

# Über genetische Faktoren der Infektionsresistenz

Autor(en): **Frei, W.**

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): **96 (1954)**

Heft 11-12

PDF erstellt am: **21.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-593127>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

## Über genetische Faktoren der Infektionsresistenz

Von W. Frei

Die Anfälligkeit oder Widerstandsfähigkeit eines Tieres gegenüber einem Krankheitserreger ist zunächst eine genotypische Art- und Sippeneigentümlichkeit. Auch innerhalb einer grundsätzlich empfänglichen Tierart zeigen sich von Tier zu Tier Unterschiede und bei einem gegebenen Individuum zeitliche Schwankungen, welche durch innere oder äußere Faktoren bedingt sein können. In dieser Abhandlung sollen zwei Fragen zur Sprache kommen: 1. Ob die durch systematische Züchtung in der Erbmasse verankerten hohen Leistungen einiger Haustierarten (schnelles Wachstum, Frühreife, große Fruchtbarkeit beim Schwein, gesteigerte Eizahl beim Huhn, insbesondere aber die enorme Milchproduktion des Rindes) eine gesetzmäßige, für die betreffenden Tiere und Sippen unabdingbare, rein endogene, gewissermaßen genotypische Disposition für allerlei Infektionen mit sich bringen müsse; 2. ob eine Steigerung der Infektionsresistenz durch geeignete Zuchtwahl möglich sei.

### 1. Herabsetzung der Infektionsresistenz durch Hochleistungszüchtung?

Seit einigen Jahren wird vielfach die Ansicht geäußert, die durch systematische Züchtung in die Höhe getriebenen Leistungen einiger Haustierassen habe die natürliche Widerstandsfähigkeit gegenüber Infektion vermindert, und einer weiteren Leistungssteigerung sei im Interesse der Infektionsresistenz Halt zu gebieten, wenn wir nicht in eine allgemeine Krankheitsanfälligkeit insbesondere hinsichtlich Tuberkulose, infektiöser Mastitis und Brucellose (beim Rind) geraten wollten. Die Beurteilung dieser Behauptung hängt offenbar von der Beantwortung folgender Fragen ab:

1. Inwiefern konkurriert die Hochleistung (Wachstumsgeschwindigkeit, Körpergröße, Fruchtbarkeit, Milchproduktion) mit der Widerstandsfähigkeit gegen Infektion? Mit andern Worten: Können die Grundlagen der Infektionsresistenz durch Hochleistung erschüttert werden?

2. Wie verhalten sich Infektionsresistenz und Hochleistung bei Tieren, welche ein ihren Leistungen qualitativ und quantitativ vollkommen adäquates Produktionsfutter (zum Erhaltungsfutter) bekommen und außerdem in hygienisch einwandfreiem Milieu leben?

3. Hat die Häufigkeit der Infektionskrankheiten in den letzten Jahrzehnten wirklich zugenommen, wenn ja, wegen der Hochleistung allein oder infolge insuffizienter Ernährung (mangelhaftes Produktionsfutter) oder ungesunder Lebensumstände (Stallhaltung) oder durch Kombination dieser Faktoren?

4. Ist die Häufigkeit oder Schwere von Infektionskrankheiten bei nicht

hochgezüchteten primitiven Haustieren geringer als bei unter denselben Umständen lebenden hochgezüchteten Tieren?

Die experimentelle Lösung des Problems würde darin bestehen, Hochleistungstiere mit einem ihrer Leistung qualitativ und quantitativ angepaßten Produktionsfutter zusammen mit primitiveren, ihrer geringeren Leistung entsprechend gefütterten Tieren unter denselben Verhältnissen demselben Gefährdungsgrad (Exposition) auszusetzen. Wenn dieses Experiment nicht durchgeführt wurde, müssen wir versuchen, an Hand bisheriger praktischer und experimenteller Erfahrungen das Problem der allfälligen, lediglich durch die Hochleistung bedingten Depression der Infektionsresistenz zu lösen.

Schnelles Wachstum, große Zahl der Jungen beim Schwein, die gesteigerte Eierproduktion beim Huhn und insbesondere die gegenüber dem Primitivring etwa um das 4- bis 8fache (und mehr) erhöhte Milchsekretion unserer Kühe, bei diesen zudem die zeitweise Koinzidenz von Laktation und Gravidität, stellen gewaltige Anforderungen an den Stoffwechsel des weiblichen Tieres in allen Phasen, an die Qualität und Quantität der Nahrung, an Verdauung und Resorption, an den Umsatz und die Bildung neuer Substanzen und Gewebe und an die dabei beteiligten Organe: Verdauungsapparat, Drüsen, aber auch an das vegetative Nervensystem und an das Endokrinsystem, den Fortpflanzungsapparat, an das den Ab-, Um- und Aufbau besorgende komplizierte Enzymsystem, das selber ständigem Wechsel unterworfen ist und der Eiweißlieferung bedarf, also an den ganzen Organismus.

Bei der Bildung des wachsenden Fetus wie der Milch sind anorganische und organische Substanzen beteiligt, unter den letzteren Lipide, Kohlehydrate und Eiweißkörper sowie die zugehörigen Wirkstoffe Vitamine, Hormone und Enzyme. Die Herstellung der, der Infektionsabwehr dienenden Antikörper erfordert Eiweiß, diejenige der Phagozyten ungefähr dieselben Ausgangsmaterialien wie die Bildung anderer Körperzellen. *Die intrauterine und postnatale Ernährung der Nachkommenschaft (und die Milchversorgung des Menschen) verlangen also grundsätzlich denselben Aufwand, dieselben Einnahmen an Nahrung, wie die Infektionsresistenz, also ein qualitativ und quantitativ wohl abgestimmtes, streng adäquates Produktionsfutter.* Es ist aber sehr fraglich, ob diesen Anforderungen, welche eine *Klasseneinteilung der Fütterung* für trockenstehende, trächtige und unträchtige, für Kühe mit 10, 20, 30 und mehr Liter Tagesproduktion erheischt, entsprochen wird. Meistens stehen die Tiere nach anderen Gesichtspunkten geordnet nebeneinander, schnell- und langsamfressende, gute und schlechte Futterverwerter vor derselben Krippe, demselben Barren bzw. gehen dieselbe Zeit auf derselben Weide. Die Versorgung mit Produktionsfutter ist also ungleich. Wenn sich hierzu noch *unhygienische Stallverhältnisse* gesellen, ist die Entstehung von größerer oder geringerer Disposition durch rein exogene Faktoren bei einer Mehrzahl von Tieren sicher. Wenn von einer Herabsetzung der Infektions-

resistenz lediglich durch Hochleistung gesprochen werden soll, müssen alle äußeren und alle andern innern Dispositionen schaffenden Momente ausgeschaltet werden.

Man bedenke, daß zum Beispiel eine Kuh, die pro Laktationsperiode, das heißt in ungefähr 300 Tagen, 4000 kg Milch liefert, hiermit etwa 500 kg Trockensubstanz mit 140 kg Eiweiß, 140 kg Fett, 180 kg Zucker und 32 kg Mineralien verausgabt. Entsprechende Mengen von Ausgangssubstanzen müssen in verdaulicher Form verfüttert und resorbiert werden. Eine mit nicht hochwertigen, eiweißarmen oder unvollständigen Eiweißkörpern ernährte Milchkuh kann in eine negative N- bzw. Eiweißbilanz geraten, da sie, wie bekannt, eine Zeitlang Milchbestandteile auf Kosten ihrer Körpersubstanz abgeben und dabei abmagern kann. Es ist aber kaum zweifelhaft, daß sie schon lange vor dieser grobsinnlich wahrnehmbaren Veränderung, welche hauptsächlich das Subkutanfett und die Muskulatur betrifft, in wichtigeren Geweben, zum Beispiel in Leber, Endokrindrüsen, Blut, hämatopoetischen Organen und im Retikuloendothel, also in Geweben, welche u. a. für die Infektionsabwehr verantwortlich sind, feinere chemische und funktionelle Störungen erleidet. Von besonderer Bedeutung ist ein Manko an *essentiellen Aminosäuren*, welche für das normale Leben der Gewebe wie auch für die Bildung von Antikörpern und Phagozyten (Leukozyten und Retikuloendothelien) erforderlich sind. Diese Abwehreinrichtungen haben wir uns nicht als bleibend und unabänderlich vorzustellen, sondern sie sind – wie alles im Körper – dem Wechsel unterworfen und ihre Neubildung soll normalerweise in Permanenz stattfinden. Essentielle Aminosäuren sind Valin, Leuzin und Isoleuzin, Threonin, Methionin, Phenylalanin, Tryptophan, Lysin, Histidin und eventuell Arginin. Die Milchkuh gibt pro Liter Milch mit etwa 35 g Protein etwa 17 g essentielle Aminosäuren ab (100 g Gesamtmilchproteine enthalten 52 g essentielle Aminosäuren – ohne Arginin – Leuthardt). Bei 10 Liter Tagesproduktion muß sie, um punkto essentielle Aminosäuren im Gleichgewicht zu bleiben, 170 g essentielle Aminosäuren in verdaulicher und resorbierbarer Form mit ihrem Produktionsfutter aufnehmen, und zwar in gewissen Proportionen, da die normale Eiweißsynthese sich nach der in geringster Menge vorhandenen Aminosäure richtet. Das bedeutet, daß wenn nur eine dieser Aminosäuren in ungenügender Quantität in der Nahrung zugeführt wird, die Eiweißsynthese unter der Norm bleibt bzw. daß die fehlenden Quantitäten vom Körpereiwweiß bezogen werden müssen, das immer wieder der Ergänzung durch vollwertiges Nahrungseiwweiß bedarf.

Für die Versorgung des Kuhorganismus mit Eiweißbausteinen sind somit neben der täglich zugeführten Menge von Eiweiß dessen chemische Zusammensetzung, das heißt der Gehalt an essentiellen Aminosäuren und außerdem der Ausnutzungskoeffizient, maßgebend. An diesem letzteren zeigen sich aber die individuellen Unterschiede der einzelnen Milchtiere. Bei gleichem Futter und gleicher Milchleistung sind die Möglichkeiten des Gesundbleibens oder Krankwerdens von Tier zu Tier verschieden.

*Es können sich somit Defizite im Eiweiß- bzw. Aminosäuregehalt in der Nahrung der Milchkuh nicht nur in der Milchmenge, sondern auch in der Körperverfassung, im besonderen auch der Widerstandsfähigkeit gegen Infektion auswirken.* Ähnliches gilt auch für die Mineralien, praktisch besonders hinsichtlich Ca und P, welche ebenfalls in der Aufrechterhaltung der Infektionsresistenz eine Rolle spielen. Amerikanische Forscher (Hart u. a.) haben schon vor Jahren festgestellt, daß eine gute, sogar in vorzüglichem Ernährungszustand sich befindende Milchkuh leicht in eine P- und Ca-Unterbilanz gerät, die sich u. U. erst nach zwei oder drei Laktationsperioden in Störun-



gen der Fortpflanzung (Ausbleiben der Brunst, Konzeptionsschwierigkeiten) und Infektionsanfälligkeit kundgibt, wenn nicht durch sorgfältige Ernährung in der Trockenperiode die Mängel behoben werden.

W. Koch macht (1954) mit Recht auf den durch die Leistungssteigerung bedingten vergrößerten Eiweiß-, Ca- und P-Bedarf unserer Haustiere aufmerksam. Nicht alle Tiere sind der hohen Leistungsbeanspruchung gewachsen, und Störungen im Ca- und P-Stoffwechsel (Lecksucht, Osteomalazie) kommen auch bei anscheinend normal gefütterten Tieren (oft in derselben Familie) vor. Solche konstitutionell mangelhaften Tiere müssen von der Zucht ausgeschlossen werden. Mit der Leistungshochzucht wird die Zahl der Individuen, welche die hohen Anforderungen nicht erfüllen können, immer größer. Wenig resistente Tiere, zum Beispiel Kühe, werden bei hoher Milchproduktion etwa in einer tuberkuloseverseuchten Umgebung stärker gefährdet sein als von Haus aus weniger empfängliche (ähnlich wie ein genotypisch schwächerer Mensch bei starker Beanspruchung, etwa bei einem Marsch, eher schlapp wird als sein kräftiger Konkurrent). Hingegen ist das kein Grund, die Leistungszüchtung nicht fortzusetzen.

Unter den Haustieren finden wir bei uns eine größere Zahl von Individuen mit hochgradiger Empfänglichkeit als in den Ländern ohne Seuchenbekämpfung oder bei den Wildtieren, weil bei den ersteren die ausmerzende Wirkung der Krankheit, der Selektionsfaktor, durch Behandlung und Pflege teilweise ausgeschaltet wird und sie sich deshalb noch fortpflanzen und ihre natürliche geringe Widerstandsfähigkeit auf die Nachkommenschaft übertragen können. Aber auch in den primitiven, undomestizierten Nutztierherden und ihren wildlebenden Verwandten, gibt es immer noch hochempfängliche Einzeltiere. Die Selektion des Züchters soll die widerstandsfähigen Tiere zur Fortpflanzung zulassen und die wenig resistenten ausschließen. Bisher hat man bei der Züchtung auf Hochleistung ein nicht minder erstrebenswertes Ziel, eine wichtige Leistung: Widerstandsfähigkeit gegen Infektion, vernachlässigt.

Im übrigen wäre noch zu untersuchen, ob hochgezüchtete Leistungstiere, also zum Beispiel gute Milchkühe, häufiger und schwerer erkranken als primitive Tiere, welche man unter den bei uns üblichen schlechten Stallverhältnissen mit insuffizientem Produktionsfutter halten würde. Andererseits wissen wir, daß die Krankheitsanfälligkeit unserer Kühe bei dauerndem Aufenthalt auf guter Weide bedeutend geringer ist.

So viel ist sicher: Es gibt Bestände mit sehr leistungsfähigen Milchkühen, die nicht häufiger und nicht schwerer an Tuberkulose, Brucellose, gelbem Galt und anderen Infektionen erkranken als andere, weniger produzierende, weil sie eben gut gehalten und mit adäquatem Produktionsfutter versorgt werden.

Weiterhin ist bekannt, daß unsere akuten und chronischen Infektionskrankheiten auch in Gegenden, wo nicht auf Hochleistung gezüchtet wurde bzw. wird, bei den nicht domestizierten, ständig im Freien lebenden Haustieren und

sogar bei manchen ihnen verwandten Wildtierarten, zum Teil recht häufig, oft sogar epizootisch, vorkommen, nämlich in den Tropen und Subtropen neben den sogenannten typischen *Tropentierseuchen*. Hierüber sind wir durch jahrzehntelange Forschung zahlreicher Institute unterrichtet.

Rotz, heute noch in manchen tropischen und subtropischen Gegenden verbreitet, in Südafrika schon 1877 bekannt und gefürchtet, ist heute dort ausgerottet. Die Lungenseuche des Rindes war 1854 in demselben Land eine mörderische Seuche der damals gar nicht hochgezüchteten Rinder. Ebenso war Brucellose schon 1906 ziemlich zahlreich. In Südafrika und anderen Ländern mit ähnlichem Klima sind auch Tuberkulose, Paratuberkulose, Aktinomykose, geschwürige Lymphangitis bei Pferd und Rind, seuchenhafte Lymphgefäßentzündung beim Pferd, Pocken bei allen Haustieren, insbesondere beim Schaf, bösartiges Katarrhalfieber beim Rind, infektiöse Agalaktie bei Ziege und Schaf, Piropasmen und Trypanosomiasen bei Rind, Ziege, Schaf, Pferd, Schwein, Hund und viele andere Infektionskrankheiten bei *primitiven und veredelten* Haustierrassen teils recht häufig, teils sehr ausgebreitet, teils durch Bekämpfung in Abnahme begriffen, dazu das Riesengebiet der Invasionskrankheiten. Tuberkulose kommt auch bei Kamel und Zebu vor, und zwar – wie beim Rind – um so häufiger, je dichter die Tiere zusammenkommen. Auch hier ist keine durch Hochzüchtung entstandene (fragliche) Disposition ausschlaggebend, sondern die Gefährdung (Exposition).

Schließlich sei auch an die *Infektionskrankheiten primitiver Völker* erinnert (Malaria, Schlafkrankheit, Lepra, Lues u. a.). In manchen dieser Länder sind zahlreiche und zum Teil große Institute mit der Verhütung akuter und chronischer Infektionskrankheiten bei primitiven und höher gezüchteten Tieren vollauf beschäftigt.

Nach diesen Auseinandersetzungen erscheint *eine grundsätzliche Verminderung der natürlichen Infektionsresistenz lediglich durch Züchtung auf Hochleistung solange als nicht bewiesen*, als bei der Entstehung von Infektionskrankheiten bei solchen Tieren die bekannten *Disposition schaffenden Faktoren: qualitativ und quantitativ insuffizientes Produktionsfutter und ungesunde sonstige Lebensverhältnisse*, insbesondere Mangel an Weidegang und weitgehender oder dauernder Aufenthalt in unhygienischen Ställen, *nicht restlos ausgeschaltet werden können*. Solange besteht eigentlich auch keine Veranlassung, die Leistungszucht einzustellen.

Der Tierzüchter W. Koch (München) warnt sogar vor einer Verminderung der Leistungsanforderungen: „Wir müssen vielmehr anstreben, durch immer bessere, vollwertige und ausgeglichene Leistungsfütterung auf möglichst wirtschaftseigener Grundlage möglichst hohe Leistung zu erreichen“, und „Ich halte es für vorteilhaft, im Zuchtbetrieb die hohe Leistung und die Höchstleistung gleichzeitig als Leistungsprüfung für die Gesundheit anzusehen.“

## 2. Herauszüchtung hoher Infektionsresistenz

Nun erhebt sich die Frage nach der Möglichkeit, durch geeignete Auswahl der Elterntiere Sippen mit einer sicher bedeutsamen Hochleistung, nämlich mit besonders großer natürlicher Widerstandsfähigkeit gegen Infektion, herauszuzüchten.

In meinem Buch, „Prophylaxis der Tierseuchen durch Immunität und Desinfektion“, habe ich 1921 geschrieben (S. 246) „man müßte natürlich resistente Tiere zur Zucht aussuchen. Es ist doch zu konstatieren, daß heute die Auswahl der Zuchttiere nach ganz anderen Gesichtspunkten geschieht, als nach denen der Tuberkuloseresistenz. Man züchtet auf Form, Milch- und Fleischleistungen. Die Spezialisierung der Leistungen und die Hochzüchtung sind vielfach ohne Rücksicht auf die Resistenz der Tiere gegenüber Krankheiten geschehen.“ Angesichts der seinerzeitigen (und auch heute noch bestehenden) Schwierigkeiten einer soliden künstlichen aktiven Immunisierung gegen Tuberkulose, habe ich damals vorgeschlagen, man sollte versuchen, unter den aktiv immunisierten Tieren nur diejenigen zur Fortpflanzung auszuwählen, welche den höchsten Grad der Immunität (bewährt in schwer verseuchter Umgebung) aufweisen. Denn nicht nur die natürliche Resistenz, sondern auch die Fähigkeit eines Individuums, auf Einverleibung von Antigenen mit (geringer oder hochwertiger) Immunität zu reagieren, kann genotypisch, Sippeneigentümlichkeit und vererbbar sein. Die Möglichkeit der Erzüchtung resistenter Haustiertypen wird auch von anderer Seite ins Auge gefaßt (zum Beispiel Theurer, Schaeper, Baier, 1952 u. a.). Die experimentellen Grundlagen sind an zahlreichen Versuchstieren gelegt, indem man einerseits immer gegen eine Infektion hochresistente, andererseits hochempfindliche Tiere paarte.

Zum Beispiel ließen sich durch Inzucht einerseits gegenüber Tuberkulose sehr anfällige, andererseits sehr widerstandsfähige Kaninchenstämme züchten (Lurie, Abramson und Allison, 1949). Bei Mäusen konnte man durch fortwährende Selektion der gegen Mäusetyphus resistenten Eltern innert sechs Generationen das Überlebensprozent von 18 auf 75 steigern (Schott, Gowen und Schott, 1933). Durch Inzucht und geeignete Selektion konnte ein Stamm von Mäusen herausgezüchtet werden, bei dem nach Infektion mit *Salmonella enteritidis* beinahe alle Tiere starben, während bei einem andern Zuchtstamm fast alle überlebten (Webster 1933, 1937). Von zwei gegen *Brucella suis* relativ widerstandsfähigen Sauen und einem ebensolchen Eber wurden Nachkommen mit deutlich über diejenige der Kontrollen erhöhten Resistenz gegen denselben *Brucellastamm* erhalten (Cameron, Gregory und Hughes, 1940, 1943).

Über die Vererbung von Resistenz bzw. Anfälligkeit beim Rind gegenüber Tuberkulose machte mir Zwicky vor Jahren eine mündliche Mitteilung. Er hatte Gelegenheit, mehrere Jahre hindurch einen immer aus eigener Nachzucht ergänzten Rinderbestand zu beobachten und mittels Tuberkulinreaktion zu testen. Von 114 Kälbern, deren Mütter oder Väter oder beide Eltern sicher oder sehr wahrscheinlich tuberkulös waren, zeigten sich  $37 = 32,5\%$  sicher oder sehr wahrscheinlich tuberkulös und  $77 = 67,5\%$  sicher oder sehr wahrscheinlich gesund. Von 17 Nachkommen sicher tuberkulosefreier Eltern waren  $16 = 94\%$  sicher oder sehr wahrscheinlich gesund und eines war wahrscheinlich tuberkulös. Zahlreiche weitere Versuche mit verschiedenen Tier- und Erregerarten zeitigten grundsätzlich analoge Resultate.

*An der grundsätzlichen Möglichkeit der Erzüchtung von Tieren mit großer,*



*überdurchschnittlicher Resistenz gegen Infektion ist somit nicht zu zweifeln.* Die praktische Erreichung dieses hohen Ziels erfordert viel Zeit und Geduld. Hingegen ist der Versuch der Herauszüchtung polyvalent, das heißt gegen mehrere Erreger hochwiderstandsfähiger Haustiersippen, wahrscheinlich ein hoffnungsloses Unternehmen. Von den in dieser Richtung arbeitenden Experimentatoren wird die Monovalenz der herausgezüchteten Resistenz betont. Das heißt ein gegen Tuberkulose widerstandsfähig gezüchteter Versuchstierstamm ist nur gegen diese Krankheit, nicht aber gegen Brucellose, Salmonellose oder andere Infektionen resistent. Hingegen müssen auf diesem Gebiet noch weitere Versuche durchgeführt werden.

Schon die *Feststellung der natürlichen Widerstandsfähigkeit* eines Tieres oder einer Population bereitet Schwierigkeiten. Die sicherste Methode, der *Infektionsversuch*, ist meist nicht anwendbar. Ein Indikator ist aber das Freibleiben von Krankheit trotz engem, langdauerndem Kontakt mit verseuchten Tieren, also die Exposition. Gewisse Anhaltspunkte könnte auch die serologische oder chemische Untersuchung des Blutes ergeben, die letztere wenigstens hinsichtlich normaler Funktionen einiger Endokrindrüsen und des vegetativen Nervensystems (vgl. W. Koch).

Vorteilhaft wäre (nach bisherigen Versuchsergebnissen), ein Test etwa in Form von *Injektion von Bakteriengiften*, z. B. eines hochtoxischen tuberkulinähnlichen Präparates oder von Extrakten aus anderen praktisch wichtigen Erregern, wie z. B. von Brucellen, Paratuberkelbazillen, Streptococcus agalactiae u. a. Absolut zuverlässig würden auch solche diagnostische Einspritzungen nicht sein können, da Infektiosität und Toxizität eines Mikroorganismus nicht parallel zu gehen brauchen. Wir besitzen aber bei Mensch und Tier die Möglichkeit, aus gewissen *morphologischen Eigentümlichkeiten* auf die Widerstandsfähigkeit gegen Tuberkulose zu schließen, speziell der häufigsten Form derselben, der Lungentuberkulose. Beim Menschen zeigen die leptosomen Typen, das heißt die schmalbrüstigen und aufgeschossenen, geringere Resistenz gegen die Lungentuberkulose als die Individuen mit breitem Brustkorb, die sogenannten Pykniker und Verdauungstypen (Nägeli, Brugsch, 1922 u. a.). Ähnliches gilt für das Rind (Hogreve, 1954).

An 1000 Schlachtkühen der schwarzbunten Niederungsrasse wurde im Schlachthof Braunschweig folgendes festgestellt:  $\text{Korpulenzindex} = \text{Gewicht} \times 100 : \text{Größe}$ .

tuberkulosefrei . . . . .	19,5%	31,4%	43,3%	53,8%
tuberkulös . . . . .	80,5%	68,6%	56,7%	46,2%

Kühe mit größtem Brustraum, von größter Gedrungenheit, größter relativer Brusttiefe und dem größten relativen Brustumfang sind am häufigsten tuberkulosefrei. Ähnliches läßt sich auch feststellen mit Hinsicht auf Beziehungen zwischen Brustvolumen und Tuberkuloseschwere.

Hiezu untersuchte Hogreve bei 677 tuberkulösen Kühen das Verhältnis der schweren zur leichten Tuberkulose.



	Kühe mit		
	kleinem	mittlerem	größtem
	Brustraum		
leichte Tuberkulose in% . . . . .	78,3	88,5	93,1
schwere Tuberkulose in % . . . . .	21,7	11,5	6,9
Relation . . . . .	3,6 : 1	7,7 : 1	13,5 : 1

Die Kühe mit schmalem und nicht tiefem Brustkorb, also mit kleiner oder wenigstens schmaler Lunge, sind häufiger und schwerer tuberkulös. Da beim Rind die Lunge das am häufigsten und auch meist zuerst an Tuberkulose erkrankte Organ ist, hat die Herauszüchtung von Tieren mit voluminösem Thorax ein besonderes Interesse.

### Zusammenfassung

Es ist unwahrscheinlich, daß die bei einigen Haustierarten in manchen Ländern zutage tretende Häufigkeit einiger Infektionskrankheiten lediglich und ausschließlich durch Hochleistungszucht bedingt ist, weil einerseits die äußern disponierenden Faktoren (qualitativ und quantitativ insuffizientes Produktionsfutter, unhygienische Haltung), nicht mit Sicherheit ausgeschaltet werden, und andererseits dieselben Infektionskrankheiten und manch andere auch bei primitiven Haustieren vorkommen, zum Teil epizootisch.

Bei der Leistungszüchtung sollte auch die Infektionsresistenz berücksichtigt werden. Die Herauszüchtung von Tieren mit hoher natürlicher Resistenz ist grundsätzlich möglich, jedoch wird die züchterische Erlangung einer gegen mehrere Infektionserregerarten gerichteten hohen Widerstandsfähigkeit wahrscheinlich sehr schwierig sein.

### Résumé

Il est peu probable que, chez des espèces animales données, la fréquence de certaines maladies infectieuses dans quelques pays soit purement et simplement due à un élevage intensif, ceci parce que, d'une part, les facteurs extérieurs (insuffisance qualitative et quantitative des fourrages, manque d'hygiène) et parce que d'autre part ces mêmes maladies infectieuses et d'autres encore sévissent également, parfois même sous forme d'épizootie, chez des animaux domestiques primitifs.

On devrait encore tenir compte, dans cette forme d'élevage, de la résistance à l'infection. En principe, l'élevage d'animaux à haute résistance naturelle est possible, mais se heurtera probablement à de très gros obstacles.

### Riassunto

Non è probabile che la frequenza, in vari paesi, di determinate malattie infettive dipenda in modo esclusivo dall'allevamento con alta produttività, poichè da una parte non si possono eliminare con sicurezza i fattori esterni (foraggio qualitativamente e quantitativamente scadente e tenuta antigienica) che favoriscono le malattie; d'altra parte le stesse malattie, e poi altre ancora, si riscontrano anche negli animali domestici primitivi.

Nell'allevamento produttivo si dovrebbe pure tenere in considerazione la resistenza alle infezioni. Per principio, mediante l'allevamento si possono avere degli animali con alta resistenza naturale; tuttavia è probabilmente molto difficile ottenere con l'allevamento una resistenza notevole contro le varie specie d'infezione.

### Summary

There is very little likelihood, that mere highbreeding should cause a decrease of the natural resistance to infection, because the most powerful factors of disposition: qualitative and quantitative insufficient feeding and unhealthy premises scarcely were absent in cases of high frequency of infectious diseases. On the other hand almost any infectious disease may happen, even epizootically, in primitive and wild animals. Many experiments with laboratory and other animals demonstrated the possibility of breeding very resistant animal strains, but it seems very difficult, perhaps impossible, to obtain animals resistant to a number of different kinds of microbes.

### Literatur

Baier, W.: Tierärztl. Umschau 7, 486, 1952. – Cameron, H. S., E. H. Hughes und P. W. Gregory: Cornell Vet. 30, 218, 1940. – Cameron, H. S., P. W. Gregory und E. H. Hughes: Cornell Vet. 31, 21, 1941; Amer. J. Vet. Res. 4, 387, 1943. – Fischer, E.: Die erbliche Resistenz gegen Tuberkulose, Dissert. München 1952. – Frei, W.: Prophylaxis der Tierseuchen durch Immunität und Desinfektion, Berlin 1921. – Gowen, J. W.: Ann. Rev. Microbiol. 2, 215, 1948. – Gowen, J. W. und R. G. Schott: Amer. J. Hyg. 18, 674, 1933. – Henning, M. W.: Animal Diseases in South Africa. 2. Aufl. Central News Agency South Africa 1949. – Högrove, F.: Umschau 54. Jg. 513, 1954. – Koch, W.: Fortpflanzung, Zuchtthygiene und Haustierbesamung, 4. Jg. 1, 1954 (Sonderbeilage Deutsch. Tierärztl. Wochenschr.). – Koch, W.: Lehrbuch der Allgemeinen Tierzucht, Stuttgart 1954. – Leuthard, F. (Edlbacher-Leuthardt): Lehrbuch der physiologischen Chemie, Berlin 1952. – Lurie, M. B., S. Abramson und M. Allison, Amer. Rev. Tub. 59, 168, 1949 (zit. nach R. Vierling, Dissert. München 1953). – Webster, L. T.: J. exper. Med. 57, 739, 1933, 65, 261, 1937. – Wright, S. und P. A. Lewis: Amer. Naturalist 55, 20, 1921.

---

Aus dem veterinär-anatomischen Institut der Universität Zürich  
(Prof. Dr. E. Seiferle)

## Tiermedizin und Tierschutz

Von Eugen Seiferle, Zürich

Auf den ersten Blick scheinen Tiermedizin und Tierschutz untrennbar zusammenzugehören; stehen doch zweifellos die ärztliche Behandlung des kranken Tieres sowie der Kampf gegen die verschiedenen Tierseuchen unter anderem auch im Dienste des Tierschutzes. Und zählt es sicher zu den schönsten Aufgaben des Tierarztes, dem kranken Tier helfend beizustehen und es vor unnötigen Leiden zu bewahren. Jeder verantwortungsbewußte Tierarzt müßte demnach ein aktiver Tierschützer sein, und jeder Tier-