder Mensch im Verlaufe seines Lebens eine Tb-Infektion durchmacht, der eine früher, der andere

später. Bei Sektionen werden bei 99 % aller Menschen Tb-Veränderungen gefunden, aber nur bei 5 % tritt Tb-Erkrankung auf. Auch beim Rinde entwickelt sich nach einer Erstinfektion ein erhöhter Schutz. Nach den Beobachtungen in der Schweiz erweisen sich Reagenzien, die zur Weiternutzung in schwer verseuchte Ställe gebracht werden, zu 76 % als wirtschaftlich (Balmer [11]), während Tuberkulin-negative Tiere, die noch nie mit dem Tb-Bazillus in Berührung gekommen sind, unter den gleichen Verhältnissen meistens an Tb erkranken.

Alle bisherigen Schutzimpfungsverfahren beruhen auf der Hervorrufung einer Infektionsimmunität durch Impfung mit abgeschwächten Tb-Bazillen. R. Koch und v. Behring impften mit dem für das Rind nur wenig virulenten humanen Typus des Tb-Bazillus. Ein beträchtlicher Impfschutz war nachweisbar, der aber nur kurze Zeit andauerte. Da die intravenös verimpften Bazillen mit der Milch ausgeschieden wurden, konnte sich das Verfahren in der Praxis nicht einbürgern.

Unter praktischen Verhältnissen haben Dessouter, Hautecoeur, Richard, Girard [12] und andere mit dem zur Schutzimpfung beim Menschen angewandten Bazillus von Calmette und Guérin (BCG) günstige Erfahrungen gemacht. In England konnten Buxton and Griffith [13], in Italien Ascoli [14], in Polen Kaplan [15] einen Schutz der mit BCG geimpften Tiere gegen die natürliche Ansteckung bestätigen. Dieser war aber nach Kaplan nach zwei Jahren nicht mehr vorhanden und durch Nachimpfungen nicht zu verlängern.

In England werden mit den von Wells [16] im Jahre 1937 aus einer Wühlmaus gezüchteten Tb-Bazillen, als Volebazillus bekannt, Impfversuche an Menschen und Rindern gemacht. Das Auftreten eines Impfschutzes nach Vole-Impfung konnte in den Versuchen von Griffith und Dalling [17], von Young und Paterson [18] und andern nachgewiesen werden. Seit einigen Jahren werden auch Versuche mit einer Organvakzine von Kress durchgeführt.

In den seit 1932 in der Schweiz von Gräub [19, 20, 21, 22] und seinen Mitarbeitern auf dem Versuchsgute St. Prex durchgeführten Untersuchungen werden die neu geborenen Kälber subkutan mit einem abgeschwächten bovinen Typus, dem P-Stamm, geimpft und später periodisch nachgeimpft. Um die Resistenz zu erhöhen und zu verlängern, werden die Reinfektionen immer an einer andern Hautstelle, im Einzugsgebiet eines neuen Lymphknotens vorgenommen, gestützt auf folgende Überlegungen: Bei der natürlichen Erstinfektion mit dem Tuberkelbazillus, wie bei der Impfung, setzt sich der Tuberkelbazillus an der Eintrittsstelle (Aufnahme-Organ) fest und gelangt bis zum nächsten Lymphknoten. Es bildet sich ein Primärkomplex, der, wie nachgewiesen, die Resistenz gegen eine spätere Infektion erhöht. Der Lymphknoten „erkrankt“ entweder nur bakteriologisch nachweisbar oder er wird pathologisch-anatomisch verändert. Findet die Reinfektion im gleichen Aufnahmeorgan statt (d. h. bei der subkutanen Impfung an der Stelle der Erstimpfung), so gelangen die Bazillen an einen Lymphknoten, der durch die Erstimpfung geschädigt ist. Seine für die Entstehung der Resistenz wichtige physiologische Funktion kann teilweise blockiert oder ganz aufgehoben sein. Anders bei der Reinfektion (Impfung) im Einzugsgebiete eines neuen Lymphknotens. Die Bazillen gelangen zu einem neuen unversehrten Lymphknoten. Es bildet sich ein vollständiger oder unvollständiger Postprimärkomplex, der die Resistenz wieder erhöht und verlängert. Die Wichtigkeit der Revakzinationen zur Verlängerung der Dauer des Impfschutzes gegen die Tb kritisch betrachtend, spricht sich Weiland [23] über unsere Impftechnik wie folgt aus: „Experimentell haben dann zuerst Gräub, Zschokke und Sacher diesen Gedanken mit dem Stamm Vallée, einem abgeschwächten bovinen Stamm, bei Rindern richtig durchgeführt.“

Die Entstehung von Primär- und Postprimärkomplexen nach P-Impfungen ist

bakteriologisch und auch histologisch nachweisbar (K. Hubacher [24]). Als Kälber geimpfte und planmäßig reinfizierte Tiere unter natürlichen Verhältnissen im infektiösen Versuchsstall bis zu 12 Jahren genutzt, waren bei der Sektion tuberkulosefrei.

Eine Expertenkommission des Eidg. Veterinäramtes hat von 1944—1950 die Versuche von St. Prex in dem Versuchsstall Landgarben nachgeprüft [25]. Sie stellte unter anderem fest: 1. Die Erstimpfungen und Reinfektionen sind unschädlich. — 2. Die Bazillen werden nicht mit der Milch ausgeschieden. — 3. Bei experimenteller Infektion geimpfter Rinder mit virulenten Tuberkelbazillen tritt, wie im Kochschen Grundversuch am Meerschweinchen, das Kochsche Phänomen auf, d. h. die experimentelle Reinfektion mit virulenten Tuberkelbazillen wird erfolgreich abgewehrt. — Der Versuch hat im übrigen ergeben, daß Impfschutz auch gegen natürliche Infektion vorhanden ist, aber durch massive langandauernde Superinfektion durchbrochen werden kann [26].

Drei in diesem Versuch als Kälber geimpfte und später reinfizierte Tiere wurden während eines Jahres in einem kleinen Stall mit drei offenen Tuberkulosen (zwei Lungen- und eine Uterustuberkulose) gehalten. Bei der Sektion waren zwei Tiere tuberkulosefrei, eines tuberkulös, wie auch die drei Kontrollen. Die beiden immunen Tiere waren regelmäßig mit dem P-Stamm nachgeimpft worden. Dieser Schutz darf nicht nur als Resistenz erhöhung, sondern als ausgesprochene Immunität bezeichnet werden, wie sie gleichwertig in allen Fällen mit Sicherheit kaum bei allen Rindern hervorgerufen werden kann. Das nicht-immune Tier wurde zum letztenmal 17 Monate vor Beginn des Infektionsversuches geimpft. Der Durchbruch bei diesem einen Tier ist nicht überraschend. Es ist wahrscheinlich, daß der Impfschutz seit der letzten Impfung im Abklingen war. Zudem ist jede Immunität, sogar bei Pocken, durch ständige und massive Superinfektion zu durchbrechen. Auch bei der Tuberkulose-Schutzimpfung hat der Grundsatz Gültigkeit, auf der einen Seite die Resistenz zu erhöhen und auf der andern Seite durch hygienische Maßnahmen Superinfektionen zu verhüten. Beachtenswert ist die Beobachtung, daß die beiden immunen Tiere bei der Schlachtung ein Alter von drei Jahren und vier Monaten und drei Jahren hatten. Es ist also möglich, durch diese Impfungen Tiere länger als zwei Jahre zu schützen.

Nach den heutigen Kenntnissen über Tuberkuloseimmunität ist die Frage nicht die, ob der BCG, der Volebazillus oder der P-Stamm prophylaktisch angewendet werden können, sondern wie. Über die bestmögliche Anwendung der Impfstoffe haben wir noch heute keine vollständige Klarheit. Wir kennen nicht für alle Impfstoffe die optimale Impfdosis, noch nicht sicher die Intervalle, in denen die Reinfektionen vorzunehmen sind, noch nicht die günstigste parenterale Anwendung der Impfstoffe (intravenös, subkutan, intradermal). Bis zu welchem Alter der Impfschutz bei Nachimpfungen im Gebiete neuer Lymphknoten verlängert werden kann, muß weiter verfolgt werden. Bis heute wurden die Impfungen in der Praxis meistens ohne Beachtung hygienischer Maßnahmen durchgeführt. Wie sich zahlenmäßig die Schutzimpfung mit oder ohne hygienische Vorkehrungen auswirkt, wissen wir noch nicht. Diese Fragen können nicht am Konferenztisch oder durch Gutachten beantwortet werden, sondern nur durch ausgedehnte Versuche in der Praxis, wie sie seit einigen Jahren in verschiedenen Ländern durchgeführt werden, um zu erfahren, ob es praktisch möglich ist, in schwerverseuchten Beständen durch planmäßige und dirigierte Reinfektionen eine resistente Nachzucht zu schaffen, die ihrerseits im Verlaufe der Jahre die alten abgehenden Tiere ersetzen kann.

Auch bei der Schutzimpfung in einem schwerverseuchten Bestande mit 70—100% Reagenten, in dem eine Isolierung nur lückenhaft oder gar nicht durchzuführen ist, dürfen hygienische Maßnahmen nicht vernachlässigt werden. Sie können sich aber auf die Verhinderung schwerer und andauerner Superinfektionen beschränken und sind für den Betrieb nicht so einschneidend, wie die neuen Vorschriften für das Bangsche Verfahren:

Alle offentuberkulösen Tiere sind gleich zu Anfang zu schlachten. Die Reagenten werden in eine Gruppe zusammengestellt, die Nichtreagenten in eine andere. Eine dritte Gruppe bildet die geimpfte Nachzucht. Je nach dem zur Verfügung stehenden Stallraum werden die verschiedenen Gruppen getrennt gehalten. Die geimpfte Nachzucht, wenn möglich, in einem separaten Stall. Steht nur ein Stall zur Verfügung: Aufstellen der Reagenten zunächst dem Auslauf der Jaucherinne, anschließend die Nichtreagenten und, von den Reagenten möglichst entfernt, die Nachzucht. Wird bei einem Reaganten eine Lungentuberkulose offen, so bildet die Tröpfcheninfektion keine Gefahr für die Nachbartiere, denn sie sind auch Reagenten. Werden die Bazillen durch Staub, infizierten Mist oder Sekrete in die Gruppe der tuberkulinnegativen Tiere des alten Bestandes getragen, so ist dem Auftreten neuer Reagenten keine große Bedeutung beizumessen (vgl. Cabot S. 3). Gelangen von einem offentuberkulös gewordenen Reaganten Bazillen bis zur geimpften Nachzucht, so sind die resistent gewordenen Organismen befähigt, die Infektion erfolgreich abzuwehren, wenn neue Streuer bald möglichst entfernt werden. Je mehr sich Möglichkeiten bieten, die geimpften Tiere separat und von der Abteilung der Reagenten und Nichtreagenten des alten Bestandes entfernt zu halten, um so kleiner wird die Gefahr von Superinfektion.

Die Tuberkulose-Schutzimpfung ist eine Unterstützung der Tuberkulosebekämpfung unter ungünstigen Verhältnissen, wenn die Tötung aller Reagenten nicht tragbar ist und lückenhafte Isolierung der Reagenten und Verhüten der Ansteckung der Jungtiere durch eine luftdichte Bretterwand und Wechsel der Schuhe und Überkleider illusorische Maßnahmen darstellen. Durch die Impfung ist es möglich, dem Körper einen Schutz zu verleihen, der ihn befähigt, Infektionen abzuwehren, die bei vollempfänglichen Tieren Tuberkuloseerkrankung hervorrufen können. „Wer zuerst kommt, nimmt den Platz ein“ (Guérin [27]). Entweder der unschädliche Impfbazillus, oder der virulente Erreger, der in dem Stalle die Tuberkulose unterhält. Die Schutzimpfung der neugeborenen Kälber bedingt nicht, daß die Vakzinationen und Revakzinationen in einem Bestande für alle Zeiten weitergeführt werden müssen. Nach einigen Jahren, wenn das letzte Tier des alten Bestandes in Abgang gekommen ist und nur noch geimpfte Tiere vorhanden sind, kann von Impfungen Umgang genommen werden.

Nach Sistierung der Impfungen zeigt eine Kontrolle mit der subkutanen Tuberkulinprobe tuberkulose-infizierte Tiere mit Sicherheit an. Bei geimpften Jungtieren fällt bis zu 1½ Jahren die subkutane Probe meistens positiv

aus, herrührend von der massiven Einverleibung der P-Bazillen bei der Erstimpfung. Diese positive Reaktion spricht jedoch nicht für Tuberkuloseinfektion, denn die Reaktion wird später wieder negativ. Ältere Tiere dagegen reagieren nach unsrern langjährigen Beobachtungen trotz den Reinfektionen regelmäßig eindeutig negativ. Fällt bei einem ältern Tier die subkutane Probe positiv aus, so spricht diese Reaktion für eine Infektion mit virulenten Tuberkelbazillen (Herdreaktion). Leider wird die heute immer noch zuverlässigste Fieberprobe, weil zu umständlich, bei uns meistens nicht mehr angewandt, in den USA jedoch zur Differentialdiagnose in „problem herds“ nachdrücklich anerkannt.

Dem Tierarzt fällt bei der Tuberkuloseschutzimpfung eine wichtige Aufgabe zu. Er hat nicht nur die Erst- und Nachimpfungen vorzunehmen, er muß auch die Tiere des alten Bestandes auf das Auftreten von Lungen-, Uterus- oder Eutertuberkulose kontrollieren, um neu auftretende, erkennbare offene Tuberkulosen baldmöglichst auszumerzen. Er ist der beratende Vertrauenstierarzt, dessen Überwachung des Bestandes das Wartepersonal in stark tuberkulosebefallenen Betrieben vor Ansteckung schützt. Seine Kontrollen wirken sich auch in milchhygienischer Beziehung günstig aus, indem weniger tuberkelbazillenhaltige Milch in den Verkehr gelangt.

Gegen die Tuberkuloseschutzimpfung werden verschiedene Einwände erhoben. Vertreter der heroischen Tilgungsmethode in der Seuchenbekämpfung lehnen sie ab, da nur durch Tötung aller kranken, infizierten und verdächtigen Tiere eine Seuche mitsamt den Erregern ausgerottet werden kann. Schutzimpfungen anerkennen sie nur gegen ubiquitäre Krankheitskeime. Wozu zu bemerken ist, daß von einem schwer mit Tuberkulose befallenen Bestande aus das ganze Gehöft, die Umgebung und die Weiden durch die lokal ubiquitär gewordenen Bazillen infektiös werden und bleiben, solange noch Reagenten des alten Bestandes vorhanden sind.

Als Beispiel für die Wirkung der Radikalmethode wird immer die Tilgung des Rotzes genannt. Der Rots war aber in Europa nie so stark verbreitet wie heute die Tuberkulose. Auch befällt der Rots fast ausschließlich nur die Einhufer. Die bovine Tuberkulose aber auch den Menschen, alle andern Haustiere, das Wild und kleinere mit den Rindern auf der Weide freilebende Tiere. Die Tilgung des Rotzes gelang erst endgültig nach Einführung der sehr sicheren serologischen Methoden, die uns zur Diagnose der Tuberkulose vollständig fehlen. Die Tuberkulose durch Abschlachtung zu tilgen, ist eine Utopie. Man kann die Erkrankungsziffer niedrig halten, aber die Krankheit nicht ausrotten. Wäre eine Tilgung möglich, würde erst noch die Frage der Anfälligkeit der seit Generationen tb-freien Organismen auftreten, bei denen nach den Beobachtungen beim Menschen die Tb einen foudroyanten Verlauf nimmt. Solche Beobachtungen sind auch in der vet.-medizinischen Literatur bekannt [28, 29, 30].

Nach Diernhofer [31], wie auch nach J. Andres [32] wirken Schutzimpfungen bei obligaten Parasiten nur seuchenerhaltend und -verschleiernd,

wodurch das von ihnen erstrebte Endziel jeder Seuchenbekämpfung, die Ausrottung der Krankheit, nicht erreicht werden kann. Dieser Ansicht, die auch von Wagener [33] (hinweisend auf die Pocken des Menschen) geteilt wird, ist nicht beizupflichten. Durch die Impfung ist das Pockenvirus zwar nicht ausgerottet worden, wohl aber die Pockenkrankheit als Seuche, indem die Infektionsbereitschaft der Menschen beseitigt ist. Unter nicht planmäßig durchgeimpften Bevölkerungen treten immer wieder kleinere Endemien auf. Doch kennen wir seit langem keine Pockenepidemien mehr, wie sie früher ganze Länder verheerend überzogen haben. Das ist immerhin ein bemerkenswerter Erfolg. Und der Bauer ist zufrieden, wenn unter seinen (mit Stamm 19 von Buck) geimpften Tieren nur mehr selten ein Abortus vorkommt, wenn er auch weiß, daß die Gefahr nicht getilgt ist und die Brucellosekeime noch nicht ausgerottet sind.

Wie schwierig es übrigens ist, eine Seuche, deren Erreger weit verbreitet sind, auszurotten, zeigen die Versuche in den USA, die Brucellose der Rinder durch „Stamping out“ zu tilgen. John Mohler [34], der frühere Leiter des amerikanischen Veterinärdienstes, dessen erfolgreiche Bekämpfung der Rindertuberkulose in den USA als „des Menschen größter Sieg über die Tb“ gefeiert wird, hatte vor 20 Jahren keinen Erfolg mit der Anwendung des „Stamping out“ gegen die Brucellose¹. Bei der Einführung der Schutzimpfung gegen das seuchenhafte Verwerfen erklärte er:

„Der Stamm Buck 19 ist eine wertvolle Beihilfe im Kampfe gegen die Brucellose. Richtig angewandt erzeugt er eine bedeutende Resistenzserhöhung, wenn auch keinen vollständigen Schutz gegen das seuchenhafte Verwerfen. Ein Besitzer ist schlecht beraten zu glauben, hygienische Maßnahmen seien nicht mehr nötig, und massive Infektionen nicht mehr möglich. Seit den Impfungen mit Buck 19 haben wir zwei Fäuste zum kämpfen, die eine die hygienischen Maßnahmen, die andere die Schutzimpfung.“

Gegen die Schutzimpfungen gegen die Tuberkulose ist auch das *Internationale Tierseuchenamt in Paris* [35] eingestellt. Anlässlich seiner Sitzung im Jahre 1948 empfahl es allen Ländern, Schutzimpfungen, auch mit dem BCG, zu verbieten und warnt vor deren Anwendung. Die Ablehnung der Impfungen durch das I.T.A. ist aber keine grundsätzliche. Sie bezieht sich nur auf die „veralteten“ Verfahren mit Lebendimpfstoffen von R. Koch, L. Pasteur und A. Calmette. Das I.T.A. sieht die Lösung des Problems der Schutzimpfung in der Anwendung von „neuzeitlichen“ Totvakzinen. In Frankreich arbeitet eine Gruppe von Wissenschaftern mit Ramon [36] seit einigen Jahren an der Herstellung einer Formolvakzine. Nach Hausmann und Flückiger [37, 38] hat ein Adsorbatimpfstoff Aussichten auf Erfolg. Ob die Möglichkeit besteht, auch mit *totem* Material eine der *Infektionsimmunität* gleichwertige Immunität zu erzeugen, muß erst noch durch überzeugende Versuche erwiesen werden.

¹ Vergl. Gräub E.: Schweiz. Archiv f. Tierheilkunde, 1941 (83), 214.

Die Gefahr der Rindertuberkulose für den Menschen und die Bedeutung dieser Krankheit für die Ernährungswirtschaft haben 1950 die *Weltgesundheitsorganisation (OMS)* in Genf und die *Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation (FAO)* in Rom, beides Institutionen der Vereinigten Nationen, veranlaßt, die Frage der Rindertuberkulosebekämpfung einer internationalen Expertenkommission zu unterbreiten [39]. Diese Kommission empfiehlt, sofern es möglich ist, das Verfahren durch Abschlachtung und Isolierung, anerkennt aber den Wert der Schutzimpfung, wenn diese Maßnahmen nicht durchführbar sind.

Zusammenfassung

1. Die amerikanische Methode der Tötung aller tuberkuloseinfizierten Tiere, sowohl der klinischen Fälle als der Reagenter (Stamping out), ist die radikalste Methode zur Tuberkulosebekämpfung. Bei starkem Tuberkulosebefall jedoch ist sie wirtschaftlich nicht tragbar.

2. Der Erfolg des verbesserten dänischen Verfahrens nach Bang, bei starker Verbreitung der Tuberkulose, ist abhängig von den betriebswirtschaftlichen Verhältnissen und der baulichen Anlage der Gehöfte, die sich beide meistens nicht ändern lassen. Die Methode hat Aussicht auf Erfolg bei vollständiger Isolierung aller Reagenter und verdächtigen Tiere während der meistens mehrere Jahre dauernden Sanierung. Gering sind die Aussichten bei nur lückenhaften Trennungsmöglichkeiten, die keine Isolierung sind.

3. Da auch bei der Tuberkulose des Rindes Immunität künstlich erzeugt werden kann, sind in derartigen Fällen Schutzimpfungen zur Erhöhung der Resistenz der anfälligen Nachzucht eine wertvolle Unterstützung der Tuberkulosebekämpfung.

4. Es sind deshalb wissenschaftlich kontrollierte Versuche mit den bisher bekannten Lebendimpfstoffen zur Hervorrufung einer Infektionsimmunität in der Praxis weiterhin vorzunehmen.

5. Ob die Möglichkeit besteht, auch mit totem Material eine der Infektionsimmunität gleichwertige Schutzwirkung hervorzurufen, muß erst noch durch überzeugende Versuche erwiesen werden.

Résumé

1. La méthode américaine de procéder à l'abattage de tous les animaux tuberculeux, autant les cas cliniques que les réagissants (stamping out), est le procédé le plus radical pour combattre la tuberculose. Au point de vue économique toutefois, cette méthode n'est pas supportable lors d'un pourcentage élevé.

2. Le succès remporté par le procédé danois amélioré selon Bang, lors de forte propagation de la tuberculose, dépend des conditions économiques d'une entreprise, de la disposition des constructions rurales: en général, ces dernières ne peuvent guère subir de modifications. La méthode a quelque chance de succès si l'on peut entièrement isoler tous les réagissants et suspects au cours de l'assainissement qui dure le plus souvent des années. Les chances de succès sont minimes, si l'isolement n'est pas parfait.

3. L'immunité artificielle pouvant également s'obtenir dans les cas de tuberculose bovine, les vaccinations préventives destinées à augmenter la résistance de la descendance immédiate constituent une aide précieuse dans la lutte contre cette maladie.

4. Il y a donc lieu de procéder à des essais scientifiquement contrôlés au moyen des vaccins vivants connus à ce jour, afin de réaliser dans la pratique une immunité d'infection.

5. Seuls des essais concluants pourront démontrer s'il est possible de créer, également avec du matériel mort, une immunité de même valeur que l'immunité d'infection.

Riassunto

1. Il metodo americano di uccidere tutti gli animali infetti da tubercolosi, sia quelli clinicamente ammalati che i reagenti (Stamping out), è il più radicale per combattere la tubercolosi. Tuttavia quando la tubercolosi è notevolmente diffusa, il metodo non è sopportabile.

2. Quando la tubercolosi è molto diffusa, il successo del metodo danese migliorato secondo Bang dipende dalle condizioni economiche dell'esercizio e dall'impianto delle fattorie, i quali fattori per lo più non si lasciano cambiare. Il metodo prevede un successo quando tutti gli animali, reagenti e sospetti, possono essere completamente isolati durante il tempo di risanamento, che di solito dura alcuni anni. Le previsioni sono minime quando le possibilità di separazione sono talmente diffuse da non costituire un isolamento.

3. Poichè anche per la tubercolosi dei bovini l'immunità può essere provocata artificialmente, in tali casi le vaccinazioni preventive per aumentare la resistenza dei giovani soggetti recettivi costituiscono un prezioso aiuto nella lotta antitubercolare.

4. Per ottenere un'immunità contro la tubercolosi, nella pratica si devono quindi effettuare degli esperimenti, scientificamente controllati, con i vaccini vivi attualmente conosciuti.

5. Per vedere se è possibile provocare un eguale effetto protettivo anche con materiale morto, bisogna fare la prova con esperimenti convincenti.

Summary

1. The American method of stamping out all clinically tuberculous or tuberculin positive animals is not applicable in countries where the disease is frequent.

2. The success of the improved Danish method (Bang) in highly infected areas depends on the economical situation of the owner, and on the buildings, which both are mostly unalterable. The method may be successful, if complete isolation of all reacting and suspicious animals is possible for a number of years. In cases of incomplete separation the results are doubtful.

3. In such cases artificial preventive active immunisation of the young animals is a valuable aid.

4. Therefore scientific experiments with the hitherto known living vaccines conferring infection immunity should be performed under conditions of the practice.

5. It is not yet proved whether dead material produce an increase of resistance of the same degree like the infection immunity conferred by living microbes.

Literaturverzeichnis

- [1] Leclainche: Bull. Off. Int. Epizoot. 1936 (12), 608 ff. — [2] Nielsen F. W.: Handbuch f. d. XIV. Int. Tierärztl. Kongreß, London 1949, Sekt. 2 c. — [3] Smith H. R.: Proceed. 53 d Annual Meeting U. S. Livestock Sanit. Assoc. 1949, S. 81. — [4] Cabot, Sir D.: Bull. Off. Int. Epizoot. 1948 (30), 306. — [5] Christiansen M. J.: Schweiz. Archiv f. Tierheilkde, Sonderheft Nov. 1949 (91), 4. — [6] Zwicky H.: Die Bekämpfung

der Rindertuberkulose in Dänemark, Schweden und Finnland, 1939, Verlag Huber, Frauenfeld. — [7] Veenbas u. Sjollema: Jahresbericht des Viehgesundheitsdienstes in Friesland, 1949, Leeuwarden. — [8] Quaedvlieg: Bull. Off. Int. Epizoot. 1948, Bd. 30, 273. — [9] Fromm G.: Schweiz. Landw. Monatshefte 1950 (28), 1. — [10] Andres J.: Die Tuberkulose des Rindes, 1951, Verlag Ott, Thun. — [11] Balmer S.: Über die staatliche Bekämpfung der Rindertuberkulose in der Schweiz, Diss. Bern 1947. — [12] Bericht I. Int. BlG.-Kongreß, Paris-Lille 1948. — [13] Buxton u. Griffith: Lancet, 1931, I, 393. — [14] Ascoli A.: Ref. Am. J. Bact. 1947 (54). — [15] Kaplan M. M.: Medic. Weteryn 1948 (4), 145. — [16] Wells A. Q.: The Murine Type of Tubercl Bacillus, 1946, His Majesty's Stationary Office, London. — [17] Griffith u. Dalling: zit. n. Francis J. (Bovine Tuberculosis, 1947, Staples Press Ltd., London). — [18] Young J. A. u. Paterson J. St.: J. Hyg. 1949 (47), 40. — [19] Gräub E., Zschokke W. u. Sacher E.: Zeitschr. f. Inf. kr., parasit. Kr. und Hygiene der Haustiere, 1943 (55), 269. — [20] Gräub E., Sacher E. u. Vonarburg H.: Schweiz. Zeitschr. f. Pathol. u. Bakt. 1946 (9), 180. — [21] Gräub E.: Tuberkulose Reinfektion beim Rinde und ihr Einfluß auf die Resistenz, 1947, Karger, Basel. — [22] Gräub E., Sacher E. u. Vonarburg H.: Schweiz. Zeitschr. f. Pathol. u. Bakt. 1949 (12), 459. — [23] Weiland P.: Med. Klinik 1948, S. 227. — [24] Hubacher K.: Schweiz. Zeitschr. f. Pathol. u. Bakt. 1949 (12), 400. — [25] Schlußbericht der Expertenkommission zur Beurteilung von Fragen über die Schutzimpfung gegen die Rindertuberkulose, Schweiz. Arch. f. Tierheilkde, Sonderheft September 1950. — [26] Gräub E.: Bemerkungen zu obigem Bericht, Schweiz. Arch. f. Tierheilkde, 1950 (92), 709. — [27] Guérin C.: Bericht XII. Int. Tierärztl. Kongreß, London 1930. — [28] Steele-Bodger H. W.: Bericht XII. Int. Tierärztl. Kongreß, London 1930, S. 226. — [29] Tomppert H.: T. Umschau 1951 (6), 39. — [30] Francis J.: Bovine Tuberculosis, 1947, Staples Press Ltd., London. — [31] Diernhofer K.: Lehrbuch der innern Krankh. der Haustiere, Enke, Stuttgart 1950. — [32] Andres J.: Schweiz. Zentralblatt f. Milchwirtschaft, 17. 11. 50. — [33] Wagener K.: Vorträge an den Fortbildungskursen für amtliche Tierärzte, Eidg. Veterinäramt, Sammelband 3, 1950. — [34] Mohler J.: zit. n. Simms, J.A.V.M.A. 1950 (116), 173. — [35] Bull. Off. Int. Epizoot., 16. Session, Mai 1948 (30), 433. — [36] Ramon G.: Bull. Off. Int. Epizoot., März—April 1951 (35), 164. — [37] Hausmann u. Flückiger: Bull. Off. Int. Epizoot. 1950 (33), 92. — [38] Flückiger G.: Schweiz. Archiv f. Tierheilkde 1950 (92), 762. — [39] Groupe Mixte OMS/FAO d'Experts des Zoonoses, I. Session, Dez. 1950, S. 7. Rapport technique No. 40, Organisation Mondiale de la Santé, Genève. — [40] Sacher E. u. Vonarburg H.: Schweiz. Zeitschr. f. Pathol. u. Bakt. 1951 (14), 532.

Aus dem Veterinär-pathologischen Institut der Universität Bern
(Direktor: Prof. Dr. H. Hauser)

Beitrag zur pathologischen Anatomie und Serologie der Leptospirosen des Hundes

*(Gibt es im makroskopischen und mikroskopischen Bild
der Organveränderungen Unterschiede zwischen den serologisch negativen und
positiven, aber nicht an akuter Leptospirose erkrankten Hunden?)*

Von Ulrich Freudiger

I. Einleitung

Die Erforschung der Leptospirosen ist heute bereits zu einer umfangreichen Spezialwissenschaft angewachsen.

Das Hauptinteresse hat sich dabei etwas einseitig auf die Bearbeitung