

# Geschichte der tierärztlichen Forschung in Zürich mit besonderer Berücksichtigung der letzten 50 Jahre

Von  
W. FREI

Die Geschichte der tierärztlichen Forschung in Zürich ist eng verbunden mit der Gründung der tierärztlichen Lehranstalt im Jahre 1820, und mit ihrer Entwicklung, besonders seit der Eingliederung in die Universität im Jahre 1901. Trotz der hochgradigen Beanspruchung der in den ersten Jahrzehnten sehr wenigen Lehrer wird aus jener Zeit von allerlei Forschungen vornehmlich über Tierseuchen, z. B. von Übertragungsversuchen mit Maul- und Klauenseuchematerial, von Rotz auf einen Ziegenbock (WIRTH 1839 und 1843) berichtet. Die Bedeutung der jungen Anstalt lag, abgesehen von ihrer Lehrfunktion, hauptsächlich auf praktischem Gebiet: Einzelbehandlung von Tierkrankheiten im Tierspital, insbesondere aber beratende Mitwirkung bei der Seuchenbekämpfung, welche ein Hauptmotiv der Gründung war. Mit der Zunahme der Lehrkräfte wurden die Möglichkeiten der Forschungen verbessert. Diese nahmen aber erst in den neunziger Jahren einen deutlichen Aufschwung und weiterhin mit der Einverleibung der tierärztlichen Lehranstalt als veterinär-medizinische Fakultät in die Universität und dem damit verbundenen Promotionsrecht, welches alsbald von Lehrern und in- und ausländischen Tierärzten benutzt wurde. Jetzt konnten die Doktoranden zur Bearbeitung von Problemen herangezogen werden.

Die in Zürich zutage geförderten Forschungsergebnisse stammen in erster Linie von der Lehranstalt. Hingegen haben auch die Tierärzte des Schlachthofes Zürich, einige Privattierärzte, in neuerer Zeit auch das kantonale Veterinäramt und die tierärztlichen Mitarbeiter von Privatfirmen zur Mehrung unserer Kenntnisse beigetragen. Die Mittel wurden meistens vom Staat, teilweise aber auch von Privaten und den verschiedenen Stiftungen der Universität zur Verfügung gestellt.

Waren die anfänglichen Forschungen fast ausschliesslich rein praktischen Fragen gewidmet, so kamen mit der Differenzierung der Tiermedizin und der Zunahme der Dozenten- und Assistentenzahl immer mehr sog. theoretische Themata zur deskriptiven oder experimentellen Untersuchung. Die bearbeiteten Probleme finden sich auf ungefähr allen Gebieten der tierärztlichen Wissenschaft und Praxis, also Anatomie, Physiologie, innere Medizin, besonders Infektionskrankheiten, Chirurgie und Pharmakologie, Tierzucht, Hygiene, Fleisch- und Milchkunde.

Die Tiermedizin gehört, wie die andern medizinischen Disziplinen, in den Kreis der Naturwissenschaften und ihre Vertreter in Zürich sind sich dessen stets bewusst geblieben (wie u. a. Vorträge in der Naturforschenden

Gesellschaft zeigen). Ausserdem hat auch sie die Pflicht, die jungen Leute so auszubilden, dass sie sich nachher eine Praxis und ein Auskommen schaffen können. Der Tierarzt muss — im Gegensatz zum Humanmediziner — sich schon von allem Anfang an in anatomischer und funktioneller Richtung hinsichtlich des normalen und des krankhaft gestörten Lebens mit einer Mehrzahl von Tierarten befassen. Diese Vielheit und Vielgestaltigkeit der Objekte ist einerseits sowohl für den Studenten wie für den Praktiker eine Belastung, eröffnet aber biologisch wichtige Ausblicke in allgemeiner und vergleichender Richtung in Anatomie, Physiologie und Pathologie.

Wie anderwärts, so hat sich auch in Zürich die tierärztliche Anatomie immer und immer wieder vor die Probleme der allgemeinen und vergleichenden Morphologie gestellt gesehen. Den Anfang der Forschungen macht (1892) eine durch Untersuchungen von ROUX und MEYER am Menschen und von EICHBAUM am Pferd angeregte grundlegende, mit dem Preis der Stiftung Schnyder von Wartensee ausgezeichnete Schrift von E. ZSCHOKKE über die Statik und Mechanik des Vertebratenskelettes. Darin ist, aufbauend auf der graphischen Statik von RITTER, die Struktur des Röhrenknochens nach Zug- und Drucktrajektorien dargestellt, wonach in den Linien bzw. Flächen grösster Beanspruchung die Ablagerung von Knochenmaterial erfolgt. Die Beziehungen zwischen der Wirbelsäule und den Extremitäten werden als solche einer Gitterbrückenkonstruktion auf Pfeilern erkannt. An einem Pferdeskelett, in welchem die Bänder durch Drähte ersetzt waren, demonstrierte ZSCHOKKE an der Landesausstellung von 1889, dass das Pferd ohne Muskelanstrengung stehen kann.

Trotz der grossen Ähnlichkeit, man möchte beinahe sagen absoluten Identität, der Herzfunktion bei den verschiedenen Tierarten zeigen sich bei genauerem Zusehen doch ganz merkwürdige Unterschiede im anatomischen Bau, deren physiologische Bedeutung nicht ohne weiteres ersichtlich ist (ACKERKNECHT, SEIFERLE). Grössere Unterschiede weist der Verdauungsapparat auf. Den Forscher wie den Laien fesseln die Art- und Rassenverschiedenheiten des Gebisses (ZSCHOKKE, ACKERKNECHT, SEIFERLE). Hier handelt es sich, z. B. in gerichtlichen Fällen, nicht nur darum, an einem Gebiss oder Teilen desselben, z. B. an einem einzelnen Zahn, die Artzugehörigkeit, sondern auch die Rasse und, bei lebendigen oder toten Tieren, das Alter zu erkennen. Eine gründliche Durcharbeitung erfuhr ein in Zürich entdecktes rudimentäres, anscheinend drüsiges Mundhöhlenbodenorgan (ACKERKNECHT und Mit.). Mit den auffallenden Besonderheiten des Magens und des Dickdarmes bei den Pflanzenfressern hat sich in entwicklungsgeschichtlicher Richtung P. MARTIN befasst.

Die Verschiedenheiten der Fortpflanzung und der Fortpflanzungsorgane bei den verschiedenen Tierarten sind in die Augen springend. Die Erforschung der Normalanatomie, der Physiologie und der Erkrankungen dieses Organsystemes muss in der Schweiz als einem prominenten Rinderzuchtland Wissenschaftler und Praktiker besonders locken. Die Ähnlich-

keiten und Unterschiede, insbesondere die Beziehungen zwischen Brunst und Menstruation hat besonders ZIETZSCHMANN herausgearbeitet und die morphologischen Periodizitäten in Eierstock und Uterus bei den oligöstrischen und polyöstrischen Tieren mit denjenigen des menschlichen Sexualzyklus verglichen (1921). Dabei hat sich gezeigt, dass in der Abfolge Proöstrum, Östrum, Metöstrum und Diöstrum bei allen Tierarten grundsätzliche Ähnlichkeit besteht. Verschiedenheiten zeigen sich nur in der Dauer der einzelnen Abschnitte. Das Diöstrum, d. h. die Periode der anatomischen und funktionellen Rückbildung im Genitalapparat, verläuft im Uterus des Menschen abrupt unter dem Bild des Zusammensturzes (Menstruation), bei den Tieren aber langsam und unmerklich. Da beim Menschen die Menstruation, beim Tier aber der Östrus (Brunst) das äusserlich auffälligste Ereignis in der Sexualperiodizität ist, hat sich die Nomenklatur nach diesen Fixpunkten gerichtet. Eine Anzahl von Untersuchungen aus dem anatomischen Institut befasst sich vergleichsweise mit der makroskopischen und mikroskopischen Anatomie des Eierstockes und des Uterus (ZSCHOKKE, ZIETZSCHMANN, ACKERKNECHT, SEIFERLE, HÖFLIGER). Hier sind auch die ausgedehnten Untersuchungen des Zoologen M. KÜPFER über die Makromorphologie des Ovariums von Rind, Schaf, Pferd und Schwein im Verlauf des Sexualzyklus zu nennen. In mustergültigen farbigen Abbildungen sind die periodischen Änderungen der weiblichen Keimdrüse ein für allemal festgehalten.

Auch das Zentralnervensystem hat sich verschiedentlich besonderer Beachtung erfreut, wiederum in vergleichend-anatomischer Richtung (ACKERKNECHT, SEIFERLE). Von hier aus ist ein kleiner Schritt zur Psychologie der Tiere (Seiferle), welche von Tierärzten intensiver bearbeitet werden sollte, da sie am kranken Tier wichtige Äusserungen beobachten können, welche andern Untersuchern und Experimentatoren verschlossen sind.

Das Äussere der Tiere, die Haut mit ihrer Behaarung und insbesondere die so verschieden gebauten Extremitätenenden (Hufe, Klauen, Krallen) haben teils rein theoretisch (Einfluss der Domestikation), teils aus praktischen Erwägungen heraus (Beschlagnahme, Abnützung der Hufe und Klauen bei Arbeit auf Strassen und in weichem Gelände, Fälschung von Haarfarben) in Zürich immer Interesse gefunden (ZIETZSCHMANN, ACKERKNECHT, SEIFERLE, HÖFLIGER, ZWICKY und ALMASY).

In engstem Zusammenhang mit dem Fortpflanzungsapparat steht die Milchdrüse, besonders diejenige der Kuh, deren durchschnittliche Leistung durch geeignete Zuchtwahl, Haltung und Fütterung in der Schweiz bis heute auf 3600 bis 4000 kg Milch pro Jahr bzw. pro Laktationsperiode gebracht werden konnte (Spitzenleistungen liegen bedeutend höher). Von einer vollständigen Durchforschung insbesondere der funktionellen Anatomie und Chemie dieses Organes sind wir sogar noch beim Rind ziemlich weit entfernt. Ein Beitrag zu diesem Problem ist auch in Zürich geleistet worden (ZIETZSCHMANN).

Die Beschäftigung mit der Entwicklungsgeschichte des Individuums prädestiniert den Anatomen zum Missbildungsforscher. Material aus allen

Landesteilen und von verschiedensten Tierarten wird insbesondere auch von Laien, welche sich seit altersher von gerade diesen Abnormitäten sehr beeindrucken lassen (mehr als von dem viel wunderbareren konstanten Normalen), einer tierärztlichen Lehr- und Forschungsanstalt immer zugeschiekt. Es ist infolgedessen nicht verwunderlich, dass sich unsere Anatomen mit der Morphologie und Genese der Missbildungen immer wieder abgegeben haben (ZIETZSCHMANN, ACKERKNECHT, SEIFERLE, HÖFLIGER).

Bei zahlreichen Untersuchungen ist man auf Unterschiede zwischen dem anatomischen Bau von Organen bei Wildtieren und Haustieren gestossen und damit auf die Frage des Einflusses der Domestikation auf Gestalt und Funktion.

Neben der Anatomie und insbesondere den klinischen Disziplinen war die Physiologie stets bescheiden mit Mitteln ausgestattet und zudem bis 1905 in Personalunion mit der Anatomie, so dass — bis vor wenigen Jahren — tierphysiologische Forschungen an Haustieren nur nebenbei betrieben werden konnten. Die normale (und pathologische) Hämatologie der Haustiere fand im ersten Jahrzehnt dieses Jahrhunderts mit physikalisch-chemischen Methoden Bearbeitung (H. ZANGGER u. Mit.), zu einer Zeit, da diese gerade Eingang in die Medizin gefunden hatten. Besonders wurde die Viskosität von Blut und Serum und ihre Beziehungen zu verschiedenen Krankheiten der Tiere untersucht. KRUPSKI, ALMASY u. Mit. ermittelten in Zürich sowie im Hochgebirge (z. T. auf dem Jungfrauoch) in grösseren Untersuchungsreihen hämatologische Vergleichsdaten über den Sahli-Wert, die Lichtextinktion, die Sauerstoff- und Kohlenoxyd-Kapazität sowie das rote und weisse Blutbild bei Mensch, Pferd, Rind und Ziege unter besonderer Beachtung des Anämieproblems. Die Lichtextinktion des Oxyhämoglobins untersuchte ALMASY. Gründliche Studien befassten sich unter H. ZANGGER's Leitung mit den physikalisch-chemischen Eigenschaften normaler und pathologischer Kuhmilch. Ein Grundprozess der Gewebsphysiologie, die Diffusion von Elektrolyten erfuhr eine physiko-chemische Bearbeitung durch ALMASY.

Untersuchungen über das Elektrokardiogramm von Kleintieren (Kaninchen, Meerschweinchen) sowie von Pferd und Rind haben an sich zwar nichts grundsätzlich Neues gebracht, sind aber eine notwendige Basis für die Diagnose der nicht allzu seltenen Herzkrankheiten beim Pferd und andern Tieren. Veränderung des Elektrokardiogramms wurden festgestellt bei tuberkulösen Rindern und Meerschweinchen (H. SPÖRRI). Heute ist die Elektrokardiographie eine bei Herzkrankheiten der Tiere in der stationären Klinik stets herangezogene unentbehrliche diagnostische Methode.

Die pathologische Anatomie hat für die praktischen Tierärzte eine grössere Bedeutung als für die Humanmediziner, einmal weil jene öfters in die Lage kommen, Sektionen zu machen, wobei insbesondere die pathologisch-anatomische Diagnose von Infektionskrankheiten hinsichtlich der Behandlung weiterer Tiere der näheren oder weiteren Umgebung wichtig ist. Zum ändern ist sie eine wichtige Grundlage der Fleischbeschau.

Die Gelegenheit häufiger pathologisch-anatomischer Beobachtungen an einzelnen Organen und an den Leichen gestorbener und notgeschlachteter Tiere bringt es bei uns mit sich, dass nicht nur der pathologische Anatom, sondern auch der Bakteriologe und der Kliniker sich immer wieder mit pathologisch-anatomischen Forschungen abgeben und so ihre Kenntnisse über die Beziehungen zwischen funktionellen Störungen und morphologischen Veränderungen, im weiteren Sinne zwischen Funktion und Form, Ursache und Krankheit, vertiefen. So entstanden zahlreiche Publikationen über Krankheiten des Bewegungsapparates (ältere: BERDEZ, R. ZANGGER, seit 1910 ZSCHOKKE, RUSTERHOLZ, LEUTHOLD, HEUSSER), des Atmungsapparates (ZSCHOKKE, BÜRGI u. Mit.), verschiedene Seuchen (ältere: WIRTH, MICHEL, BOLLINGER, R. ZANGGER u. a., seit 1900: ZSCHOKKE, FREI). Ein Heer von Krankheiten unserer verschiedenen Haustierarten wartet auf gründliche wissenschaftliche Durchforschung im Rahmen der allgemeinen und vergleichenden Pathologie sowie auf Anweisungen für Behandlung oder Verhütung. Organkrankheiten verlaufen grundsätzlich bei allen Tieren unter sich und beim Menschen ähnlich, zeigen aber doch wieder Verschiedenheiten, welche bedingt sind durch Besonderheiten des anatomischen Baues. Es sei hier nur auf die Eigenarten des Verdauungsapparates bei Pflanzenfressern, Fleischfressern und bei den Vögeln hingewiesen, ferner auf die Unterschiede in der Fortpflanzung nicht nur der Haussäuger unter sich, sondern dieser letztern gegenüber den Vögeln.

Eine grosse Anzahl von Infektionskrankheiten kommt nur bei Tieren, u. U. auch nur bei ganz bestimmten Tierarten vor, die Erreger anderer sind auf den Menschen übertragbar. Hier ist der Zoonosen bekämpfende Tierarzt zugleich Beschützer der Gesundheit der Menschen. Zusammen mit den Praktikern hat die tierärztliche Lehr- und Forschungsanstalt in Zürich durch Beratungen und Seuchendiagnostik im stillen Tag für Tag im Dienste der menschlichen Gesundheit gewirkt. Konform mit dem Hauptmotiv der Schaffung einer kantonalen tierärztlichen Lehranstalt, nämlich der Seuchenbekämpfung, haben sich die Dozenten von allem Anfang an bis auf den heutigen Tag mit der Erforschung der Ätiologie und Pathogenese, der Klinik und pathologischen Anatomie, der Heilung und Verhütung der Infektionskrankheiten der Tiere befasst. Diesem Umstand und der Beratung der Organe der staatlichen Bekämpfung ist es zu einem Teil zu verdanken, dass wichtige Seuchen (Rinderpest, Lungenseuche des Rindes, Rotz, Tollwut), welche im letzten Jahrhundert noch grossen Schaden stifteten, verschwunden, andere (Milzbrand, Schweinerotlauf, neuerdings Tuberkulose, Rauschbrand u. a.) stark zurückgegangen sind. Gerne sei hier anerkannt, dass die Übernahme und Anwendung theoretisch-experimenteller Forschungsergebnisse aus der Schwestermedizin in der Ausarbeitung von Bekämpfungsmethoden in der Tiermedizin befruchtend gewirkt hat.

Im Schweizer Archiv für Tierheilkunde finden sich von Anfang an Arbeiten über damals besonders wichtige Tierseuchen, z. B. über Lungenseuche von WIRTH 1826 und später, ERNST 1831, IRMINGER 1835, GATTIKER 1838,

R. ZANGGER 1865, über Rinderpest von R. ZANGGER und BOLLINGER 1873, über gelben Galt von GATTIKER und BRENNWALD 1848, R. ZANGGER 1854, über Maul- und Klauenseuche von WIRTH 1839, R. ZANGGER 1865, HIRZEL 1883, über Milzbrand von E. ZSCHOKKE 1883, über Tuberkulose von R. ZANGGER 1873, E. ZSCHOKKE 1883, über Rotz von WIRTH 1844, KRAMER 1846, R. ZANGGER 1856 und später über Schweinerotlauf von WIRTH 1845, über Tollwut von MICHEL 1831 und später, LEHMANN (Kuh) 1850, R. ZANGGER 1865.

Unter den Infektionskrankheiten des Rindes haben die durch Streptokokken, Staphylokokken, Pyogenesbazillen, seltener durch andere Mikroorganismen, erzeugten Entzündungen der Milchdrüse in Zürich immer Untersucher gefunden, seitdem 1885 ein kleines bakteriologisches Institut geschaffen und 1900 erweitert wurde (ZSCHOKKE). An der Erforschung der Morphologie und der Wachstumsbedingungen der die sehr häufige Euterkrankheit «gelben Galt» erzeugenden Streptokokken hat sich die Zürcher Schule schon in den ersten Jahren dieses Jahrhunderts wesentlich mitbeteiligt (ZSCHOKKE u. Mit.), ebenso an der Untersuchung der durch diesen Erreger gesetzten pathologisch-histologischen Veränderungen der Milchdrüse. Die Schwierigkeiten der Heilung führten zur Ausprobung verschiedener physikalischer und arzneilicher Behandlungsmethoden (RUSTERHOLZ, ANDRES, SCHNORF).

Die Bekämpfung der Tuberkulose des Rindes liegt z. T. in privater Hand, z. T. ist sie eine Aufgabe des Eidg. Veterinäramtes und der Kantonstierärzte. Es ist das Verdienst des Kantons Zürich (H. BAER), schon seit längerer Zeit und als erster in der Schweiz ein Tuberkulosebekämpfungsverfahren durchgeführt zu haben.

Immer und immer wieder haben die Anämien des Pferdes die Aufmerksamkeit auch der schweizerischen Forscher auf sich gezogen. Die morphologischen und chemischen Veränderungen des Blutes wurden untersucht. Die Ätiologie ist nicht einheitlich. Während grosse Pferdeansammlungen, z. B. im Militärdienst im Verlauf des Krieges, die Ausbreitung der ansteckenden Virusanämie begünstigen, spielen zu andern Zeiten andere Erreger, z. B. okkulte Streptokokkenherde, eine Rolle (KRUPSKI). Es wäre möglich, dass bei solchen Fokalinfectionen die intermittierenden Erkrankungen auf Allergie beruhten. Die Diskussion über diese Streitfragen ist noch nicht abgeschlossen. Die Entscheidung wird dadurch erschwert, dass der Nachweis des Anämievirus nur durch experimentelle Übertragung auf das kostspielige Versuchstier Pferd einwandfrei geleistet werden kann.

Im Jahre 1944 erkrankten in Zürich und Umgebung zahlreiche Hunde an Stuttgarter Hundeseuche, auch Hundetyphus genannt. Wahrscheinlich handelte es sich auch hier um eine Leptospirose (*Leptospira canicola*), da in der Zürcher Kleintierklinik (HEUSSER u. Mit.) mikroskopisch die Erreger in manchen Fällen gefunden wurden und das Serum aller Patienten Leptospiren agglutinierte. Die Übertragbarkeit auf den Menschen wurde neuerdings durch ein unfreiwilliges Experiment eines Klinikers demonstriert.

Zu den wichtigsten Krankheiten in der Schweiz gehören die Störungen der Fortpflanzung beim Rind. Zu ihrer Erforschung, Verhütung und Behebung müssen klinische, pathologisch-anatomische, bakteriologische Untersuchungen durchgeführt und die neueren Ergebnisse der Hormon- und Vitaminforschung sowie derjenigen über Mangelkrankheiten herangezogen werden. Im Jahre 1900 gab ZSCHOKKE sein Buch über die Unfruchtbarkeit des Rindes heraus, welches erstmals den gesamten Problemkomplex zusammenfasste. Es ist dies vielleicht das erste dieses Thema behandelnde Buch in Europa. Später erschienen über denselben Gegenstand zwei weitere Werke von dem Berner E. HESS und dem Dänen ALBRECHTSEN. Hess betrachtete zystöse Entartung der Eierstöcke, Albrechtsen Erkrankungen der Gebärmutter als Hauptursache der Sterilität des weiblichen Rindes, und die Anhänger der beiden Doktrinen konzentrierten die Behandlung auf die Ovarien bzw. auf den Uterus. An Hand von Untersuchungen am Genitalapparat von etwa 550 Kühen konnte dann KRUPSKI (1915) zeigen, dass auch in der Schweiz die Uteruskrankheiten sehr verbreitet sind. Die Behandlung hat infolgedessen entweder am Eierstock oder bzw. und am Uterus einzusetzen. Aber auch das kann nicht genügen. Es müssen vielmehr die Störungen der inneren Sekretion des Hypophysenvorderlappens, der Ovarien und des Endometriums bzw. der Plazenta neben den anatomischen Veränderungen des Genitalapparates in Betracht gezogen werden. Die ganze Sterilitätslehre und die Therapie müssen also auf eine hormonale Basis gestellt werden. (W. FREI und Mit., F. GRÜTER, STÄHELI u. a.) Man hat infolgedessen wie andernorts auch in Zürich in geeigneten Fällen die Sterilität mit Hormonen des Hypophysenvorderlappens bzw. des Ovariums zu behandeln angefangen (ANDRES, H. SPÖRRI). Die Beziehungen zwischen endokrinen Störungen und Empfänglichkeit des Genitalapparates für Infektionserreger sind noch sehr wenig bekannt. Hingegen weiss man, dass übermässige Milchproduktion dann, wenn die Bedürfnisse der Drüse nicht durch qualitativ und quantitativ geeignetes Futter gedeckt sind, insbesondere in Gemeinschaft mit unhygienischer Haltung, mit Mineral- und Vitaminmangel Disposition für Infektionen des Genitalapparates (und der Milchdrüse) schafft.

Von besonderem Interesse und grosser praktischer Bedeutung infolge ihrer weiten Verbreitung ist die Infektion mit *Brucella abortus* Bang beim Rind und mit *Brucella abortus suis* beim Schwein. Der nicht seltene Übergang dieser Mikroorganismen auf den Menschen wurde auch in Zürich und Umgebung beobachtet und gab Veranlassung der Zusammenarbeit des Humanmediziners mit dem Veterinär (LÖFFLER, NAGEL, FREI). Seit etwa 10 Jahren wird insbesondere von Frankreich aus (MOUSSU) die These verfochten, der Hauptfaktor für die Ansiedlungsmöglichkeit des Bang'schen Bazillus im Rinderorganismus sei der Mangel an E-Vitamin. In der Tat werden E-haltige Präparate in der Praxis zur Verhütung des Abortus sehr häufig verwendet. Zur einwandfreien Feststellung der Beziehungen zwischen E-Mangel und Infektionsresistenz sind z. Z. Untersuchungsserien im Gang

bzw. abgeschlossen: einmal wird der Tocopherolgehalt im Blut von verschiedenartig gefütterten Rindern untersucht (ANDRES u. Mit.), andererseits hat sich gezeigt, dass experimentell E-los gefütterte Meerschweinchen gegenüber dem Bangbazillus u. a. Mikroorganismen anfälliger sind (FREI u. Mit.). Neben dem Bang'schen Bazillus sind Trichomonaden wichtige Abortursachen. Nachdem ihre Existenz in der Schweiz überhaupt festgestellt war (W. PFENNINGER), konnten ihre Lebensweise und ihre Lebensbedingungen in der künstlichen Kultur (RIEDMÜLLER u. Mit.) und die pathologisch-anatomischen und klinischen Erscheinungen am infizierten Tier (STAUB) untersucht und Angaben für ihre Behandlung und Bekämpfung gemacht werden. Vielerorts, besonders in Laienkreisen, wird an der alleinigen ätiologischen Bedeutung des Bang'schen Bazillus und der Trichomonaden beim Abortus des Rindes gezweifelt, und es werden andere Faktoren als Ursachen des Verwerfens in den Vordergrund geschoben, z. B. kaltes Futter, Überanstrengung, Erschrecken durch Hundegebell und insbesondere Gewehr- und Artilleriefuer. Dieser theoretisch wohl mögliche, praktisch aber sozusagen nie in Betracht kommenden Ätiologie, dem sog. Schreckabortus, wurde durch eine eingehende Untersuchung der Boden entzogen (ANDRES).

Die Bakteriologie liefert dem Zytologen leicht zu handhabendes Forschungsmaterial, während die Infektionslehre dem physiologischen Chemiker Aufgaben stellt. Zu den theoretisch-zytologisch und medizinisch-praktisch gleich interessanten Problemen gehört die chemische Desinfektion, die physikalische Chemie der Zelltötung. Hier handelt es sich zunächst um die Verteilung eines Giftes zwischen der Bakterienzelle einerseits und dem Medium und den darin gelösten und suspendierten Substanzen andererseits nach Massgabe von chemischen, Lösungs- und Adsorptionsaffinitäten. Diese Probleme wurden besonders untersucht mit Kresolseifenpräparaten (W. FREI u. Mit. 1914—1919). Durch geeignete Verschiebungen des pH, durch Zusätze von Elektrolyten wird die Löslichkeit des Kresols in Wasser erniedrigt, wodurch eine Anreicherung des Mittels in den Bakterien und eine Verstärkung der Desinfektionswirkung erzielt wird. Alkohol erhöht die Löslichkeit des Kresols im Medium und setzt den Desinfektionseffekt herab. Bei Kombination von zwei Desinfektionsmitteln kann gegenseitige Verstärkung oder auch Abschwächung der Wirkung eintreten (KRUPSKI 1915).

Ein Problem, welches jeden, der sich mit Infektionskrankheiten befasst, immer wieder beschäftigt, ist die biologische Chemie der Mikroorganismen im Glas einerseits und im Tierkörper andererseits. Die Frage, wieso im lebendigen Gewebe sowohl obligate Aerobier wie Anaerobier gedeihen können, wurde auch in Zürich bearbeitet. Zunächst wurde gefunden, dass das Atmungssystem der obligaten Anaerobier bedeutend einfacher ist als das der Halbanaerobier und der Aerobier. Die ersteren besitzen nämlich weder Cytochrom noch Oxydasen, Peroxydasen oder Katalasen, sondern nur Dehydrogenasen. Je aerober ein Mikroorganismus ist, d. h. je mehr er Sauerstoff als Wasserstoffakzeptor verwenden kann, desto komplizierter



ist sein Atmungssystem. Die obligat aeroben Bakterien verfügen ausser über Dehydrogenasen über die zur Sauerstoffoxydation notwendigen Enzyme und Überträgersubstanzen (Cytochrom, Oxydasen, Katalasen und Peroxydasen und vielleicht noch andere), ähnlich also in dieser Beziehung den Zellen des Tierkörpers. Durch Veränderung des Oxydoreduktionspotentials mit Hilfe der zugleich als Nährstoff dienenden Aminosäure Cystein gelingt die Züchtung obligater Anaerobier bei Sauerstoffzutritt im Glas (FREI, RIEDMÜLLER und ALMASY, HALL). (In weiterer Verfolgung dieser Ideen gelang die Massenzüchtung der für die Tiermedizin wichtigen anaeroben Bakterien — *Cl. septicum*, *Cl. Novyi* und *Cl. chauvoei* — und die Herstellung eines aktiv immunisierenden Impfstoffes gegen alle drei Infektionen.) Durch diese und die Befunde anderer Untersucher wird gezeigt, dass je nach dem Redoxpotential im Gewebe aerobe oder anaerobe Mikroorganismen sich ansiedeln können. Günstig für Aerobe ist reichliche Sauerstoffversorgung, günstig für Anaerobe Sauerstoffwegnahme oder dann Anwesenheit reduzierender Substanzen (z. B. in Nekroseherden, Infarkten). Die Infektionskrankheit ist in letzter Linie die Folge einer chemischen Auseinandersetzung der Mikroorganismen mit dem Tierkörper, für den letzteren ein Komplex lokaler und allgemeiner funktioneller und morphologischer Vorgänge bzw. Zustände, unter denen neurovegetativ-hormonal gesteuerte Regulationen und besonders auf die Bekämpfung der Erreger und ihrer Produkte gerichtete Unternehmungen von Wichtigkeit sind. Die Bedeutung des vegetativen Nervensystems für die Abwehrbereitschaft des Gewebes vor und nach erfolgter Infektion ist daher ein zentrales Problem der Infektions- und Immunitätslehre, an dessen Lösung auch die Tiermedizin ein Interesse hat und wozu sie Beiträge leistete (FREI, HESS, STÜNZI).

Von der äusseren Desinfektion ist nur ein kleiner Gedankenschritt zur sog. inneren Desinfektion, auch Chemotherapie genannt. Nach dem Siegeszug der Sulfanilamide durch die ganze Welt wurde die Theorie der Wirkungen nach allen Seiten erforscht. Sicher haben diese Präparate eine schädigende Wirkung auf lebenswichtige Enzyme der Mikroorganismen. Es konnte gezeigt werden, dass die aerobe und anaerobe Oxydation der Bakterien durch Cibazol, Irgafen, Elkosin u. a. Sulfamide gehemmt wird und dass eine Beziehung besteht in der Intensität dieser Hemmung bei Geflügelcholera- und Rotlaufbazillen *in vitro* und dem Heileffekt *in vivo* (FREI, JEZERSKI). Die Geflügelcholerainfektion der weissen Maus kann durch Sulfanilamide in ca. 90 % der Fälle geheilt werden, während dieselben Mittel bei der Rotlaufinfektion nicht nur nichts nützen, sondern sehr häufig den Todeseintritt beschleunigen. Dieselben Konzentrationen der Sulfamide, welche die Oxydation der Cholerabazillen *in vitro* hemmen oder unterdrücken, fördern diesen Lebensvorgang bei den Rotlaufbazillen.

Die Chirurgie hat sich sehr häufig mit dem Fuss des besonders auf den harten Strassen der Städte arbeitenden Pferdes zu befassen. Für das Verständnis der aus Fusskrankheiten resultierenden «Lahmheiten» ist die Kenntnis des immer noch ungenügend erhellten physiologischen Mechanis-

mus der Beziehungen zwischen dem knöchernen Extremitätenende und dem mechanisch schützenden Hornschuh erforderlich. Es hat sich gezeigt, dass die durch die vier Körpersäulen auf den Huf übertragene Last nicht auf der Hornsohle liegt, sondern dass das Hufbein vielmehr an der Wand des Hufes aufgehängt ist, so dass der Boden des Schuhs, d. h. die Hufsohle ohne prinzipielle Störungen abgetragen werden kann (HEUSSER).

Besondere Aufmerksamkeit fanden bei unsern Chirurgen in den letzten Jahrzehnten die Augenkrankheiten von Rind, Pferd und Hund. Ihre (so weit sie nicht eindeutig traumatisch entstehen) oft rätselhafte Aetiologie wurde zu klären versucht. Eine Reihe von Publikationen befasst sich mit den klinischen Erscheinungen und den pathologisch-anatomischen Veränderungen (BÜRGI, HEUSSER, AMMANN u. Mit.). Eine beim Pferd schon längst bekannte, auch bei uns immer wieder auftretende Krankheit ist die periodische Augenentzündung, eine Erkrankung der mittleren Augenhaut. Die verschiedensten Hypothesen sind zur Erklärung der Aetiologie und des intermittierenden Auftretens aufgestellt worden. Neuerdings werden Leptospiren als Ursache angegeben, und bei uns wurden in der Tat Leptospiren agglutinierende Antikörper im Blut der Patienten gefunden (HEUSSER).

Schon früh stellten sich, hauptsächlich aus praktischen Bedürfnissen heraus, pharmakologische und toxikologische Fragen. Im Schweizer Archiv für Tierheilkunde finden sich vor 1870 aus dem Kanton Zürich Angaben über Vergiftungen mit Herbstzeitlose, Fingerhut, Schierling, Wolfsmilch, Blei, Quecksilberverbindungen u. a. Die Veterinär-Pharmakologie ist eine noch junge Wissenschaft, obschon Arzneistoffe bei Tieren zu kurativen Zwecken schon seit dem Altertum angewandt worden sind. Das hängt u. a. zusammen mit den namentlich bei grossen Haustieren sehr erheblichen Schwierigkeiten genauer quantitativer Untersuchungen und besonders der Kostspieligkeit dieser Versuchstiere. Arbeiten der Zürcher experimentellen Medizin (des physiologischen und des pharmakologischen Institutes der med. Fakultät) lieferten auch für die Kleintierpharmakologie wichtige Ergebnisse. Die Universität besitzt erst seit einem Jahre auch ein eigenes Veterinär-Pharmakologisches Institut, welches die Möglichkeiten experimenteller und klinischer Zusammenarbeit erweitert. Bis anhin waren Gegenstand der Untersuchungen Probleme der Adsorptionstherapie sowie eine zusammenfassende Darstellung tierärztlich-pharmakologischer Aufgaben. Zunächst hat sich gezeigt, dass die Iris von Pferd und Rind ein vollständig gleiches cholinergisches Verhalten zeigt, wie z. B. der Darm und dass daraus wertvolle Schlüsse für die Ophthalmologie der Tiere gezogen werden können (GRAF). KRUPSKI, KUNZ und ALMASY stellten Experimentaluntersuchungen an über den zeitlichen Verlauf der Ausscheidung von Coffein durch den Menschen, das Pferd, die Ziege, das Meerschweinchen und das Kaninchen. In Zusammenhang damit prüften sie den Coffeinabbau durch die überlebende Kaninchenleber und erwiesen diesen als chemische Gleichgewichtsreaktion.

**Hygiene.** Wer die durchschnittlichen Stallverhältnisse in manchen Gegenden unseres Vaterlandes kennt, wird sich viel mehr darüber wundern, dass die Insassen im allgemeinen gesund sind, als dass sie krank werden. Als typische Stallkrankheiten, beschönigend Domestikationsfolgen geheissen, gelten Tuberkulose, Milchdrüsen- und Genitalerkrankungen beim Rind und gewisse Lungenkrankheiten beim Schwein. Wenn auch diese Zusammenhänge allgemein bekannt sind, so fehlt doch ein quantitativer Ausdruck für Beziehungen zwischen dem Unzweckmässigkeitsgrad des Stalles und der Häufigkeit der genannten Krankheiten. In einer mehrjährigen, auf breiter Basis in verschiedenen Gegenden durch Tierärzte durchgeführten Untersuchung hat ZWICKY in der Tat gewisse Proportionalitäten zwischen Stall und Krankheit herausgefunden, nachdem die Faktoren mangelhafter Stallhygiene (Raumverhältnisse, Beleuchtung, Qualität von Boden, Wänden und Decke, chemische Zusammensetzung der Stallluft, Reinlichkeit, Lage von Düngerstätte und Jauchegrube) messbar und zahlenmässig darstellbar gemacht worden waren.

Die Domestikation hat die freie Wahl der Nahrung für die Haustiere ausgeschaltet und sie gezwungen, sich mit dem ihnen von den Menschen dargebotenen Nahrungsmaterial zu begnügen. Hierbei sind sehr häufig nicht nur alte Gewohnheiten, sondern bestimmte Leistungsziele (Milch, Mast, Arbeit) und wirtschaftliche Überlegungen massgebend, welche mit den physiologischen Bedürfnissen des Tierorganismus interferieren, abgesehen von der einmal eingenommenen geographischen Situation des Besitzers (Lage des Stalles bzw. der Äcker und Wiesen) und den Einflüssen von Jahreszeit und Witterung auf die Pflanzen. So kommt es auch bei den Haustieren nicht selten zu Mangelkrankheiten, bedingt durch Insuffizienz der Fütterung an Calcium, Phosphorsäure und Vitaminen. Die Folgen sind Anomalien des Bewegungsapparates, besonders der Knochen, Störungen der Fortpflanzung, Herabsetzung der Widerstandsfähigkeit gegen Infektionskrankheiten. Ausgedehnte, seit Jahren laufende Untersuchungen des Institutes für innere Veterinär-Medizin (KRUPSKI, ALMASY u. Mit.) haben durch Untersuchung des Blutes aktuell oder latent erkrankter Tiere sowie der Vergleichung der Einnahmen und Ausgaben, d.h. an Hand einer Mineralbilanz gezeigt, dass floride oder okkulte Mangelstörungen in verschiedenen Gegenden der Schweiz bei Stalltieren recht häufig sind. Ihre Dichte zeigt aber geographische Verschiedenheiten. Aber nicht nur bei Stallrindern mit ihrer vom Menschen ausgewählten Fütterung, sondern auch bei Weidetieren gibt es Mangelercheinungen, z. B. auf Alpweiden im Kanton Wallis. Dass Krankheiten des Rindes, verursacht durch Kalk- oder Phosphorsäuremangel, nicht etwa nur Ergebnisse der Hochzüchtung oder anderer moderner Domestikationsfaktoren sind, wird dargetan durch frühe Angaben über Lecksucht und Osteoporose (MEYER 1822, BLICKENSTORFER 1828, MICHEL 1835, MEIER 1845, R. ZANGGER 1865). Zum Abschluss dieses Abschnittes sei die Feststellung von Kropf beim Kalb schon 1845 (FREI) erwähnt.

Zu den wichtigsten Funktionen des praktischen Tierarztes im Dienste der öffentlichen Gesundheitspflege gehört die Beurteilung des Fleisches der Schlachttiere. Die Fleischbeschau, zunächst angewandte normale und pathologische Anatomie und Bakteriologie, aber auch physikalische und biologische Chemie hat sich bereits zu einer umfangreichen Wissenschaft entwickelt, um die sich ausser den Spezialtierärzten der Stadt Zürich (vgl. Jahresberichte der Direktion des Gesundheitswesens der Stadt Zürich) und den Praktikern auf dem Land auch die Mitglieder der Fakultät kümmern. Zunächst hat die Fleischbeschau den Übergang von tierischen Parasiten und pathogenen Mikroorganismen und ihren Produkten von Schlachttieren zu verhüten, zu welchem Zwecke die mannigfachen Quellen und oft recht gewundenen Kanäle dieses Überganges gekannt sein müssen. KRUPSKI hat (1918) gezeigt, dass beim Zwischenwirt Rind der *Cysticercus bovis* in gewissen Gegenden der Schweiz häufiger ist, als angenommen wurde, und dass dort der Wirt Mensch auch öfters mit *Taenia saginata* befallen sein müsse. Die durch diesen Hinweis veranlassten Untersuchungen haben die Vermutung bestätigt. Die Ansammlung von pathologisch-anatomischem Material aus verschiedenen Landesgegenden in einem Schlachthaus gibt nicht nur Anhaltspunkte über die Frequenz gewisser Krankheiten, z. B. der Tuberkulose des Rindes, sondern auch über ihre geographische Verteilung (SCHELLENBERG). Die Sammlung derartiger Beobachtungen hilft mit beim Aufbau einer geographischen Pathologie der Schweiz (ZWICKY).

Mikroorganismen aus der Gruppe der Paratyphaceen sind die Hauptursachen der sog. Fleischvergiftungen beim Menschen. Sie finden sich entweder von Anfang an in der Muskulatur, wenn das Tier an einer Paratyphusinfektion litt, oder sind bei oder nach der Schlachtung aus andern Organen ins Fleisch gelangt. Bei höherer Temperatur, d. h. bei unzweckmässiger Aufbewahrung, können sie sich darin vermehren und allerlei für die menschliche Gesundheit schädliche Stoffwechselprodukte bilden. Das Ziel der Forschung muss natürlich in letzter Linie die chemische Identifikation dieser Giftsubstanzen sein. Ein anderer, vorläufiger Weg bezweckt die Auffindung der Wirkungen des Gemisches der Stoffwechselprodukte der in der Muskulatur sich vermehrenden Paratyphusbakterien. Da die Giftsubstanzen beim Genuss des Fleisches zuerst mit dem Darm in Berührung kommen, wurde ihre Wirkung auf den überlebenden Darm von Versuchstieren untersucht, wobei z. T. Erregung, meistens aber Lähmung resultierte (W. FREI u. Mit.). Eine Basis für die Beurteilung des Fleisches ist auch die Kenntnis der postmortalen Veränderungen der Organe, insbesondere der Muskulatur, und ihr Verlauf unter verschiedenen Umständen des Milieus und nach Massgabe allfällig der Schlachtung vorausgegangener Krankheiten. Eine Serie von Untersuchungen (1918/19) ganzer Leichen und einzelner Muskelstücke hinsichtlich Totenstarre, Milchsäuregehalt und Azidität, Quellungsfähigkeit und Wasserbindungsvermögen nach Einwirkung verschiedener Faktoren (Austrocknung — Bündner Fleisch — Lösungen) ha-

ben den Verlauf des Wasserverlustes kurvenmässig erfasst und gezeigt, dass die Wiederquellung (Verdaulichkeit) um so schwieriger vor sich geht, je mehr Wasser das Fleisch verloren und je länger es sich im entquollenen Zustand befand (W. FREI u. Mit.).

Die in den letzten 125 Jahren im Kanton Zürich durchgeführten Forschungen auf verschiedenen Gebieten der Tiermedizin, über welche hier kurz und summarisch referiert wurde, sind z. T. veröffentlicht in dem seit 1816 von der Gesellschaft Schweizerischer Tierärzte herausgegebenen Archiv für Tierheilkunde. Die Resultate zahlreicher Mitarbeiter der tierärztlichen Fakultät (seit 1901) sind in Dissertationen niedergelegt. Mit der Zunahme der Leistungsfähigkeit der tierärztlichen Lehranstalt in Zürich, insbesondere mit der rasch fortschreitenden Differenzierung der verschiedenen Disziplinen und der Gewinnung zahlreicherer Assistenten und freiwilliger Mitarbeiter reichte das Schweizer Archiv für Tierheilkunde bei weitem nicht mehr aus. Infolgedessen musste eine sehr grosse Zahl von Publikationen in deutschen und österreichischen, einige auch in italienischen, französischen und englischen Fachzeitschriften untergebracht werden. Die Ergebnisse eigener Forschungen zusammen mit dem aus der Literatur geschöpften Material wurden verschiedentlich auch in Buchform publiziert. J. C. WIRTH, Lehrer an der Tierarzneischule von ihrer Gründung (1820 bis 1849) schrieb 1822 ein «Schweizerisches veterinärisches Idiotikon», 1826 eine Geschichte der Tierseuchen im Kanton Zürich im 18. Jahrhundert und 1835 ein Lehrbuch der Seuchen.

In den letzten 50 Jahren erschienen: E. ZSCHOKKE, Unfruchtbarkeit des Rindes 1900; P. MARTIN, Anatomie der Haustiere, Stuttgart 1902 (das seither weitere Auflagen erlebte); E. ZSCHOKKE, Krankheiten der Knochen, und J. HIRZEL, Krankheiten des Halses, im Handbuch der tierärztl. Chirurgie und Geburtshilfe; W. FREI, Prophylaxis der Tierseuchen, Berlin 1921; E. ZIETZSCHMANN, Embryologie der Haustiere, Berlin 1923; W. FREI, Milchdrüse, weibliche Geschlechtsorgane, in JOEST's Handbuch der speziellen pathologischen Anatomie der Haustiere, 4. Band, 1. Hälfte, Berlin 1925; E. ACKERKNECHT (mit C. KRAUSE, Berlin), Zirkulationsapparat, in JOEST's Handbuch der speziellen pathologischen Anatomie der Haustiere, 4. Band, 2. Hälfte, Berlin 1925; W. FREI, Sterilität der weiblichen Haustiere, Berlin 1927.

Wir hoffen gezeigt zu haben, dass die Tiermedizin, wie jedes andere Gebiet der Naturwissenschaften, sich eignet sowohl zur Lösung praktischer Probleme als auch zur Befriedigung des reinen Forscherdranges, des Kausalitätsbedürfnisses, zur geistigen Hochspannung. Es wird (naturwissenschaftlich gesprochen) immer Krankheiten geben, die Naturwissenschaften werden weiter bestehen, und wir werden weiter forschen.