

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: 58 (1916)

Heft: 8

Artikel: Über die Beziehungen zwischen der Intensität der Körperbewegung und der Ätiologie der Tuberkulose bei den Haustieren und vergleichend bei dem Menschen [Schluss]

Autor: Wenger, F.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-590428>

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: 26.04.2025

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

SCHWEIZER ARCHIV FÜR TIERHEILKUNDE

Herausgegeben von der Gesellschaft Schweizer. Tierärzte

LVIII. Bd.

August 1916

8. Heft

Über die Beziehungen zwischen der Intensität der Körperbewegung und der Ätiologie der Tuberkulose bei den Haustieren und vergleichend bei dem Menschen.

(Eine kritische Betrachtung im Lichte funktioneller Anpassung.)

Von Dr. F. Wenger, Tierarzt, in Frutigen.

(Schluss.)

a) Über pathologische Anatomie und Physiologie der Tuberkulose.

Auf dem Weg unserer Betrachtung haben wir Fragen aus diesem Kapitel schon wiederholt berührt, worauf hier verwiesen wird (Erkrankung von Eintrittspforten: Tonsillen, Mucosa des Hüftdarms, Primär-Erkrankung von Lymphdrüsen, Phagozytose usw.). Gerade bei unserer Betrachtungsweise — Tuberkulose und Intensität der Körperbewegung — müssen wir es empfinden, dass die pathologische Physiologie, d. h. die nicht mehr normal-physiologischen Funktionen des Organismus bei Tuberkulose in den sehr zahlreichen Arbeiten über diese Krankheit im allgemeinen nicht ausgiebiger untersucht wurde. Auf diese Lücke sind wir schon oben einmal gestossen (Einfluss CO₂-haltiger Luft auf das Wachstum der Tuberkelbazillen und Zusammenhang der CO₂ im Organismus mit den verkalkten Tuberkelknoten). Ferner wäre es wünschenswert, wenn wir Genaueres wüssten über die Unterschiede von

tuberkulösen Wucherungen, die noch in der Entwicklung stehen und denen, die abgeschlossen sind, d. h. nicht mehr weiterwuchern, bzw. deren Produzenten abgestorben sind. Wir würden dadurch unsere Kenntnis über die Reaktionsweise der Organismen wesentlich vertiefen können, ferner würden wir genauern Aufschluss über die primären Herde der Tuberkulose bekommen können; bis jetzt sind die diesbezüglichen Angaben spärlich und meist nur unbestimmt.

Das für sehr viele bakteriologische Zwecke so praktische Meerschweinchen lässt uns in dieser Frage im Stich bzw. ist es höchstens geeignet, uns irrezuführen in der Frage nach den primären Infektionsherden, wenn wir die Befunde auf andere Tiergattungen übertragen wollen. Mit grosser Gesetzmässigkeit hat es sich gezeigt, dass bei diesen Laboratoriumsversuchen „die Bazillen sich zunächst immer an der Eingangspforte der Infektion entwickeln und auf dem Lymphwege weiterverbreiten“ (Jürgens). So erkrankten beim Meerschweinchen bei subkutaner Impfung an der untern Bauchhaut zunächst die zugehörigen Inguinaldrüsen, dann die Milz, dann die Leber und gleichzeitig meist die Mesenterialdrüsen; Lungen und Bronchialdrüsen erst später. Bei Infektion am Kopf oder am Vorderbein erkrankten erst die Hals- oder Axillardrüsen, dann die Mediastinal- und Bronchialdrüsen und die Lungen, die Bauchorgane erst später (Jürgens)*). Beim Menschen „macht sich die auffallende Erscheinung geltend, dass sie vorwiegend im obern Teile der Lunge ihren Sitz haben und nach unten an Häufigkeit deutlich abnehmen“. . . . Im kindlichen Organismus greift die Tuberkulose von dem ersten Sitz tuberkulöser Veränderungen in den Bronchialdrüsen noch leicht unmittelbar auf das Lungengewebe über, in späteren Jahren lokalisiert sich die Tuberkulose aber mehr und mehr in den Lungenspitzen, auch wenn die Infektion nicht durch die

*) Hier gerade knüpft Jürgens seine auf Seite 348 zitierten Gedanken an.

Lungenspitze zustande gekommen ist. *) Bei den Tieren haben wir viel weniger bestimmte Angaben. Beim Rind sollen nach Bongert die ersten tuberkulösen Veränderungen zumeist in den hintern Lungenabschnitten vorkommen, beim Schwein in den Vorderlappen; bald sind die Herde überall in das Gewebe eingestreut; bei Hund und Katze kommt die Tuberkulose primär bald in den Atmungs-, bald in den Verdauungsorganen vor (Hutyra). Nach Kitt ist beim Rind die gewöhnlichste Form der Lungentuberkulose die, bei welcher einzelne oder mehrere Läppchen des Organs in Abständen, getrennt durch schmale oder breite Zonen ganz gesunden Gewebes, zu käsigen Knoten umgewandelt erscheinen. Bei dem ausgesprochenen Läppchenbau der Lungen ist dies auch leicht erklärlich. „Bei glatter, normaler Pleura oder unter trübem, milchig oder weissgrau aussehendem . . . Brustfell ersieht und fühlt man knotige Aufwölbungen, die teils nahe unter der Oberfläche liegen, hier flache Unebenheiten erzeugend, teils tiefer, selbst ganz im Innern des Parenchyms . . . sich greifen lassen.“ (Vgl. z. B. Fig. 72 bei Kitt (Lit. 3) oder Kitt (Lit. 1), kolorierte Tafel im Anhang). Ob nun bei den Tieren auf Grund dieser Angaben

*) Zum Zweck eines Erklärungsversuches fährt Jürgens fort: „Der Grund für die Bevorzugung der Lungenspitze für die tuberkulöse Erkrankung ist in verschiedenen Bedingungen gesucht, meist aber mit der alten Inhalationstheorie verknüpft worden. Den jetzigen Anschauungen entsprechend, muss die Ursache dagegen in einer funktionellen Unterwertigkeit der Lungenspitzen erblickt werden, die ja unmittelbar in der behinderten Atemmechanik (Hanau, Orth) des obern, dem Rückbildungsprozess verfallenen Thoraxendes (W. A. Freund, Kraus) ihre Erklärung findet.“ Im Lichte funktioneller Anpassung erscheint diese rückschreitende Metamorphose der Lungen nicht als eine phylogenetische (stammesgeschichtliche) wie z. B. beim Blinddarm, sondern als eine vom Individuum selbst verschuldete, weil es seine freiwillige Bewegung mehr oder weniger aufgegeben hat. Wenn man so will, spielt in dieser Frage der Lamarckismus mit, bzw. Lamarcks Lehre von der Übung und vom Nichtgebrauch der Organe für die Umwandlung der Arten. Man könnte die so gefährdeten obern Lungenlappen auch als Reserve für stark vermehrte Atmungsfunktion ansehen. Wenigstens beim Gebirgsbewohner, den sein Beruf zu vielem Bergauf- und Bergabgehen nötigt, werden die obern Lungenlappen sicherlich kaum der Rückbildung anheimfallen, dafür wird er aber auch in der Regel von Lungentuberkulose verschont.

ein bestimmter Rückschluss auf eine besondere Disposition der funktionell wenig arbeitenden Organpartien zulässig sei, bleibe, bis genauere und zahlreichere Angaben vorliegen, dahingestellt; jedenfalls ist, besonders im Hinblick auf die Angaben Kitts, die Vermutung hierzu naheliegend. Überzeugender schon wirken die Befunde in den Lungenspitzen beim Menschen. Dadurch, dass die feinen Wurzeln der subpleuralen Lymphgefässe durch Öffnungen von etwa der doppelten Grösse eines Leukozyten mit dem freien Raum der Brusthöhle, der demgemäss als ein grosser Lymphraum angesehen worden ist, in direkter Verbindung stehen (Ellenberger-Baum), wird uns erklärlich, wie die ausge dehnten tuberkulösen Wucherungen (Perlsucht) durch Vermittlung dieses Lymphgefässsystemes entstehen können.

Bei den feineren pathologisch-anatomischen Verhältnissen finden wir bezüglich des primären Herdes folgende Angaben: Bei Kitt: „Die Entwicklungsstätte des Tuberkels ist das Bindegewebsgerüst, ferner die Wand der Blutgefässe und die lymphatischen Herde der Gewebe.“ — „Manche Autoren (Ziegler, Ponfick, Schmorl u. a.) sind der Ansicht, dass die inhalierten Bazillen unmittelbar in der Bronchialschleimhaut — Jürgens bestreitet dies*) — und in deren Lymphknötchen die ersten tuberkulösen Veränderungen hervorrufen; andere glauben, darunter Orth, Ribbert und Baumgarten, dass sie unmittelbar durch die Schleimhaut resorbiert und in den Bronchialdrüsen abgelagert und erst von hier aus mit dem Lymph- oder Blutstrom in das interalveoläre Lungengewebe und allenfalls auch in die Wand der Bronchien gelangen“ (Hutyra). Beim Menschen: „Die Herderkrankungen liegen oft im subpleuralen, häufiger vielleicht noch im peribronchialen und perivaskulären Gewebe, nicht selten befinden sie sich aber auch inmitten des Lungenparenchyms, rings von Lungenalveolen umgeben“ (Jürgens).

*) Nach Jürgens lässt sich über die erste Entwicklung dieser Herde nur so viel sagen, dass sie vorzugsweise an bestimmten Stellen der Lunge entstehen.

Hier ist nun der Ort, näher zu untersuchen, warum der Tuberkelbazillus gerade diese Stellen im Organismus angreift (subpleural, im Bindegewebsgerüst, die Wand der Blutgefäße, interalveoläres Lungengewebe, peribronchial, perivaskulär, inmitten des Lungenparenchyms). Zahlreich sind die Erklärungsversuche der hohen Disposition der Lungen und die Ursache der Primärerkrankung einiger obgenannter Stellen. (Die verschiedenen Theorien mögen andernorts nachgesehen werden, z. B. Hutyra.) Neumann und Wittgenstein z. B. schieben die Schuld auf den Mangel eines fettspaltenden Fermentes im Lungengewebe. Bongert versucht die primären Infekte beim Rind in den hintern Lungenabschnitten so zu erklären: Sie werden dahin am leichtesten mit dem Blutstrom eingeschwemmt. Die Lungenarterie verzweigt sich nämlich von der Lungenwurzel aus in gerader Richtung nach der Lungenbasis, während die Arterie für die Vorderlappen in einem Winkel nach vorne, also mehr in entgegengesetzter Richtung sich abzweigt. Bei einer direkten aerogenen Infektion müssten vornehmlich die Vorderlappen erkranken, denn die Ursprungsstelle des zu diesen gehörenden Spitzenbronchus und des ersten Bronchialastes befindet sich, nach den Untersuchungen von Baerner, an der tiefsten Stelle des Stammbronchus, daher mit der Inspirationsluft hineingelangende Stoffe, namentlich Flüssigkeiten, mechanisch vorzugsweise in die vorderen Lungenlappen aspiriert werden. Hiermit dürfte es zusammenhängen, dass bei Schweinen, die sich häufig verschlucken, sehr oft die vordersten Lungenabschnitte die ausgebreitetsten tuberkulösen Veränderungen mit Kavernenbildung aufweisen. (Beim Menschen werden aus bisher nicht hinreichend aufgeklärter Ursache die oberen Spitzenlappen am häufigsten und zuerst ergriffen.)“ *) Vgl.

*) An diesen konkreten Beispielen sei weiter unten der oben erwähnte feinere pathologisch-anatomische Sitz der primären tuberkulösen Erkrankung erörtert.

Fussnote Seite 395. Es ist aber nicht recht einzusehen, warum die Tuberkelbazillen hauptsächlich den Blutbahnen in gerader Richtung folgen sollen, da der Blutstrom doch alle Körperteile zu ernähren hat. Diese Auffassung wäre nur zu verstehen, wenn die Quantität Blut, die den hintern Lappen zuströmt, eine ganz ungleich viel grössere wäre als die, welche die vorderen Lappen durchströmt, so dass also die Möglichkeit, von tuberkelbazillenhaltigem Blut ernährt zu werden, für die hintern Lungenabschnitte viel mehr zutreffen würde als für die vordern Lungenlappen. Dies ist kaum der Fall und wenn es der Fall wäre, so würde die Menge des Blutes bzw. der vermehrte Kreislauf eher dazu beitragen, die Tuberkelbazillen durch den beständig nachfolgenden verstärkten Blutstrom weiterzuschwemmen an einen Ort, wo das Blut eher Gelegenheit hätte, zu stagnieren. Übrigens spricht auch die Tatsache dagegen, dass das Blut leichter und in vermehrtem Mass dahin strömt, wo das Zellgewebe mehr Blut braucht, d. h. wo vermehrte Arbeit geleistet wird. Und diese Körperpartien sind in der Regel — solange die physiologische Grenze nicht überschritten wird — kein *locus minoris resistentiae*, sondern gegen Krankheitsnoxen resistenter. Indessen bleibt die Frage dennoch bestehen, ob die hintern Lungenabschnitte nicht aus Gründen zu stark herabgesetzter Leistungs- und Widerstandsfähigkeit erkranken oder dann aber aus noch andern Gründen (Anschwemmung besonders heftig virulenten Materials).

Nun folgen aber der rechte und der linke Ast der Arteria pulmonalis den beiden Stammbronchien, die sich schliesslich im respiratorischen Kapillarnetz auflösen. Dass Flüssigkeiten vorzugsweise in die vordern Lungenlappen aspiriert werden infolge der anatomischen Anordnung, ist uns leicht verständlich, ebenso, dass sich daraus leicht eine Pneumonia gangraenosa entwickeln kann. Nach Marek heilt dieselbe aber nur in seltenen Fällen ab, für gewöhnlich aber schreitet der Prozess unaufhaltsam weiter zu septischer Allgemein-

infektion und zum tödlichen Ausgang, so dass die Tuberkulose, wenn nicht gerade eine akute Miliartuberkulosis mit eingeschleppt worden wäre, gar nicht die nötige Zeit zur Entwicklung hätte. Aber die vordersten Lungenabschnitte weisen doch sehr oft die ausgebreitetsten tuberkulösen Veränderungen auf. Das liesse sich auch anders erklären: Am Grunde der Trachea zweigt beim Schwein 5—8 Ringe vor der Bifurkation der Trachea ein Bronchus für den Spitzenlappen der rechten Lunge ab. Warum er so hoch oben schon abzweigt, wird uns verständlich, wenn wir uns daran erinnern, dass die Luft möglichst widerstandslos bis in die Alveolen vordringen soll; der geringste Widerstand ist dann vorhanden, wenn die zuführenden Luftwege möglichst geradlinig verlaufen (vgl. Seite 296 vom Spray) — die Natur sucht für die Physiologie in der Regel die anatomisch günstigsten Verhältnisse heraus. Da müssen naturgemäss die vordersten Lungenlappen relativ ungünstiger liegen als die weiter kaudal liegenden Lungenpartien. Das Schwein, zur Mast bestimmt, das ruhig im Stalle liegt und so am besten seinen Zweck zu erfüllen glaubt, atmet naturgemäss auch wenig, sein Herz geht relativ ruhig und langsam, durchlüftet die Lungen nur wenig, besonders seine periphersten oder relativ ungünstigst gelegenen Alveolen. Der Zellstoffwechsel ist verzögert, und darunter leiden die wenig funktionierenden Gewebszellen am meisten. Auch und vor allem in den Lungen (nach unsern früheren Erörterungen) müssen sie darunter leiden, denn Blut und Lymphe und Atmung schaffen die gerade in den Lungenkapillaren gehäuften Zellabbaustoffe und Stoffwechselprodukte nur ungenügend fort, es muss Schwächung der Zellkraft eintreten und damit Herabsetzung der Leistungs- und Widerstandsfähigkeit, und der *locus minoris resistentiae* ist geschaffen.

Wir kommen zurück auf die oben erwähnten Angaben von Kitt, Hutyra und Jürgens über den Sitz der

Primärinfektion, um die Frage nach dem kausalen Zusammenhang zwischen den pathologisch-anatomischen Befunden und der mehrfach und soeben wieder berührten minderwertigen Zellfunktion zu besprechen. In unsern Ausführungen haben wir gesehen, dass Expirations- bzw. Lungenalveolenluft grossenteils günstige Bedingungen schafft für die Entwicklung des Tuberkelbazillus. Er kann sich aber in den Alveolen selbst nicht entwickeln, sondern sich hier nur eine Durchgangsstelle suchen ins Lungengewebe, denn er braucht zu seiner Entwicklung nicht nur günstige Lebensbedingungen, sondern in erster Linie einen geeigneten Nährboden, auf dem er wachsen kann. Die Bakteriologie bzw. ihre Kulturversuche lehren uns, dass als Nährsubstrat Eiweisskörper eine Hauptrolle spielen. Das Eiweiss wird von den Organzellen dargeboten. Das respiratorische Epithel, ein dünnes, strukturloses Häutchen, kann keine ausreichende Nahrung darbieten. Hingegen kommen die Zellen des Lungengewebes in Betracht, d. h. das Interstitialgewebe, „ein bindegewebig-elastisches, die Gefässe (perivaskuläres), Nerven und Bronchien (peribronchiales) tragendes und umhüllendes Gerüstwerk“. . . . „Das bindegewebige Gerüstwerk (der Lungen) ist beim Rinde sehr reichlich, beim Schweine etwas weniger reichlich, noch weniger beim Pferde und nur spärlich beim Hunde vorhanden“ (Ellenberger-Günther). Die Lungenalveolen sind in ihrer Gesamtheit das Sammelbecken der gasförmigen Stoffwechselprodukte, die ihm von der A. pulmonalis durch das venöse Blut vermittelt werden. Dieses venöse Blut, das aus dem ganzen Körper alle seine Stoffwechselprodukte, nicht nur seine gasförmigen, gesammelt hat, ist also seiner Zusammensetzung nach gerade in den Lungen, kurz vor dem O- und CO₂-Austausch, am schlechtesten. Da erscheint es uns wahrscheinlich, dass gerade diese Zellen, welche dieses respiratorische Kapillarnetz umgeben, in besonders gefährdeter Umgebung liegen, besonders in denjenigen

Lungenpartien, die funktionell minderwertig arbeiten, sowohl was Atmung wie Kreislauf anbetrifft. Wir stossen wiederum auf den alten Satz: Je weniger Körperbewegung, um so weniger Atmung und Kreislauf, herabgesetzte Funktion, herabgesetzte Leistungs- und Widerstandsfähigkeit. So schliesst sich dieser Ring in Ursache und Wirkung wie ein Naturgesetz. —

Bei unserm konkreten Fall beim Schwein ist weiterhin noch erwähnenswert, dass die statistischen Angaben auseinandergehen. Nach Hutyra (Seite 282) beträgt der Prozentsatz der tuberkulösen Schweine 2,81, während Kitt angibt, dass die Tuberkulose beim Schwein sehr häufig sei. Schlachthausstatistik und Statistik des Sektionsprotokolls beruhen auf verschiedener Basis und wirken gerade in ihrem Gegensatz illustrativ: Der Prozentsatz der im Schlachthaus beobachteten Krankheitsfälle ist relativ klein, unter den Krankheitsfällen allein aber spielt die Tuberkulose eine bedeutende Rolle. Das Schwein ist nach seiner Eigenart ein leicht erregbares Tier, und ausgiebige Körper-, Lungen- und Herzfunktion ist die Folge, sei es im Freien oder im Stall, wo es überdies nicht an die Halskette gebunden ist. Schweine, die tagelang ruhig im Stall liegen — und deren gibt es auch — müssen naturgemäss viel mehr zu Tuberkulose disponiert erscheinen.

b) Über Zellfunktionen bei tuberkulöser Erkrankung.

Auch da noch, trotz herabgesetzter Widerstandsfähigkeit, ist das Zellgewebe keineswegs ein Substrat, auf dem der Tuberkelbazillus nach freiem Willen schalten und walten könnte. Wir haben es hier mit der letzten Abwehrvorrichtung des Organismus zu tun, der auch hier noch, und zwar in gar nicht so seltenen Fällen, in diesem gefährlichen Kampfe Sieger bleibt. Es ist nicht unnötig, dies besonders zu betonen. Nach Hutyra und Jürgens können die Reak-

tionen der Zellen verschiedenartig sein bei den einzelnen Tiergattungen: In den Tuberkeln des Rindes findet sich auffallend viel Grundsubstanz und häufig Riesenzellen. Diese haben eine besondere typische Zellform mit wandständigen Kernen, die auch unter dem Namen *Langhans'sche Riesenzellen* (nach ihrem Entdecker) bekannt sind. Daneben relativ wenig kleine Rundzellen, grosse Neigung zur Verkalkung. Ähnlich bei Schaf und Ziege. Beim Pferd sind die Tuberkel zellreich, Tendenz zu zentraler Erweichung, Verkalkung nur ausnahmsweise; beim Schwein viele kleine Rundzellen, frühzeitige Verkäsung, auch Verkalkung kommt vor; beim Hund ist schleimige Erweichung häufig. Jürgens teilt das „bunte Bild der Lungentuberkulose“ des Menschen, bzw. die tuberkulösen pathologisch-anatomischen Veränderungen in drei Formen ein: Gewebsneubildung, exsudative Prozesse und Gewebsnekrose. Was uns dabei besonders interessiert, ist die für alle Organismen geltende Tatsache, dass auch die tuberkulösen Prozesse in jedem Stadium der Entwicklung zum Stillstand kommen können und durch Umwandlung in faseriges Binde- und Narbengewebe zu fibrösen Tuberkeln werden oder aber den Herd kapselartig einschliessen können. Nicht selten kommt es schliesslich zu vollständiger Ausheilung des Krankheitsprozesses (Hutyra). Das stimmt mit den eingangs angeführten praktischen Beobachtungen überein, so dass also auch für die Tiere der Satz als feststehend betrachtet werden kann: Die Tuberkulose kann abheilen. Der Heilungsvorgang ist aber nichts anderes als eine Funktion des Zellgewebes, d. h. der angegriffenen Einzelzellen. Sehen wir uns den mikroskopischen Befund an (Kitt):

Die Zellformen, welche den Tuberkel aufbauen, auch die Verkäsung, haben nichts Spezifisches, nur aus der Art ihrer Zusammenlagerung, aus der Totalansicht eines mikroskopischen, der Kernfärbung unterzogenen Schnittes, lassen sich die jüngsten typischen Tuberkel als solche erkennen. Bei reiner Miliartuberkulose z. B. erblickt man ziemlich scharf rundlich abgegrenzte,

dichte Anhäufungen von Zellen, und zwar von Rundzellen und Fibroblasten, letztere sind Abkömmlinge der gewucherten Bindegewebszellen (indirekte Kernteilung) des Organs, erstere ausgewanderte weisse Blutzellen. Wo die Tuberkelbazillen in ein Organ eindringen, veranlassen sie nämlich vorerst um sich her eine Wucherung der Bindegewebszellen dieses Organs und eine zirkumskripte Entzündung, woraus die spezifische entzündliche Neubildung des Granulationsknotens hervorgeht. Inmitten dieser, der Blutgefässe entbehrenden Zellenherde, teils zentral, teils der Peripherie genähert, trifft man auf Riesenzellen. Diese kommen auch in andern Granulationsneubildungen und unter sehr verschiedenen Verhältnissen (z. B. bei der Knochenresorption) vor, aber im Zusammenhange mit der Gefässlosigkeit, der rundlichen Abgrenzung der Zellenanhäufung, haben sie doch für das histiologische Gepräge der Tuberkel eine Bedeutung, zumal da sie gewöhnlich in sehr grosser Menge hier anzutreffen sind. Die Riesenzellen des Tuberkels sind kugelige Protoplasmakörper, die im Schnitt als Scheibe erscheinen und eine Menge Kerne enthalten, die vorzugsweise an der Peripherie liegen, also einen förmlichen Kranz bilden. Die ganze Zellenanhäufung ist eingebettet in das faserige oder alveoläre Gerüst des Organs, in dem sich die Tuberkulose entwickelt hat. . . . Wie früh die Verkäsung, welche dem blossen Auge durch die beginnende Trübung, graue und gelbe Verfärbung der Knötchenzentra erkenntlich wird, anhebt, wird dadurch auffällig, dass schon die ganz winzigen mikroskopischen Knötchenherde es sind, welche diese regressive Metamorphose bereits zeigen. . . . Wo die Zentra der Tuberkel zu verkäsen beginnen, da sieht man keine tingierten Kerne mehr, höchstens Kernstücke als Pünktchen und Körnchen, die Zentra scheinen keine Zellen mehr zu besitzen. . . . Denn bei der Verkäsung sind die Zellen des Tuberkels einer regressiven Metamorphose (Koagulationsnekrose) unterstellt, welche sie unter Kernzerfall schrumpfen lässt, zu homogener und scholliger Gerinnungsmasse umgestaltet.

Andernorts führt uns Kitt noch näher an die eigentliche Zellfunktion heran: Das erste Zeichen der Reaktion (gegen den Tuberkelbazillus) ist, wie die Studien von Baumgarten, Johne u. a. gelehrt haben, das Auftreten karyokinetischer Figuren in den fixen Bindegewebszellen, sowie Endothelien und Hand in Hand damit eine Vermehrung der letzteren. Die wuchernden Fibroblasten, unter denen ziemlich regelmässig Riesenzellen auftreten, umschliessen die Tuberkelbazillen, und

weiter sammeln sich herzuwandernde Leukozyten, bzw. Lymphozyten im Umkreise der mit Tuberkelbazillen besetzten Stelle. (Entwicklung des submiliaren und miliaren Tuberkels).

Jürgens führt uns auf einem andern, ebenso illustrativen Weg in die Feinheiten der Zellfunktion ein. „Dort, wo im Impfversuch Tuberkelbazillen ins Gewebe gebracht werden, entsteht zunächst ein flüssiges und manchmal auch fibrinöses Exsudat, und es kommt zur Ansammlung von polymorphkernigen Leukozyten. Diese Zellen nehmen Bazillen in sich auf, zerfallen aber bald, werden allerdings auch wohl einmal mit den aufgenommenen Bazillen fortgeschwemmt, um dann an andern Orten zu zerfallen, nach einigen Tagen jedenfalls ist von einer Tätigkeit der Leukocyten nichts mehr zu sehen, und man findet die Bazillen zwischen oder in den Bindegewebszellen. Schon während der ersten beiden Tage nach der Impfung machen sich nun Veränderungen an diesen Zellen, sowohl in den fixen Bindegewebszellen wie den Endothelzellen der Gefäße, bemerkbar. Sie schwellen an, auch die Kerne nehmen an Umfang zu unter stärkerer Entwicklung des Chromatins, bald treten Teilungen auf, und es kommt so zur Bildung eines selbstverständlich nur mikroskopisch sichtbaren Knötchens von jungen Bindegewebszellen, die wegen ihrer Ähnlichkeit mit Epithelzellen auch epithelioid genannt werden und die diesem Knötchen den Namen des grosszelligen oder Epithelioidtuberkels gegeben haben.

Bei diesen Zellreaktionen empfinden wir als die Hauptfaktoren das stärkere Auftreten des Chromatins und die Karyokinese.

Die Karyokinese, die indirekte Kernteilung, und in der Folge die Zellvermehrung ist also die direkte Folge des pathogenen, bazillären Einflusses. Von dieser Art Kernteilung ist uns nur das Mechanische einigermaßen bekannt, die eigentliche Bedeutung dieser Vorgänge, sowie die noch mannigfach differenzierten Elemente des Zellkernes und des Zellprotoplasmas und ihre Zweckbestimmungen können wir erst ahnen und vermuten. Im Zellkern, der den Charakter der Zelle bestimmen soll, gilt das Chromatin oder Nuclein als ein Hauptbestandteil, das bei den Protozoen der Nucleolarsubstanz, seinem Substrat, eingelagert ist. Von den am Kern unterschiedenen Substanzen scheint das

Chromatin diejenige zu sein, „welche den bestimmenden Einfluss auf die Funktionen des Protoplasmas ausübt und demgemäss auch der Träger der Vererbung ist“ (Hertwig). Eine weitere Andeutung bestimmterer Art vermittelt uns eine Angabe Krummachers: „Unter den Eiweisstoffen im weitesten Sinne, den Proteinen, nehmen die in den Kernen sich findenden Nukleine *) eine besondere Stellung ein. Sie enthalten den eigentümlichen, der Harnsäure nahestehenden Atomkomplex, den Purinkern. Bei ihrer Spaltung liefern sie die Xanthinbasen. Da eine Verfüterung von Nukleinen die Harnsäure und Xanthinbasen im Harn vermehrt, so dürfen wir, wenigstens bei den Säugetieren, die Nukleine als die Muttersubstanzen dieser Endprodukte des Stoffwechsels ansehen.“ In diesen feinen Zellvorgängen verliert sich unsere Erkenntnis, doch fühlen wir aus diesen Vermutungen und Andeutungen, die im Munde namhafter, ernster Forscher ihre Bedeutung beibehalten, dass den Zellen und den Zellkernen höchst wichtige eigene Kräfte innewohnen oder geweckt und fruchtbar gemacht werden können im Falle eines Angriffes durch pathogene Einflüsse. Sichereren Boden betreten wir dagegen wieder, wenn wir auf die Lehren von der Irritabilität, der Reizbarkeit der Zelle, stossen, welche den Zweck verfolgen, die Ursachen dieser so wichtigen, aber ihrem Wesen nach noch so wenig bekannten Zellfunktionen zu ergründen. Die Zellen können durch äussere und innere Einwirkungen in allen ihren Lebensvorgängen beeinflusst und vor allem aus dem Zustande der Ruhe in den der Tätigkeit versetzt, speziell auch zu Bewegungen veranlasst werden. Unter den Reizen, die den Stoff- und Energiewechsel der Zellen ändern, stehen diejenigen an erster Stelle, die eine Steigerung der dissimilatorischen Vorgänge und dadurch eine vermehrte Umsetzung potentieller in aktuelle Energie,

*) Verbindungen von Nukleinsäure mit Eiweiss, nicht etwa das Chromatin oder Nuklein als solches.

also die Produktion der letzteren und dadurch lebhaftere Tätigkeit der Zellen (z. B. Bewegung) hervorrufen. Dabei steht die Summe der entstehenden aktuellen Energie in einem gewissen Verhältnisse zur Reizstärke; aber letztere ist stets viel geringer als die erstere. . . . „Eine ganz eigenartige Reizung ist die automatische Reizung, die darin besteht, dass die Zellen ohne nachweisbare äussere Einflüsse zu gewissen Funktionen angeregt werden, z. B. zur Stoffaufnahme, zur Verdauung, zur Bewegung, zur Steigerung oder Minderung des Stoffwechsels usw. Es müssen also in der Zelle selbst Einflüsse bzw. Umstände gegeben sein, die reizend wirken; man kann annehmen, dass es die Stoffwechselprodukte sind, die diese Reizungen veranlassen und die Zellbedürfnisse bestimmen; die Zelle produziert also in diesen Fällen ihre Reize selbst“ (Ellenberger-Scheunert). Nachdem wir oben kurz einen unvollkommenen — weil noch nicht näher bekannten — Einblick in den Charakter der pathologischen Zellfunktion getan haben, erkennen wir in den zwei letzten Zitaten zwei für unsern Zweck wichtige Tatsachen: 1. Von allen äussern Reizen, welche eine Steigerung der dissimilatorischen Vorgänge bewirken und dadurch die Hauptursache zur Anregung der Zelltätigkeit sind, muss ganz naturgemäss die Körperbewegung selbst und graduell bis zu einer gewissen maximalen Grenze die Intensität der Körperbewegung der erste und wichtigste sein. 2. Mit der Annahme der Stoffwechselprodukte als automatischer innerer Reiz besteht auch die Berechtigung, die toxischen Stoffwechselprodukte der Tuberkelbazillen als Reiz zur Auslösung einer Steigerung der Zellfunktion gelten zu lassen. — Darin liegt einerseits eine Erklärung oben zitierter mikroskopischer Befunde und andererseits dieselbe schon vielfach gezogene Schlussfolgerung: Vermehrte Körperbewegung, vermehrte Reizung zur Zellfunktion, vermehrte Zellarbeit, vermehrte Leistungs- und Widerstandsfähigkeit.

V. Über Symptomatologie, Disposition und Konstitution.

Das wohlbekannte klinische Bild der verschiedenen Tuberkuloseformen wird uns noch verständlicher, wenn wir uns angewöhnen, im Organismus mehr noch als die pathologisch-anatomischen die pathologisch-physiologischen Veränderungen zu sehen, wenn wir daran denken, wie Blut und Lymphe und das erkrankte Zellgewebe im Kampf mit den tuberkulösen Toxinen schwere Zellarbeit leisten, sehr oft bis zur völligen Erschöpfung und bis zum Tod. Auch die nicht ergriffenen Organpartien werden geschwächt, einmal durch die kreisenden Bazillentoxine, andererseits durch stetig verschlechterte Zellernährung durch Blut und Lymphe und stetig verminderten Kreislauf dieser Körpersäfte bis in die peripheren Körperpartien: Die blassen Schleimhäute, die derbe, harte, knisternde Haut, die herabgesetzte Futteraufnahme und Milchsekretion, das stetige Schwinden des Wunsches nach Körperbewegung — die Anamnese und der klinische Befund deuten uns in der Regel die Mattigkeit des Kranken oder den „sanften Charakter“ an. Jeder Kollege hat zweifellos schon staunen müssen bei besonders schweren Krankheitsfällen über die dabei da und dort zutage tretende „Zähigkeit“ oder Widerstandslösigkeit. Ich kann mich nicht erinnern, dass diese „zähen Tiere“ nicht gleichzeitig auch munteren, beweglichen, meist etwas rauhen Charakters waren. Warum? Je intensiver die Körperbewegung, um so mehr Leistungs- und Widerstandsfähigkeit (natürlich unter stetiger Voraussetzung einer auch nur einigermassen genügenden Ernährung). Je weniger intensive Körperbewegung, auch bei guter und selbst bester Ernährung, um so mehr schwindet die Leistungs- und Widerstandsfähigkeit — aus den nun zur Genüge besprochenen Gründen —, und um so mehr erscheint der Organismus zu gewissen Krankheiten disponiert. Bei Beurteilung der Disposition eines

Organismus zu Tuberkulose muss die vorangegangene und noch stattfindende Intensität der Körperbewegung entschieden mitberücksichtigt werden. Das wage ich ausdrücklich zu betonen im Hinblick auf die allgemeine und von Hutyra wie folgt dargestellte Auffassung:

„Zur Erklärung der Verbreitung der Tuberkulose wurde früher eine besondere individuelle und Familiendisposition angenommen, die bei Menschen unter anderem in einer lymphatischen Konstitution, bezw. in einem unzweckmässigen Bau des Brustkorbes (flacher, enger Brustkorb, Habitus phthisicus) Ausdruck finden sollte. *) Bezüglich der Tiere liegt kein Grund vor, eine solche Disposition vorauszusetzen und spricht die zumeist gleichmässige Verbreitung der Tuberkulose in grösseren Viehbeständen sogar direkt gegen die Richtigkeit einer solchen Annahme. Wohl ist die Krankheit in einzelnen Tierfamilien und Stämmen besonders häufig, doch findet dies auch hier in den gleichmässig günstigeren Bedingungen für die Infektion eine hinreichende Erklärung.“

Untersuchungen des Einflusses der Intensität der Körperbewegung auf den kranken und speziell den tuberkulösen Organismus sind bis heute meines Wissens noch nicht vorgenommen worden, wohl aber deren Einwirkung auf den gesunden. Die folgenden Darstellungen bedürfen also noch des Beweises. Nach den Rouxschen Grundsätzen

*) Jürgens tritt auf die verschiedenen Theorien über die Ursachen der Disposition ein (Wachstumsanomalien der Wirbelsäule und des Thorax infolge bestimmter phylogenetischer Rückbildungsprozesse, paralytischer Thorax (Kraus), wovon besonders das obere Thoraxende und das erste Rippenpaar betroffen sein sollen und infolgedessen der Lungenspitze die Bedeutung eines locus minoris resistentiae zukomme (W. A. Freund). Jürgens folgert aus seinen Darlegungen, dass der paralytische Habitus nicht etwa als ein zur Phthise disponierender Faktor angesehen, sondern als Ausdruck einer allgemeinen konstitutionellen Schwäche gedeutet werden muss. Er betrachtet „in dieser Konstitutionsanomalie einen wichtigen Faktor für die Ätiologie der Lungentuberkulose“. Diese Auffassung ist für unsern Zweck von besonderem Interesse, ebenso die Untersuchungen Benekes, der fand, „dass die Phthisiker im allgemeinen ein kleineres Herz haben, als es dem gesunden Körper zukommt, und diese Hypoplasie des Herzens soll nach Beneke als einer der wichtigsten Faktoren in der Entwicklung der Phthise zu betrachten sein“. Zitiert nach Jürgens.

der funktionellen Anpassung (vgl. Seite 300) müssen die Muskeln und Knochen in Struktur und Gestalt sich genau an die geleistete Arbeit anpassen, d. h. aus der guten oder schlechten Entwicklung der Muskeln und Knochen kann man mit Sicherheit, selbst zahlengemäss nachweisbar, auf die von ihnen geleistete Arbeit schliessen. Nach unsern Ausführungen über die Intensität der Körperbewegung entsteht nun die Frage, ob die von Jürgens angenommene Konstitutionsanomalie als ein zur Phthise disponierender Faktor nicht eine erworbene, d. h. durch die Vermeidung intensiver Körperbewegung erworbene Konstitutionsanomalie sei.*) Es wäre entschieden der Mühe wert, dieser Frage eingehende Untersuchungen zu widmen. In der Möglichkeit bzw. der Wahrscheinlichkeit dieser Frage werden wir bestärkt durch folgende Beobachtung: „Zur Zeit der Geburt ist nun die obere Brusthälfte mächtiger, und erst später tritt eine physiologische Wachstumsverschiebung ein, derart, dass das Wachstum der unteren, vor allem der Lendenwirbel, überwiegt. Tritt nun diese Wachstumsverschiebung in pathologisch exzessiver Weise hervor, so kommt es zur Entwicklungsform der Engbrüstigen“ (zitiert nach Jürgens über Entstehung des paralytischen Thorax nach Kraus). Zweifellos aber bestehen zwischen dem phylogenetischen Rückbildungsprozess und der funktionellen Anpassung ursächliche Zusammenhänge bzw. Gegensätze. Die Ursache der oben erwähnten Hypoplasie des Herzens beim Phthisiker ist noch nicht näher bekannt, aber wir fühlen uns verpflichtet, bei der Untersuchung dieser Frage auch der funktionellen Anpassung des Herzmuskels zu gedenken. Hier anschliessend und beziehend auf meine Erörterungen von der funktionellen Anpassung des Herzens

*) Es sei die Seite 296 erwähnte Sprayform der Lungen und damit auch des Brustkorbes, seine Verbreiterung und Verschmälerung, wie besonders auch die funktionelle Anpassung der Lungen in Gegensatz zu der Kraus'schen Theorie vom paralytischen Thorax gestellt.

(vgl. Seite 334), wonach dessen anatomische Entwicklung als das Spiegelbild für die bis vor kurzem vom gesunden Organismus geleistete Intensität der Körperbewegung*) betrachtet werden könnte, möchte ich die Seite 334 u. ff. erwähnten Herzgewichte (also gesunder Tiere) verschiedener Tierarten den Seite 282 zitierten korrespondierenden Zahlen der Tuberkulosestatistik gegenüberstellen:

Tierart	Tuberkulose bei einem Prozentsatz von	Relatives Herzgewicht in 0/0 z. Körpergewicht
Hund . . .	0,05 ¹⁾ — 9,1 ²⁾	0,8 —1,4 ³⁾
Pferd . . .	0,08 — 0,31 ⁴⁾	0,62 —0,85 ³⁾
Kalb . . .	0,31 ⁵⁾ — 2,4 ⁶⁾	0,41 —0,87 ³⁾
Jungrind . .	3,13 ⁵⁾ —13,7 ⁶⁾	0,413—0,502 ^{7) 8)}
Ochse . .	4,07 ⁵⁾ —13,9 ⁶⁾	0,343—0,504 ⁷⁾
Bulle . . .	4,46 ⁵⁾ —20,4 ⁶⁾	0,301—0,545 ⁷⁾
Kuh . . .	19,52 ⁵⁾ —37,7 ⁶⁾	0,337—0,721 ^{7) 9)}

Angaben von 1) Fröhner, 2) Petit, 3) Schubert, 4) Hutya, 5) Ehrhardt,

6) Schellenberg, 7) Schneider, 8) bei nur zwei Jungrindern,

9) Mitwirkung der Trächtigkeit.

Man könnte in dieser Zusammenstellung gewissermassen das Résumé meiner ganzen Abhandlung sehen. Ich sehe indessen in dieser kleinen Tabelle noch nicht den endgültigen Beweis für den kausalen Zusammenhang zwischen Tuberkulose und Intensität der Körperbewegung, doch müssen uns diese Zahlen in mancherlei Beziehung — in welchen, ist der Abhandlung selbst zu entnehmen — zu denken geben.

Damit schliesse ich die Beweisführung für den kausalen Zusammenhang der Intensität der Körperbewegung und der Tuberkulose. Die einleitende Auslese aus der Tuberku-

*) Nicht etwa der Körperbewegung im allgemeinen, denn auch fleissige, aber allzu gleichmässige, gleichförmige Bewegung bildet noch nicht einen genügenden Reiz zu stärkerer Entwicklung des Herzens.

losestatistik soll sich nun von selbst zu erklären vermögen, betreffe es nun die mit dem Alter abnehmende Bewegungsintensität oder die im Freien lebenden und im Freien verwendeten Haustiere (Hund, Pferd) oder die Vorliebe des Tuberkelbazillus für bestimmte Organe und Organpartien oder das seltenere Vorkommen in gewissen Gegenden oder die Empfänglichkeitsunterschiede bei den einzelnen Tierpezies und Tierindividuen.

Auf einen Vergleich hinzuweisen sei mir hierorts noch gestattet, der uns auf die prophylaktischen Massnahmen hinüberleiten soll. Nach den Darlegungen Frei's über die Reaktionen des Organismus als Krankheitsursachen (vgl. Seite 287) können wir uns die Krankheiten, vom Standpunkt der Physiologie aus betrachtet, als unterhalb einer minimalen und oberhalb einer maximalen Grenze des physiologisch Normalen liegend denken. Alles was unterhalb, alles was oberhalb dieser Norm liegt, ist pathologisch-physiologisch und wird pathologisch-anatomischen ev. -mikroskopischen Veränderungen rufen müssen. So könnten wir, immerhin nicht mit restloser Berechtigung — weil noch andere wichtige Faktoren mitspielen, wie Grad der Virulenz, Häufigkeit keimfähiger Bazillen in der äusseren Umgebung, Herabsetzung der Resistenz durch vorangegangene andere Krankheiten usw. — die Tuberkulose als Krankheit betrachten, die entsteht, weil die Lebensäusserungen bzw. ein Teil davon, die Körperbewegungen, unterhalb der minimalen Grenze physiologischer Norm liegen. Sollten wir als Gegensatz eine Krankheit nennen, die oberhalb der maximalen Grenze liegt, so denken wir an das Lungenemphysem der Pferde, gewisse Tendiniten, viele Fälle erworbenener, kompensierter und inkompensierter Herzfehler, die wir in praxi in der Tat auch viel eher bei Hund und Pferd als beim Rind antreffen. Je weniger ein Organismus zu ausgiebiger Körperbewegung veranlasst wird, um so mehr muss er uns zu Tuberkulose disponiert erscheinen.

VI. Über Prophylaxis.

Wie wir im Verlauf unserer Abhandlung wiederholt beobachtet und darauf hingewiesen haben (Seite 287 ff., 348 ff. usw.), hat sich die Tuberkuloseforschung bis in die neueste Zeit hinein weitaus mehr mit dem Tuberkelbazillus, seinen Lebensbedingungen, seinem Vorkommen und seiner direkten Vertilgung befasst. Überall ist ihm nachgespürt, überall ist er gefunden worden, selbst im Leib des Regenwurms wurde er gesucht und gefunden (zitiert nach Jürgens). Den Reaktionen bzw. den Kampfmitteln, den anatomischen und physiologischen, des Organismus und den Ursachen der Herabsetzung und der Erhöhung ihrer Widerstandsfähigkeit, mit andern Worten den Untersuchungen über Konstitution und Disposition vom Standpunkt des Disponierten selbst aus, ist weit weniger Beachtung geschenkt worden. Die Folge davon machte sich auch in der Bekämpfung der Tuberkulose geltend. Als oberstes Prinzip galt und gilt auch heute noch die direkte Vertilgung des Tuberkelbazillus, d. h. ausserhalb des zu schützenden Organismus. Sehen wir die Lehrbücher über Tuberkulose nach, so sind der Bekämpfung durch Tilgungsverfahren manche Seiten gewidmet, der Prophylaxis bzw. der Hebung der Widerstandsfähigkeit einige Zeilen. Eine derartige Tilgung ist schwierig durchzuführen angesichts der grossen Tenazität und Ubiquität des Tuberkelbazillus. Das hat man auch eingesehen, und man hat sich nicht gescheut*) vor Massnahmen rigoroser Art, vor deren tiefgreifenden wirtschaftlichen Folgen der Viehbesitzer und andere verantwortliche Organe schliesslich zurückgeschreckt sind: Anzeige und Kontrolle, Abschachtung und

*) Die Dringlichkeit energischer Massnahmen stellen die Angaben Ehrhardts am besten dar: Der durch Tuberkulose verursachte Verlust beim Rindviehbestand der Schweiz betrage pro Jahr nahezu 4 ½ Millionen Franken, im Vergleich mit dem durch die Maul- und Klauenseuche verursachten Schaden (pro Jahr 850,000 Fr.), also zirka fünfmal mehr.

Entschädigungen, Separation, Desinfektion. Das sind die Grundlagen der bekannten Tilgungsverfahren (Bang, Ostertag, belgisches und niederländisches System, Bekämpfung durch Viehversicherung, Modifikation des Bangschen Verfahrens nach Nüesch). Daneben wird viel auf hygienisch gute Stallungen und sonstige Aufenthaltsräume, auf gute Ernährung und Pflege hingewiesen. (Ich möchte auch hier nochmals darauf hinweisen, dass wir im Verlauf unserer Betrachtung gefunden haben, auch hygienische Aufenthaltsorte und Stallungen mit relativ guter Luft können auf die Zusammensetzung der besonders in den Alveolen peripherer Lungenpartien stagnierenden Luft keinen durchgreifend wirksamen Einfluss haben bei Körperruhe.) Die Stelle, die sich bei Hutyra auf den Organismus selbst bezieht, ist folgende: „Häufiger Aufenthalt im Freien, namentlich auf der Weide, vermindert einerseits die Chancen der Ansteckung und behindert andererseits durch eine ausgiebige Ventilation der Luftwege und Hintanhaltung von chronischen Katarrhen die Ansiedelung der Tuberkelbazillen in den feinen Bronchien und den Lungenalveolen.“ Auch hier ist nur auf die Bewegung im allgemeinen angespielt. Die Folgen, nicht nur des Aufenthalts im Freien, sondern einer ausgiebigen periodischen Körperbewegung sind aber viel tiefergehend, wie wir aus den zitierten zahlreichen und verschiedenartigen Untersuchungen schliessen müssen.

Unter den vielen Vorschlägen zur Bekämpfung der Rindertuberkulose finden wir einzig bei Zschokke — bei Büchli in 20 Punkten zusammengefasst — deren zwei, die auf den zu schützenden Organismus in diesem Sinn Rücksicht nehmen:

Punkt 8. Sorge für möglichst reiche Bewegung des Jungviehs im Freien. Alpung. Tummelplätze.

Punkt 9. Vermehrter Weidebetrieb auch für Nutzvieh, sowie mässiger Gebrauch zum Zug.

Leider haben sich auch diese Massnahmen nicht allgemein Bahn zu brechen vermögen; es ist bei vermehrter Alpung des Jungviehs und vermehrtem Weidegang in einzelnen Wirtschaftsbetrieben geblieben und das ist nicht genügend.

Alle die wohldurchdachten und vielversprechenden Tilgungsverfahren werden angesichts der zahlreichen Schwierigkeiten nicht zum Ziele führen können, solange der zu schützende Organismus nicht selbst mithilft bzw. zum Mit-helfen veranlasst wird.

Ausserordentlich zahlreich und wirksam sind die Schutzvorrichtungen des Körpers, ausserordentlich steigerungsfähig sind die jedem Organismus innewohnenden eigenen Kräfte. Diese können und müssen wir für unsern Zweck, die wirksame Bekämpfung der Tuberkulose, heranziehen. Für die Steigerung der Leistungs- und Widerstandskraft sind wir dazu gekommen, die eine der vier Hauptlebensäusserungen (Ernährung, Fortpflanzung, Empfindung und Bewegung), und zwar die letzte, zu beeinflussen (vgl. Seite 292 u. ff.). Die Ernährung als die erste wird im allgemeinen aus naheliegenden und voll gewürdigten Gründen vollauf berücksichtigt. Was aber am meisten fehlt und nach der Ernährung am meisten nottut, ist ausgiebige Körperbewegung. Wir haben im Verlauf unserer Abhandlung von den verschiedensten Seiten her Gelegenheit gehabt, das einzusehen. Wir haben dafür auch einen, gerade seiner Einfachheit wegen tiefwirkenden Beweis: Man lasse ein an Stallhaltung gewöhntes Tier, selbst eine ältere Kuh, ohne Führer ins Freie hinaus. Sind die bald possierlichen, bald grotesken Sprünge nur ein Amusement für grosse und kleine Kinder? Mir wollen sie manchmal wie ein gar nicht ernst genug zu nehmender Akt der Notwehr gegen unsichtbare Feinde vorkommen!

Ferner haben wir festgestellt, dass nicht die Bewegung

im allgemeinen, sondern die Intensität, die ausgiebige Körperbewegung, der Kernpunkt der Sache sein muss. Das sei auch in diesem Zusammenhang nochmals nachdrücklich betont (Statistik über Alter, Tierart, Vorkommen in den Organen, Infektionsversuche, Beobachtungen der Praxis im Winter und im Sommer, im Stalle und auf der Weide, im physiologischen Gebrauch der Organe, Lungen-, Herz-, Blut-, Lymph- und Zellfunktion, biologische Verhältnisse des Tuberkelbazillus, Disposition, primärer Sitz der Erkrankung).

Damit kommen wir nun auf die Vorschläge selbst: Es sind vor allem die Tuberkuloseverhältnisse des Flachlandes, die uns vorschweben, und in gewissem Gegensatz dazu die Berggegend.

1. Der Weidebetrieb. Weide vom frühen Frühling bis zum späten Herbst auf genügend grossen Grundstücken und genügend Zeit während des Tages oder der Nacht zur Futteraufnahme. Nicht nur wenige, sondern praktisch möglichst viele Tiere zusammen. Ein Zusammentreffen verschiedener, einander unbekannten Herden ist nicht so sehr zu scheuen. Beim Alpbezug z. B., wo oft 80 und selbst bis über 100 Tiere auf derselben Weide sich versammeln, kommen Unglücksfälle nur selten vor, und ein allfälliger Zweikampf liegt eigentlich nur in unserm Sinn. Wer den alten Brauch im Wallis kennt, wo beim Alpbezug die kleinen streitbaren Eringerkühe den Kampf um die Herrschaft („la reine“) erst ausfechten müssen oder besser wollen, was immer ein kleines Schauspiel und Volksfestchen ist, wird mir beipflichten, dass diese Gefahr nicht so gross ist, und eine allfällige tatkräftige, vernünftige Aufsicht wird auch ängstlichere Gemüter besänftigen können. Bei einer Angewöhnung an den Weidebetrieb würden sich die nicht seltenen Unglücksfälle (Verschlucken von Obst, Tympanitis) auch wohl eher vermindern (vgl. auch Anmerkung Seite 340 und die Schrift Zumsteins über Weidewirtschaft).

2. Ausgiebige Zugarbeit ist besonders bei Kleinbauern in Gebrauch und wirkt so direkt wirtschaftlich nützlich und ist indirekt prophylaktisch wirksam. Diese Form ist naturgemäss nicht ganz allgemein anwendbar, aber für gewisse Verhältnisse und Umstände, manchmal nur vorübergehend, z. B. während arbeitsreichen Erntezeiten, zweifellos nützlich und erwünscht. Auch hier muss einerseits die Angewöhnung, andererseits die Ausgiebigkeit hervorgehoben werden. Einem Zuviel wird die Vernunft des Führers und in der Regel der Tiercharakter vorzubeugen wissen.

3. Der Tummelplatz. Während einer etwa 1/2jährlichen beständigen Stallhaltung ist immer noch genügend Zeit, dass sich unheilbare Tuberkulose irgendwo im Körper festsetze. Unsere Haustiere müssen auch im Winter ins Freie. Die im Sommer erworbene erhöhte Widerstandsfähigkeit vermag wohl, besonders in den ersten Wintermonaten, manchen tuberkulösen Angriff abzuschlagen, aber die Widerstandsfähigkeit nimmt, wenn sie nicht durch Übung erhalten wird, wöchentlich, um nicht zu sagen täglich, ab. (Vgl. das schnelle Schwanken der Leistungsfähigkeit beim Training bei Sport und die praktischen Erfahrungen in der Einleitung, häufigeres Vorkommen in A. und überhaupt im Winter.) Ein Spaziergang um den Stall herum genügt nicht, die Tränke am Brunnen auch nicht. Sobald die gewohnte gemächliche Gleichförmigkeit die Oberhand im Spiel bekommt, bringt auch der beste Vorschlag nur geringen Nutzen. Also Tummelplätze, wo sich wieder Tiere verschiedenen Standortes sehen können. Der Tummelplatz darf nicht zu nahe beim Stall sein, denn die Atmung soll ruhig gehen, wenn das Tier in den Stall zurückkommt. (Allfällige tiefe Inspiration von Bazillen, die während einigen Tagen ungestörter Ruhe die Möglichkeit zur Entwicklung hätten, sei es nun in der Lunge oder

durch Weiterverschleppung anderswo.) Eine 1—2malige, mindestens $\frac{1}{4}$ Stunde dauernde ausgiebige Bewegung per Woche auf dem Tummelplatz dürfte wohl genügen angesichts des ziemlich langen Inkubationsstadiums des Tuberkelbazillus. Während dieser kurzen Zeit gründliche Zugluft im Stall — die Temperatur im Stall wird deswegen nicht niedriger als im Freien — und nach Wiedereintritt in den Stall wird derselbe bei gutem Schliessen, aber genügender Ventilation, schnell wieder warm genug sein. Die Tiere haben noch eine Zeitlang vermehrte Wärme von der Bewegung her. Die Tummelplätze brauchen nicht sehr gross zu sein, vielleicht eine Are pro Stück, um wenigstens einen diesbezüglichen Vorschlag zu machen. Die Hauptsache: genügend Platz zu ausgiebiger Bewegung, nicht mehr. Einzelne Viehbesitzer, Dorfschaften, Genossenschaften und Viehversicherungen könnten dafür besorgt sein. Dabei würde ich noch vorziehen, einem gut passenden Tummelplatz eine gewisse Summe zu opfern, selbst dann, wenn man sie einem ausgiebigen Strohlager, einem teuren Kraftfuttermittel, einem teuren Stallbau etwa entziehen müsste. Die Viehversicherungen hätten Interesse, angesichts der erheblichen finanziellen Belastung durch Tuberkulose für solche Tummelplätze besorgt zu sein, ebenso für die gewissenhafte Benutzung derselben. Ob Kontrolle nötig ist, würden sie bald selbst sehen, doch wird der Erfolg ausschlaggebend sein.

Die Tummelplätze sind, auch den Sommer hindurch, überall da am Platz, wo Weidebetrieb nicht eingeführt werden kann oder will (vgl. Seite 340 Anmerkung), und diese Fälle werden noch zahlreich sein. Die Tummelplätze könnten auch von den Schulkindern, der Jungmannschaft, dem Turnverein, von Leuten mit zu geringer Körperbewegung, bei Anlässen benützt werden. *) Natürlich wird man, was zu be-

*) Dem Menschen stehen zwar Körperarbeit, Turnen und Sport aller Art, Singen, Lachen usw. für eine gründliche Lungendurchlüftung

achten meist leicht möglich ist, Grundstücke mit niederem Ertrags- und Verkehrswert wählen können.

4. Der steile Hang. Gerade die gebirgige und hügelige, die topographische Formation unseres Schweizerlandes lehrt uns, welche Wege wir für die Tuberkulosebekämpfung neben den andern einschlagen müssen, und erst auf der Praxis in den Bergen sind mir die Grundideen zu dieser Abhandlung gereift. Aber auch im Flachland und im Hügelland gibt es fast überall steile Halden, die, weil trocken, unfruchtbar sind und wenig abwerfen. Es mag vielleicht auf den ersten Blick befremdlich erscheinen, an einem steilen Hang ein eingezäuntes Gässchen in Π -Schleifenform zu erstellen, dessen Anfang und Ende sanft in der Ebene auslaufen und das schon auf relativ kurzer Strecke genügt, die im Stall gehaltenen Tiere in Atem und Bewegung zu bringen. Ebenfalls etwa 1—2 mal pro Woche, auch im Winter. Ich möchte ersuchen, diesen Gedanken bei gegebenen Verhältnissen in wohlwollende Erwägung zu ziehen.*)

Es ist wohl überflüssig zu bemerken, dass ausgiebige Körperbewegung auch veranlasst werden kann ohne grobes Dreinfahren mit der Peitsche u. dgl. In der Regel werden die im Stall an die Kette gebundenen Tiere, die gesunden wenigstens, sich die ihnen wohlbekömmliche Bewegung ganz von selber verschaffen. —

Diese Vorschläge werden vorerst zur Diskussion gestellt. Sie sind nicht in dem Sinne gemeint, dass sie die bekannten Massnahmen und Tilgungsverfahren und die mir in letzter

und Körperbewegung zur Verfügung; doch gerade die das nötig hätten, hüten sich davor, und das ist bezeichnend. Dass aber die am ehesten an Tuberkulose erkranken, die jegliche Anstrengung und muntere Fröhlichkeit vermeiden, das ist noch bezeichnender.

*) Den Ausdruck „Terrainkur“, der hin und wieder gebraucht und die in der Humanmedizin für Arteriosklerose und andere Leiden empfohlen wird, habe ich absichtlich vermieden, da „Kur“ auf Therapie und Krankheit hinweist, während ich unter der geforderten ausgiebigen Körperbewegung eine normal-physiologische, notwendige Lebensbedingung verstanden wissen möchte.

Stunde zugekommenen Anträge der Kommission für die Bekämpfung der Rindertuberkulose an die Gesellschaft schweizerischer Tierärzte etwa überflüssig machen. Nein, sie sollen einander unterstützen, doch in dem Sinn, dass das Hauptgewicht vom Tuberkelbazillus auf den davor zu schützenden Organismus übertragen werden soll, mit andern Worten: die Schutzvorrichtungen im Körper gegen Tuberkulose sollen in erster Linie entwickelt und in zweiter Linie sollen die mannigfaltigen Träger des tuberkulösen Infektionsstoffes bekämpft und vernichtet werden. Die Tilgungsverfahren werden auf diese Weise viel von dem Rigorosen, das ihnen anhaftet, verlieren, und die Schützlinge werden, wenn sie nun auch über weit wirksamere Schutzwehren verfügen, in stetig abnehmendem Mass der gefährlichen Infektion ausgesetzt.

VII. Über therapeutische Ausblicke.

Tuberkulose kann ausheilen, so sagt der pathologische Anatom, der Bakteriologe auf Grund seiner Infektionsversuche, der Praktiker in der Berggegend, so sagt uns auch der Human-Mediziner. Tuberkulose kann spontan ausheilen, warum soll sie nicht auch ausheilen unter kundiger Menschenhand? So etwa fragt Penzoldt. Die Fragestellung ist indessen in erster Linie vom materiellen oder ideellen Nutzen für den Eigentümer des erkrankten Tieres abhängig. So werden wir schon von vorneherein nur leicht erkrankte Tiere therapeutisch zu beeinflussen suchen und schwerer oder sogar schwererkrankte Tiere der Schlachtbank überweisen. Sollten die obenerwähnten prophylaktischen Massnahmen Anklang und praktische Anwendung und Erfolg dabei finden, so werden wir solche Tiere auch leichteren Herzens und dafür um so schneller zur Abschlachtung bringen können. Rationell therapeutisch werden wir also nur frische und leichtere Fälle zu beeinflussen trachten.

Ernährung und Bewegung werden wir hauptsächlich zu regeln haben: Die Ernährung, um dem Körper und dem erkrankten Zellgewebe kräftigen Nährstoff zu verschaffen, Bewegung, um die Nährstoffe überall und besonders dahin zu bringen, wo sie am nötigsten sind, zum erkrankten Zellgewebe.

Bei der Ernährung sind die blutbildenden Nährstoffe zu bevorzugen, die Blutbildung eventuell mit Eisengaben, die Verkalkung der Herde nach dem Vorschlag Josts eventuell durch Kalkgaben zu unterstützen.

Mit der Dosierung der Bewegung wird es indessen heissen, besonders vorsichtig zu sein. Nicht etwa das Gegenteil, eine übertriebene Bewegung. Denn die Reaktion des Organismus auf eine Krankheit ist selbst schon eine Körperarbeit und im speziellen eine Zellarbeit. Ermüdung und Überanstrengung kann sich wohl schon da einstellen, wo für ein gesundes kräftiges Tier die ausgiebige Körperbewegung erst anfängt. Überanstrengung ist absolut zu vermeiden, denn „ein zu stark wirkender Reiz“ — und Überanstrengung dürfen wir auch als solchen betrachten — „kann zur Aufhebung der Stoffwechselvorgänge, zu einer Lähmung der Zellen führen (paretische Reizwirkung)“ (Ellenberger-Scheunert, Reizungen der Zellen), und das ist gerade das Gegenteil von der Wirkung, die wir wünschen. Es wird sich um eine allmähliche, stetige Steigerung der Bewegung handeln, wenn sie gut vertragen wird. Hier kommen uns die physiologischen Vorgänge im Tierkörper entgegen, die beim Tier meist ungetrübt zum Ausdruck kommen, so dass also ein tuberkulöses Tier, dem zuviel Bewegung zugemutet wird, sich beharrlich dagegen wehrt und sich so der Überanstrengung von selbst entzieht.

Die Tuberkulinisation wird uns ein sicherer Wegweiser sein, welchen Tieren vermehrte Aufmerksamkeit zu schenken ist. Bei der Beurteilung der Resultate haben wir unter anderem zu beachten, dass die Tuberkulinisation

nicht den Grad der pathologisch-anatomischen Erkrankung angibt, sondern das Vorhandensein einer veränderten Reaktionsweise des Organismus, mit andern Worten, dass bei positivem Ausfall eine pathologisch-physiologische Reaktion erfolgt ist, die uns berechtigt, auf tuberkulöse Erkrankung zu schliessen, selbst wenn makroskopisch-pathologisch-anatomische Veränderungen noch nicht vorliegen. Es ist natürlich auch möglich, dass ein Tier einige Monate später auf Tuberkulin nicht mehr reagiert, also die tuberkulöse Erkrankung wieder ausgeheilt ist, bzw. die pathologisch-physiologische Reaktion sich wieder in die normal-physiologische zurückverwandelt hat — wichtig im Hinblick auf die Tilgungsverfahren — oder aber, dass der Fall so weit vorgeschritten ist, dass er auch nicht mehr reagiert, was indessen klinisch feststellbar ist. Von diesem Standpunkt aus betrachtet, den auch Jürgens vertritt, müssen wir uns hüten, die relativ sehr hohen statistischen Angaben positiver Resultate der Tuberkulinproben — Klimmer nimmt an, dass zwei Drittel aller Rinder tuberkulöse Prozesse in sich bergen, zitiert nach Hutyra — mit einer tatsächlich vorliegenden und bis zum Tode bestehenbleibenden, also unheilbaren, tuberkulösen Erkrankung zu identifizieren.

Nachschrift*)

Die in diesem Kapitel niedergelegten Gedanken stellen die Grundsätze dar, auf die wir eine nach unserm Sinn rationelle Behandlung der Tuberkulose — gemeint ist hier besonders die Lungentuberkulose — uns aufgebaut denken. Genauere diesbezügliche Angaben bilden Stoff genug für eine besondere Darstellung, die unter gegebenen Umständen in Aussicht genommen ist.

*) Geschrieben nach Durchsicht des Buches von Dr. Sylvan und nach vollständiger Drucklegung und Veröffentlichung im Juni- und Juliheft dieses Archivs.

Ein im Prinzip sehr wertvolles Vorbild für eine solche Behandlungsweise bietet das mir durch Zeitungsnotiz („Bund“ Nr. 317 vom 9. Juli 1916) bekannt gewordene Buch eines damals noch in London praktizierenden schwedischen Arztes: *The Consumption and its Cure by Physical Exercises by Filip Sylvan, M. D.* Verlag London, Kegan Paul, Trench, Trübner & Co. Ltd. 1915. Ich habe mir das Buch sogleich verschafft und näher durchgesehen. Die hauptsächlich auf praktischer, etwa 5jähriger Erfahrung beruhende und deshalb besonders interessante Schrift Sylvans — mit 19 Krankengeschichten am Schluss, „um den Erfolg der gymnastischen Behandlung zu illustrieren“ und mit 27 Abbildungen über die Behandlungsmethode — geht ebenso wie meine Abhandlung von derselben Grundidee aus, ohne dass ich etwas von Dr. Sylvan, seinen Gedanken und seiner Methode wusste, noch Sylvan von mir. Näher darauf einzutreten ist an dieser Stelle nicht mehr möglich; immerhin möchte ich dies hervorheben, dass die sehr häufig anhand eigener Fälle gegebenen Darstellungen und die angeführten Krankheitsfälle mit ihrem Verlauf vor, während und nach der gymnastischen Behandlung einerseits auch unsere theoretischen Darstellungen wirksam unterstützen und bestätigen, und dass sie andererseits geeignet erscheinen, auch der veterinärmedizinischen Therapie der Lungentuberkulose ein zahlreiches und wertvolles Studienmaterial zu bieten; dies besonders hinsichtlich des Verlaufs der in Behandlung stehenden Fälle. —

VIII. Anhang.

Kurzer Hinweis auf die Bedeutung ausgiebiger Körperbewegung auch für das Exterieur bzw. für die Tierzucht.

Der schwere Schaden, den die Tuberkulose stiftet, würde es allein schon rechtfertigen, der ausgiebigen Körperbewegung die ihr gebührende Beachtung zu verschaffen, aber ihr Einfluss geht weit über die Tuberkulose — und zahl-

reiche andere Krankheiten, aber nicht etwa alle — hinaus, so weit, dass es sich lohnt, auch hier kurz darauf hinzuweisen, und zwar zu dem einfachen Zweck, der ausgiebigen Körperbewegung noch mehr die Bahn zu brechen.

Der günstige Einfluss auf die Leistungsfähigkeit, Widerstandsfähigkeit und die Konstitution im allgemeinen sei nochmals und mit Nachdruck betont. Sicher ebenso wichtig wie für die Tuberkulose ist die Intensität der Körperbewegung für die Tierzucht, speziell für das Exterieur, für die Entwicklung und Stabilisierung guter Körperformen.

Das ist durch die praktische Erfahrung experimentell erwiesen. Die funktionelle Anpassung der Skeletknochen und -Muskeln gibt uns in einfacher Weise die Erklärung. Nach diesen Grundsätzen (vgl. Seite 300) werden die Gewebszellen aller Organe, also auch der Knochen und Muskeln, da weggenommen, wo sie nicht gebraucht werden bzw. nicht nötig sind und dort vermehrt, wo genügend vermehrte Funktion ist, bzw. wo sie nötig sind. So erhalten die Körperteile eine ihrer Funktion (innerhalb normalphysiologischer Grenzen, deren obere sich durch Übung beträchtlich nach oben verschieben kann) genau angepasste bestimmte Form, Grösse und Gestalt. Je charakteristischer und je ausgiebiger dabei die Bewegungsart ist, um so typischer prägen sich auch die Körperformen aus, z. B. Reitpferd und Zugpferd bzw. Vollblut- und Kaltblutpferde. Bei beiden Typen, obschon ganz verschieden, können wir den Eindruck schöner, harmonischer Körperformen erhalten. Dies trifft natürlich auch für andere Tiere zu. Bei der Bearbeitung der statisch-mechanischen Verhältnisse der Wirbelsäulen beim Reitpferd und Zugpferd — es ergaben sich messbare, charakteristische Unterschiede an den Wirbelkörpern und deren Bändern — erhielt ich den entschiedenen Eindruck, dass die Natur bzw. die physiologische Funktion in der Regel für das Individuum die-

jenigen anatomischen Verhältnisse aussucht, eben auf dem Wege der funktionellen Anpassung, die für dessen Funktion bzw. Lebensart am günstigsten sind, d. h. die höchste Zweckmässigkeit. Die ausgiebige Körperbewegung, die ganz verschiedenen Charakter haben kann, stellt erhöhte Anforderungen an alle Organe und Körperteile, die sich der vermehrten Funktion in ausgesprochenerem, typischerem Masse anpassen; die Körperformen werden ausgeprägter, entschiedener. Der erworbenen und mit der Zeit bis zu einem gewissen, sich stets erhöhendem Grad vererbungs-fähigen höchsten Zweckmässigkeit liegt eine „dem Auge wohltuende“ Proportion zugrunde, die sich im Ebenmass, in der Harmonie der Körperformen kundgibt. *) Trotz der sehr verschiedenen individuellen Auffassung von Schönheit ist es gewiss nicht so ganz von ungefähr, dass ein vollkommen zweckmässig oder sinnreich erscheinender Gegenstand dem natürlichen menschlichen Empfinden den Eindruck des wirklich Schönen macht. Ein Gegenstand ist dann im wahren Sinn des Wortes schön, wenn er „so ist, wie er sein soll“, dem man im ganzen wie im einzelnen, nichts wegnehmen und nichts hinzufügen, an dem man überhaupt nichts ändern kann, ohne dem Eindruck zu schaden, — eben wenn er vollkommen zweckmässig und sinnreich ist. Diese Sätze haben nicht nur ganz allgemeine Geltung, sie sind auch für das Exterieur unserer Nutztiere gültig. Es ist gewiss nicht so ganz von ungefähr, dass der Tierzüchter so viel auf schöne, harmonische Körperformen gibt. Die Zweckmässigkeit spielt hier materiell noch die grössere Rolle als ideell. Dafür, dass Zweckmässigkeit und Harmonie der Körperformen korrespondierende Begriffe sein müssen, und dass die ausgiebige Körperbewegung einen sehr wirksamen — nicht ausschliesslichen — Einfluss ausübt, wollen wir folgende Belege anführen: Denken wir an die freilebenden Tiere. Da trifft

*) Siehe Fussnote Seite 426 unten.

kein zielbewusstes, im Blick geübtes Menschenauge die Zuchtwahl, da gibt es keine „rationelle“ Ernährung, Haltung und Pflege. Der Erhaltungs- und Fortpflanzungstrieb besorgt alles. Und doch gibt es auch freilebende Tiere — gerade bei diesen, und das sei besonders bemerkt — die dem menschlichen Schönheitsgefühl als Vorbilder lebendiger körperlicher Schönheit dienen: der „stolze“ Adler, die „gewandte“ Gemse, der „König der Tiere“, der Löwe, die „flinke“ Gazelle. Ihnen allen hat die Natur den Kampf ums Dasein nicht leicht gemacht: Beinahe jeden Tag einen Kampf um die Nahrung oder eine Rettung des eigenen Lebens. Sie alle sind uns Vorbilder körperlicher Harmonie und gleichzeitig Vorbilder der Körperkraft und Gesundheit. Vollkommene Zweckmässigkeit dürfte der Schlüssel dieses Zusammenhanges sein. Noch einen Beleg: Es ist keineswegs ein Abschweifen vom Thema, wenn wir an einige typische, berühmte Skulpturen des klassischen Altertums erinnern, z. B. an die Statuen des Polyklet, u. a. an den Doryphoros und den Diadumenos, an den Apoxyomenos des Lysippos, die Ringergruppe zu Florenz, an den borghesischen Fechter. Dem scharfen Auge und der gewandten Hand des Schöpfers der klassischen Bildwerke mussten sicher auch klassische Vorbilder zur Verfügung stehen, und diese boten sich in den Siegern im Waffenkampf oder in den olympischen Spielen dar. Denken wir daran, welche hohen Ehren den Sieger in den olympischen Spielen erwarteten und dass nur diejenigen Wettkämpfer teilnehmen durften, die, neben andern Bedingungen wie unbescholtener Ruf und eidliche Verpflichtung zu ehrlichem Kampf, sich mindestens 10 Monate lang darauf vorbereitet hatten, dass also nur aufs höchste gespannte Leistungsfähigkeit mit Aussicht auf Erfolg konkurrieren konnte, so erscheint uns die logische Schlussfolgerung vollauf berechtigt, dass das Schöpferauge der Griechen erst an wirklichen, lebenden klassischen Vorbildern

sich zu einer Begeisterung aufzuschwingen vermochte, die in ihren Schöpfungen und ihrer Würdigung Jahrtausende zu überdauern vermag. Vollkommene körperlich-funktionelle Leistungsfähigkeit, vollkommene körperliche Zweckmässigkeit, vollkommene Körperschönheit, so glauben wir von den alten Griechen lernen zu müssen. *)

Damit schliessen wir die Beweisführung für den ursächlichen Zusammenhang ausgiebiger Körperbewegung mit harmonischen Körperformen. So wie dieser Zusammenhang Geltung hat für die freilebenden Tiere und den im Wettkampf sich übenden Griechen — denken wir auch an unsere Schwinger und Turner — so können wir das dort zugrunde liegende Prinzip auch für unsere Zwecke der Tierzucht anwenden, wo es noch nicht oder noch nicht genügend angewendet worden ist.

Das Berner Alpfeckvieh und das zentralschweizerische Braunvieh hat seine Verbreitung und Beliebtheit, die weit über die Grenzen unseres Landes geht — wegen seiner Leistungsfähigkeit und Widerstandskraft und seiner guten Körperformen — sicher nicht nur der guten Bergluft und dem zwar unerreichbar guten Berggras und Alpenheu zu verdanken. Die ausgiebige Bewegung spielt ihre gewiss nicht unbedeutende Rolle mit, sonst müsste die Zuchtleistung im allgemeinen — angesichts der vielen kleinen Viehzüchter in den Bergen — eine weit unausgeglichene sein, als es tatsächlich der Fall ist.

*) Im Doryphoros, eine der berühmtesten Statuen Polyklets, dem Standbild eines Siegers im Speerkampf, im sog. „Kanon“, wollte Polyklet bekanntlich auf Grund von Messungen am Lebenden das Musterbild eines wohlgebauten, richtig proportionierten menschlichen Körpers geben. Andere Lehren von den Proportionen des menschlichen Körpers, z. B. der goldene Schnitt, oder diejenigen eines Leonardo da Vinci, eines Albrecht Dürer, seien, weil ohne allgemeine Gültigkeit, nur beiläufig erwähnt. Es ist aber bemerkenswert, dass spätern Klassikern der Kunst, vielleicht mit nur einer Ausnahme, Michelangelos, keine ebenso vollkommenen Gestalten mehr gelingen wollten wie den griechischen Plastikern, und dass ferner den modernen Skulpturen, auch den Schöpfungen der modernen Malerei, so häufig entweder etwas Geschraubtes oder Weichliches anhaftet.

Die ausgiebige Körperbewegung ist in der Hand des rationellen Viehzüchters ein sehr wertvolles Mittel für die Steigerung seiner Zuchtleistungen. Die im Kapitel über Prophylaxis gemachten Vorschläge sollen im allgemeinen auch für die Tierzucht Geltung haben. Die ausgiebige Körperbewegung erhöht die Widerstandsfähigkeit und Leistungsfähigkeit (Konstitution) im allgemeinen und gegen die Tuberkulose im speziellen und wirkt gleichzeitig günstig auf die Entwicklung und Stabilisierung guter Körperformen ein.

Literaturverzeichnis (alphabetisch geordnet).

Büchli, K., Die Klinik und die Bekämpfung der Rindertuberkulose. Diss., Bern 1909. — Ehrhardt, J., Die Bekämpfung der Rindertuberkulose, aus der Festgabe der vet. med. Fakultät anlässlich der Einweihungsfeier der Universität Zürich. Zürich 1914, bzw. Vortrag, gehalten an der Jahrhundertfeier der Ges. schweizer. Tierärzte in Zug 1913. — Ellenberger, W., und Baum, H., Handbuch der vergleichenden Anatomie der Haustiere. 11. Aufl., Berlin 1906. — Ellenberger, W., und Günther, G., Grundriss der vergleichenden Histologie der Haussäugetiere. 3. Aufl., Berlin 1908. — Frei, W., Reaktionen des Organismus auf Krankheitsursachen. Antrittsvorlesung. Schw. Arch. f. Tierheilkunde, 5. Heft 1912. — Friedberger und Fröhner, Lehrbuch der speziellen Pathologie und Therapie der Haustiere. 7. Aufl., Stuttgart 1908. — Gmelin, W., Die Atmung. Im Lehrbuch der vergleichenden Physiologie der Haussäugetiere, herausg. v. W. Ellenberger und A. Scheunert, Berlin 1910. — Derselbe, Die Lymphe. Ebenda. — Hertwig, R., Lehrbuch der Zoologie. 8. Aufl., Jena 1907. — Huguenin, B., Über einige Punkte der vergleichenden Pathologie der Tuberkulose. Antrittsvorlesung. Schweiz. Arch. f. Tierheilkunde. 9. Heft 1913. — Huttyra, F., und Marek, J., Spezielle Pathologie und Therapie der Haustiere. 3. Aufl. Jena 1910. — Janssen, W., Untersuchungen über Infektionswege und Vorkommen der Tuberkulose bei Kälbern. Diss. Bern 1909. — Jürgens, Artikel Lungentuberkulose, in Eulenburgs Real-Encyklopaedie der gesamten Heilkunde, VIII. Bd., 4. Aufl., 1910. — Kitt, Th., Lehrbuch der allgemeinen Pathologie für Tierärzte. 2. Aufl. Stuttgart 1908. — Derselbe, Bakterienkunde und pathologische Mikroskopie für Tierärzte. 5. Aufl. Wien 1908. — Derselbe, Lehrbuch der pathologischen Anatomie der Haustiere. 3. Aufl. Stuttgart 1906. — Klimmer, M., Veterinärhygiene. Berlin 1908. — Krummacher, O., Stoff- und Energiewechsel. In Ellenberger-Scheunerts Physiologie. Berlin 1910. — Marek, J., Lehrbuch der klinischen Diagnostik der inneren Krankheiten der Haustiere. Jena 1912. — Müller, G., Die Krankheiten des Hundes. 2. Aufl. Berlin 1908. — Penzoldt und Stintzing, Handbuch der Therapie der inneren Krankheiten, Bd. III.

Jena 1898. — Pusch, G., Lehrbuch der allgemeinen Tierzucht. 3. Aufl. Stuttgart 1915. — Roux, W., Gesammelte Abhandlungen über Entwicklungsmechanik der Organismen, Bd. 1. Leipzig 1895. — Derselbe, Berichtigungen zu den Aufsätzen R. Thomas: Über Histomechanik usw. Sonderabdr. aus Virchows Archiv f. patholog. Anat. und Physiol. und f. klin. Medizin. Bd. 206. 1911. — République Argentine, Ministère de l'Agriculture, Tuberculose bovine, Extrait du rapport présenté au Ministre de l'agriculture par le docteur Ramon Bidart, Inspecteur Général de Police Vétérinaire de la Division de Ganaderia. Buenos Aires 1909. — Sahli, H., Über den Einfluss der Naturwissenschaften auf die moderne Medizin. Vortrag. Verhandlungen der Schweiz. Naturf. Ges. 1914. — Derselbe (Autoreferat). Votum über das Wesen der Basedowschen Krankheit in der Versammlung des ärztl. Zentralvereins in Olten 1912. Korrb. f. Schweizerärzte 1913. — Schellenberg, K., Eine neuere Tuberkulosestatistik. Schweiz. Archiv für Tierheilkunde. Heft 10/11. 1914. — Schneider, J., Das absolute und relative Gewicht des Herzens, der Lunge, der Leber, der Niere und der Milz vom Rind. Zeitschr. f. Fleisch- und Milchhygiene. Heft 12. 1904. — Schubert, F., Beiträge zur Anatomie des Herzens der Haussäugetiere. Diss. Leipzig 1909. — Wenger, F., Beitrag zur Anatomie, Statik und Mechanik der Wirbelsäule des Pferdes mit besonderer Berücksichtigung der Zwischenwirbelscheiben. Diss. Bern 1913. Archiv f. Entwicklungsmechanik der Organismen. XLI. Band. 2. u. 3. Heft. — Zangger, H., und Zietschmann, O., Das Blut. In Ellenberger-Scheunerts Physiologie. Berlin 1910. — Zumstein, Fr., Anleitung zur Weidewirtschaft im Hügel- und Flachlande unter besonderer Berücksichtigung schweizerischer Verhältnisse. 2. Aufl. K. J. Wyss. Bern 1910.

Produktion und Kontrolle von Vorzugsmilch.

Von O. Felix,

Tierarzt und Betriebsleiter der Vereinigten Zürcher-Molkereien.

Die Erkenntnis, dass Kinderkrankheiten und Sterblichkeit mit der Qualität der als Ersatz für die Muttermilch dienenden Kuhmilch in engerem Zusammenhang stehen, hat schon früh Veranlassung gegeben, der Produktion und Behandlung der für diesen Zweck bestimmten Milch besondere Sorgfalt angedeihen zu lassen. Als dann die bakteriologische Forschung den Nachweis von der Übertragung ansteckender Krankheiten durch die Milch erbrachte und zugleich die Mittel an die Hand gab, diese Krankheitserreger in der Milch durch Hitze unschädlich zu machen, fanden hiefür verschiedene Verfahren Eingang. In erster Linie sind