

<b>Zeitschrift:</b>	Schweizer Archiv für Tierheilkunde SAT : die Fachzeitschrift für Tierärztinnen und Tierärzte = Archives Suisses de Médecine Vétérinaire
	ASMV : la revue professionnelle des vétérinaires
<b>Herausgeber:</b>	Gesellschaft Schweizer Tierärztinnen und Tierärzte
<b>Band:</b>	112 (1970)
<b>Heft:</b>	4
<b>Artikel:</b>	Medizinalfutter, Möglichkeiten und Grenzen
<b>Autor:</b>	Kaemmerer, K.
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-590088">https://doi.org/10.5169/seals-590088</a>

### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 14.01.2026

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

Aus dem Institut für Pharmakologie, Toxikologie und Pharmazie  
der Tierärztlichen Hochschule Hannover

## Medizinalfutter, Möglichkeiten und Grenzen

Von K. Kaemmerer

### Einleitung

Es hat den Anschein, als ob der Begriff Medizinalfutter eine festumrissene und gefügte Einheit darstellte. Wir sind jedoch noch weit von einer einheitlichen Definition entfernt. Staatliche Reglementierungen und regionale Eigenheiten üben einen erheblichen Einfluß auf die jeweilige Interpretation aus.

Solche Einflüsse reichen von der Tierrasse bis zur vorherrschenden Art wirtschaftseigener Futtermittel, wenngleich die Entwicklung zum Schwerpunktbetrieb eine zunehmende Lösung von der Bodenständigkeit des Betriebes nach sich zieht.

Der Begriff «Medizinalfutter» verbindet zwei fachliche Bereiche miteinander, nämlich Therapie und Tierernährung. Es besteht kein Zweifel, daß Ernährungsfaktoren allein schon therapeutische Bedeutung erlangen können. Die Kunst der Heilung mit Hilfe der Diät hat unter dem Einfluß moderner Syntheseprodukte offensichtlich an Ansehen verloren. Sinn des Arzneimittels im Futtermittel kann es nicht sein, mögliche Imbalanzen auszugleichen. Medizinalfuttermittel haben die Aufgabe, Schäden infolge bestimmter Noxen im Großbestand zu verhindern. Dem an wertbestimmenden, bedarfsdeckenden Anteilen ausgeglichenen Futtermittel kommt in diesem Falle die Funktion eines Vehikels zu. Es geht beim Einsatz von Medizinalfuttermitteln nicht darum, die Produktion zu verteuern und die Tiere in die Rolle eines physiologischen Chemikalien-Mülleimers zu drängen, sondern darum, bestimmte Wirkstoffe auf adäquatem Wege in kürzester Zeit den Tieren zuzuführen.

Somit sind dem Tierarzt umfassende Kenntnisse auf dem Gebiet der Tierernährung abzuverlangen, zum Beispiel hinsichtlich der Wahl des Futtermittels, des Bedarfs an Nährstoffen, deren Verwertbarkeit, Wertigkeit und Geschmack. Ebenso notwendig sind Kenntnisse über die Arzneimittelwirkungen. Selbstverständlich gesellen sich Probleme der Technologie sowie der Betriebs- und Vertriebsorganisation mit hinzu.

Es sind drei Momente, die bahnbrechend zusammenwirken:

1. Der Hunger in der Welt.
2. Die Wandlung der landwirtschaftlichen Betriebsstrukturen als Ausdruck einer kapitalintensiven Ökonomie.
3. Die fast unbegrenzten Möglichkeiten der chemischen Industrie.

Ich will versuchen, diese drei ausschlaggebenden Faktoren näher zu umschreiben. Sie erscheinen zum umfassenden Verständnis und als Begründung für den Arzneimittel- und Wirkstoffeinsatz notwendig.

### Der Hunger in der Welt

Bis vor gut 1 bis  $1\frac{1}{2}$  Jahrhunderten hielten sich Geburten- und Sterberaten auf der Erde die Waage. Mit zunehmender Industrialisierung im Zeichen der aufbrechenden Naturwissenschaften setzte eine rapide Zunahme der Erdbevölkerung ein. Je früher in einem Land die Industrialisierung begann, desto früher setzte diese Bewegung ein; sie folgt jedoch spät, aber um so heftiger, in den sogenannten unterentwickelten Gebieten. Repräsentant der frühen Entwicklungsphase ist England. Wachstumsländer der Neuzeit sind Ägypten und China. Allerdings unterscheiden sich die Kurven der Bevölkerungszunahmen (Geburtenüberschüsse) erheblich, indem die Nationen mit später Entwicklung einen sehr viel steileren Anstieg der Kurve erkennen lassen, die bei höherem Maximum eine verschmälerte Basis besitzt, das heißt, diese Völker überspringen einen gewissen Entwicklungszeitraum. Fuks sieht in den beängstigend wirkenden Entwicklungstendenzen bei statistischer Vorausberechnung dennoch biologisch begründete Rationalisierungsphasen, die bei allen Völkern unabhängig von Rasse, Weltanschauung, Staatsformen und Wirtschaftssystemen einsetzen und unter Abnahme der explosiven Entwicklungsphasen ein gleichsinniges Einpendeln der Geburtenüberschüßziffern auf rund 3% erkennen lassen.

Alle diese Menschen wollen ernährt werden. Die Dreimilliardengrenze ist überschritten. Im Jahr 2000 werden es 6 Milliarden sein und im Jahr 2040 9,5 Milliarden. Den pessimistischen Prognosen, die für das Jahr 1970 bereits die Wiedereinführung von Lebensmittelkarten voraussagten, stehen die optimistischen von Bade und anderen gegenüber, die die Ernährung solcher Bevölkerungsmassen bei Ausnutzung aller Reserven, wie Urbarmachung ungenutzter Landflächen, Intensivdüngung, Hydroponik, Gewinnung von Meeresprodukten usw., durchaus für möglich halten.

Lediglich Armut und Reichtum sind auf dieser Erde sehr ungleichmäßig verteilt, so daß ein Angehöriger der Industrieländer 1,85 Menschen der unterentwickelten Gebiete ernähren mußte. Im Jahr 2000 wird das Verhältnis 1:4 sein. Das Problem liegt nicht allein in der Möglichkeit, eine Bedarfsdeckung durch entsprechende Produktion zu erzielen, sondern in der Notwendigkeit einer angemessenen Verteilung der Produkte. Dem Mangel steht hierzulande das Phänomen der Überproduktion gegenüber, was aber die Gesamtsicht nicht verschleiern darf und uns unruhig machen muß.

Noch erfordert der Bevölkerungszuwachs eine erhebliche Steigerung der Produktion energetischer Komponenten. Nach Fuks werden im Jahr 2040 22 Billionen Kilokalorien pro Tag gegenüber 7,7 im Jahr 1963 benötigt. Der Mehrbedarf beträgt in Westeuropa 40%, in China dagegen 270%. Auch die derzeitige Eiweißversorgung gibt zu Besorgnis Anlaß. Im Gesamtdurchschnitt der Welt werden 68 g Gesamteiweiß pro Kopf und Tag verzehrt, davon sind 20 g tierisches Eiweiß. Diese Zahlen täuschen durch die Mittelwertbildung, denn das wirkliche Angebot reicht von 5,4 g tierischen Eiweißes in Indien über 51,5 g in der BRD bis zu 66,7 g in den USA. Der Mittelwert ist ein optimistischer Zerrspiegel der wirklichen Verteilung des Hungers.

Demgegenüber ergibt bei uns die Abhängigkeit von der Prosperität ein interessantes Bild: mit zunehmendem Wohlstand wächst der Fleischkonsum.

### Wandlung der landwirtschaftlichen Betriebsstrukturen

Die Weltwirtschaftssituation zwingt zu ökonomisch tragbaren Produktionsmethoden. Die Betriebszahlen in der Landwirtschaft werden weiter abnehmen; hingegen nimmt die Tierzahl pro Betrieb zu. Weniger Menschen produzieren auf geringerer

Fläche mehr. Diese Entwicklung findet im Mansholtplan ein Idealziel. Die sorgenvollen Fragen des Tierarztes, der sich im Rahmen der Schwerpunktbildung in landwirtschaftlichen Produktionsbetrieben ebenfalls und vermehrt der Spezialisierung zuwenden muß, sind Ausdruck einer gewissen Existenznot. Beruhigend mag ein Beispiel aus den USA wirken. Im Staate New York liegen bereits ähnliche Entwicklungsphasen ab. Die Statistik zeigt aber, daß der prozentuale Anteil der tierärztlichen Tätigkeit im Großtiersektor bei fast gleichbleibender Tierzahl, wie auch der Gewinnanteil am Arzneimittelumsatz<sup>1</sup>, nur unwesentlichen Veränderungen unterlagen. Es hat den Anschein, als ob nicht so sehr die Betriebsstruktur als vielmehr die Kopfzahl der des Tierarztes bedürfenden Tiere die entscheidende Bezugsgröße ist.

Höhere Produktionsleistung mit weniger Personal auf verminderter Fläche und Loslösung von der bodenständigen Produktion sind nur unter Zuhilfenahme industriell produzierter Mischfuttermittel möglich. In der BRD stieg die Produktion von etwa 1 Million t im Jahr 1951 auf 7,7 Millionen t im Jahr 1968. Dabei ist aufschlußreich, daß der größte Anteil hievon, nämlich 3,19 Millionen t, auf Mischfuttermittel für Geflügel entfiel, indes der Geflügelfleischverzehr mit 7,1 kg pro Kopf und Jahr, gegenüber 35,9 kg Schweinefleisch, an der untersten Stelle des Verbraucherinteresses steht. Hier zeichnet sich nicht die Verbrauchergewohnheit ab, sondern vielmehr die standortgelöste Betriebsstruktur. Die Geflügelhaltung bahnte den Weg zum Großbetrieb unter Einschränkung der Produktionswege für den Einzelunternehmer. Der Herdenbetrieb seinerseits bringt neue biologische, medizinale und ernährungstechnische Probleme mit sich.

### Die Möglichkeiten der chemischen Industrie

Die spezifischen Verluste in der tierischen Produktion, die in den USA 2,8 Milliarden Dollar pro Jahr ausmachen (Baker), müssen auf ein Minimum reduziert werden. Somit wird es verständlich, wenn auch chemische Wirkstoffe und Arzneimittel vermehrt im und über das Futtermittel eingesetzt werden. Die Statistik weist deren Einsatz quantitativ aus. In Geldwert betrugen die Feed Additives in den USA 1967 221 Millionen Dollar bei einem veterinärpharmazeutischen Gesamtumsatz von 394 Millionen Dollar. Daß Einsatz und Fortschritt auf dem Gebiete der Medizinalfuttermittel ohne eine enge und förderliche Zusammenarbeit mit der chemischen Industrie und der Futtermittelindustrie unmöglich sind, ist offensichtlich. Man kann weder auf die hohen Investitionen der Industrie zur Entwicklung neuer Wirkstoffe verzichten noch auf deren technologische Möglichkeiten zur Weiterverarbeitung und Mischung. Hochschulinstitute wären als alleinige Träger dieser Entwicklung personell, finanziell und apparativ überfordert.

Im speziellen Bereich gibt es dabei bemerkenswerte Entwicklungsphänomene. Im Jahr 1967 entstammte in den USA keines der von der pharmazeutischen Industrie auf den Markt gebrachten Arzneimittel wissenschaftlichen Einrichtungen außerhalb der Industrie. 1968 traf dies nur bei einer Neuentwicklung zu (de Haen).

### Standort des Tierarztes

Wenn zum Gesamtverständnis der Weltwirtschaftssituation auf dem Sektor der Ernährung die bis hierhin vorgetragenen Faktoren als bedeutsam anerkannt werden, so ist unter diesen Aspekten die Frage nach dem Standort des Tierarztes durchaus berechtigt. Seine persönliche Leistung, auch im Einzelfall, ist ein Baustein im großen Mosaik der verflochtenen Zusammen-

<sup>1</sup> Anmerkung: Der Anteil des Umsatzes an Arzneimitteln ist in jedem Land unterschiedlich. In der BRD liegt er durchschnittlich bei 30%.

hänge. Hierbei soll die Erkenntnis der Bedeutung übergeordneter Probleme zur Festigung seines Selbstwelterlebnisses beitragen, auch wenn die Einzelfunktion territorial und materiell begrenzt erscheint. Sehr wesentlich ist, daß der Tierarzt keine isolierte Tätigkeit ausübt. Sie muß in zusammengehörende Funktionskreise eingebaut sein, in denen Induktionen und Reflexionen nach jeder Richtung möglich, ja erforderlich sind. Die Auswirkungen reichen letztlich über die Ernährung bis in den Bereich der allgemeinen Gesundheitspflege und der Volkswirtschaft und sind damit tragende Faktoren der menschlichen Gesellschaft. Der Tätigkeitsbereich erstreckt sich vom Arzneimittel- und Futtermittelsektor – inklusive der Technologie – bis zum Anwendungsbereich in der Landwirtschaft in Abhängigkeit von der speziellen Struktur und unterliegt dort außerdem dem jeweiligen staatlichen Gesetzesrahmen, durch den ein weitgehender Schutz von Mensch und Tier angestrebt wird. Hierbei dürfen sich jedoch zu enge administrative Reglementierungen nicht fortschrittshindernd auswirken. Letztlich trägt der Tierarzt beim Einsatz der Medizinalfutter eine hohe fachlich begründete Verantwortung, die den Einsatz von Wirkstoffen jeder Art bis zur korrekten Indikation einschließt.

### Die Möglichkeiten des Medizinalfuttereinsatzes

Medizinalfutter unterliegen drei Hauptkriterien:

1. Es gibt keine Nahrungs-, Wirkstoff- und Arzneimitteleffekte ohne einen Bezug zum Gesamtkörper. Sie erfordert also eine Gesamtsicht von Tier, Krankheit und Wirkstoff.
2. Grad und Umfang der Wirkung bestimmen die Ausgangslage als Bedarfsimpuls, wobei ein Organ oder Organsystem in seiner Reaktion Indikator sein kann.
3. Die Ausgangslage wird maßgeblich von Umwelt, Nahrung und Belastungen jeglicher Art bedingt; sie ist vegetativ wie hormonal übersteuert.

Es besteht kein Zweifel darüber, daß einseitige Tierhaltung und Massierung großer Tierzahlen im Bestand ihre eigenen Probleme mit sich bringen. Die Sorge um das Einzeltier tritt hinter der Bestandspflege zurück. Tiefs wählte schon vor vielen Jahren das treffende Beispiel vom Imker, der sich nicht mehr um die einzelnen Sammlerinnen des Bienenstocks kümmern kann, sondern seine Fürsorge dem ganzen Bienenvolk angedeihen lassen muß. Auch die Auffassungen darüber, was eigentlich Medizinalfuttermittel sind, differieren sehr erheblich. Diese Divergenz führt aber zu einem Kernproblem, das dem Tierarzt eine Entscheidung abfordert: Wirkstoff oder Arzneimittel? Der Wirkstoffbegriff dominiert, und Arzneimittel sind nur ein spezieller Teil davon. Die besonderen Eigenschaften sind es, die einen Wirkstoff als Arzneimittel für die Therapie geeignet machen. Der Tierarzt wird sich daran gewöhnen müssen, in Zukunft vordringlich dem weitläufigeren Begriff zu dienen.

Die Abhandlung der Möglichkeiten des Einsatzes von Medizinalfuttermitteln gestaltet sich schwierig, weil die Beurteilungskriterien sehr wesentlich vom Standpunkt des Betrachters abhängen. Der Standpunkt des Konsumenten tierischer Produkte wird sich im Idealfalle mit dem der Verwaltung decken, der des Tierhalters vielfach mit dem des Tierarztes. Der Hersteller muß alle Bedürfnisse befriedigen und fehlerfreie technologische Verfahren garantieren.

Die Einsatzmöglichkeiten sollen hier nur vom Futter aus gesehen werden. Einzelgabe und Massenmedikation bleiben für Sonderaktionen vorbehalten.

Der Schutz der Gesundheit und die Erhaltung ausgeglichenener Körperfunktionen sind das primäre Aufgabenfeld des Tierarztes im Großbestand. Dabei gilt es, Entgleisungen und die Begünstigung einer Krankheit prädisponierender Einflüsse zu mindern. Die physiologische Bedarfsdeckung ist dabei genau so wichtig wie die Substitution essentieller Bausteine, die Aufbauförderung mit nutritiven Wirkstoffdosen sowie die Prophylaxe gegen einen kontinuierlich bestehenden Infektionsdruck.

Die Möglichkeiten des Tierarztes richten sich nach Wirtschaftsfaktoren, Bestandesgröße und gezielten, das heißt diagnostisch erhärteten Indikationen.

Die Abgabewege eröffnen verschiedene Möglichkeiten. Sie sind staatlich vorgeschrieben. Hier kann als Modell nur der Weg in der BRD angeführt werden. Wesentlich ist dabei, daß der Gesetzgeber die Möglichkeit der Abgabe von Arzneimitteln mit Futtermitteln als Trägerstoffen in das Arzneimittelgesetz eingebaut hat.

Diese Möglichkeit enthält eine Reihe von nützlichen Bindungen:

1.. Die Abgabe darf nur auf tierärztliche Verschreibung erfolgen; damit ist die primäre Verantwortung umrissen.

2. Auf Grund der Verschreibung darf eine Direktbelieferung vom Industriebetrieb an den Tierhalter erfolgen; damit trägt man technologischen Problemen sowie den Transportschwierigkeiten großvolumiger Schüttgüter Rechnung.

3. Gesundheitspolitische Erwägungen (zum Beispiel des Verbraucherschutzes) machen Abgabe und Einsatz von der tierärztlich gebotenen Notwendigkeit und der Unschädlichkeit der Wirkstoffe abhängig.

Somit tritt der Tierarzt in ein Partnerschaftsverhältnis zum Tierhalter wie zum Produzenten, was zu einer gerechten Teilung der Verantwortung führt. Die Verantwortung des Herstellers liegt in der korrekten Herstellung des Arzneimittels mit Futtermitteln als Träger unter Nachweis der erforderlichen Sachkenntnisse und des Vorhandenseins geeigneter Räume zur Lagerhaltung und Unterbringung der Maschinen für die Verarbeitung von Futtermitteln und Wirkstoffen.

Für die Korrektheit der Mischung und die Unschädlichkeit der technischen Produkte haftet nach deutschem Strafrecht der Hersteller. Er ist es, der auch für den Nachweis der Wirkung aufkommen müßte, eine Unter-

suchung, die weniger die Behörden angeht als den Abnehmer. Fehlleistungen, die zum wirtschaftlichen Schaden der Tierhalter führen, kann sich ein seriöser Unternehmer kaum leisten. Erfolg oder Mißerfolg regulieren in dieser Sicht den Markt des einzelnen Produktes von allein. Dabei ist interessant, daß bei sinkenden Wirkstoffkosten unter Steigerung des Einsatzes von Wirkstoffen und durch Rationalisierungsmaßnahmen mannigfaltiger Art die zunehmenden Gestehungskosten bisher weitgehend stabil gehalten werden konnten.

Die Medikation und deren Korrektheit verantwortet demgegenüber der Tierarzt. Der überwachenden Behörde obliegt schließlich der Gesundheitsschutz von Mensch und Tier.

Der Einsatz von Arzneimitteln über Futtermittel als Träger erfordert nicht nur Unschädlichkeit des Wirkstoffes, sondern auch die Berücksichtigung der Bedarfsdeckung und des Sättigungsgrades. Darüber hinaus muß dem unkontrollierbaren Umstand Rechnung getragen werden, daß im Großbetrieb gesunde wie kranke Tiere den Wirkstoff zu sich nehmen, die gesunden Tiere oft mehr als ihnen vielleicht gut wäre, die erkrankten unter Umständen zuwenig, weil ihre Nahrungsaufnahme schon eingeschränkt ist. Diese Tatsachen sind wichtig für die Beurteilung möglicher Mißerfolge.

Nach Abwägen aller dieser Voraussetzungen sind zwingende Überlegungen zum Dosierungsproblem notwendig. Oft genug kann nur noch die Einzeleingabe einen wirksamen Gewebespiegel garantieren. Dies ist zum Beispiel bei der manifesten Kokzidioseinfektion der Fall, die jedoch auf technisch kaum überwindbare Hindernisse stößt. Die Entscheidung, ob Dauergabe oder Frühstücksfutter, hängt sehr wesentlich von der Erregerbiologie ab. Die intermittierende Medikation ist nur möglich, wenn in Abhängigkeit von der Erregerentwicklung Pausen zwischen den Wirkstoffgaben verantwortet werden können oder wenn die Abbau- und Ausscheidungsvorgänge noch einen therapeutisch wirksamen Gewebespiegel garantieren. Auch eine höher dosierte Stoßapplikation zu Beginn der Behandlung mit nachfolgender verminderter Dauergabe kann zweckdienlich sein (Sulfonamide). Allerdings bleibt das Dosierungsschema fragwürdig, worauf Tiews schon vor vielen Jahren hinwies. Der Bezug auf kg Körpergewicht ist zumindest problematisch, zumal eine derart bezogene lineare Dosierung allen physiologischen Grundprinzipien des Stoffwechsels widerspricht.

### Indikationsbereiche und Arzneimittelsortiment

Die Ausführungen zu diesem Abschnitt sollen nur summarisch sein. Prinzipiell verantwortet der Tierarzt diejenigen Arzneimittel, die er auf Grund seiner Untersuchungen einzusetzen für notwendig hält. Eine Eingangung der Auswahl sollte unterbleiben, da jede perfektionistische Reglementierung eine Mißachtung der tierärztlichen Möglichkeiten bedeutet. Von

der Obrigkeit dürfen nur absolute Grenzen gesetzt werden, die sich an der absoluten Toxizität, an Volkswohl und -gesundheit sowie an der Viehseuchensituation orientieren.

Die Indikationsbereiche für die eigentlichen Medizinalfuttermittel bleiben bei uns zunächst begrenzt. Offensichtlich dominieren drei große Gruppen, die zu Herdenproblemen werden können und daher einer Therapie bedürfen:

1. Die bakteriellen Infektionen;
2. Die Parasiteninvasionen;
3. Die Stoffwechseldysregulationen.

Letztere Gruppe läßt sich nur sehr vage charakterisieren. Das Spektrum kann vom Mineralstoffmangel bis zur Acetonämie reichen. Damit verwischen sich aber bereits die Grenzen zwischen den Bereichen der physiologisch notwendigen Substitution und der Prophylaxe beziehungsweise Therapie gegenüber manifest gewordenen klinischen Erscheinungen.

Besonders aufschlußreich für die vorangegangene Feststellung ist eine Betrachtung der in den USA auf den Markt gebrachten Arzneimittel, die als Futterzusatzstoffe eingesetzt werden. Nach dem Stand von 1967 impnieren, sofern man die Präparate nach der Häufigkeit der im Feed Additive Compendium genannten Indikationen wertet, die Antibiotika und die antiparasitär wirkenden Mittel. Einen Hauptteil davon beansprucht wiederum das Geflügel als Repräsentant moderner Großbestände. Außerdem fällt auf, daß die einzelnen Arzneimittel der jeweiligen Indikationsgruppe eine sehr unterschiedliche Beanspruchung erfahren.

Es ist nicht beabsichtigt, nun nachfolgend die einzelnen Wirkstoffe oder Herdenerkrankungen abzuhandeln und zu werten, da an dieser Stelle lediglich der Rahmen für den Einsatz umrissen werden kann. Es sei mir daher erlaubt, einige grundsätzliche Gedanken am Modell der Antibiotika zu entwickeln.

Die Diskussion der Medizinalfuttermittel kann an den Antibiotika nicht vorübergehen. Zwanzig Jahre Antibiotika-Ära wirkten sich auf die tierische Produktion in wirtschaftlicher wie hygienischer Sicht günstig aus. Die Auseinandersetzung über Wert und Unwert der Antibiotika in der Tierernährung erreichte einen neuen Höhepunkt, nachdem die zehn Jahre zurückliegende Feststellung von Watanabe über die episomale Resistenz auch in Deutschland in ihrer möglichen Tragweite bekannt wurde. Interessanterweise löste dieser Diskussionspunkt den bis dahin mehr oder weniger emotionell verteidigten Gefährdungsfaktor durch Rückstände ab. Bei alledem fehlte es vielfach an konkreten Zahlenangaben; desgleichen mangelt es an kritischen Untersuchungen bezüglich Antibiotikaart und Menge, Applikationsart und Tierspezies. Die als bündig bezeichneten Beweise sind mager und führen wiederholt zu abwehrenden Schlagzeilen in der Fachpresse. Hiervon drei Beispiele:

- Physician's Use of Antibiotics Seen as Greater Threat than Animal Use.
- Antibiotic Feeding Does Not Pose Public Health Hazard.
- Bei Fütterungsantibiotika mehr Forschung und weniger Spekulation.

Die Einsatzmengen an Antibiotika sind gewaltig und erreichten 1965 in den USA 1,25 Millionen kg (Hays). Die wachstumsfördernde, nährstoffsparende und krankheitskontrollierende Wirkung wird in drei Dosisbereichen erzielt:

Furazolidon							n = 27	% Anteil Geflügel 16,3			
Geflügel			Truth.		Schwein Kanin.						
CTC	Rind	Geflügel	Truth.		Schwein	Schaf	23	43,4			
Bacitracin/ZN/Salic.	Geflügel	Truth.		Schwein	Nerz		22	77,2			
OTC	Rind	Geflügel	Truth.	Schwein	Schaf	Ne.	19	52,6			
Sulfaquinoxalin	Gefl. Truth. Schw. Schaf	Kan.	Fasan				12	66,6			
Neomycin	Gefl.	Truth.	Sw.	Schaf	Ne.	Pfd.	Zg.	Ent.	Rd.	12	33,3
Erythromyc.	Geflügel	Truth.		9	100						
Novobiocin	Gefl.	Truth.		6	100						
Nihydrazone	Geflügel	Truth.		6	100	<i>Wirkstoffe im Medizinalfutter nach Häufigkeit der Indikationen</i> (USA 1967)					
Penicillin	Rd.	Gefl.	Truth.	5	80						
Nystatin	Gefl.	Truth.		4	100	n % davon Geflügel					
Nitrofur.	Gefl.	Truth.		4	75	Spezielle Antibiotika	154	53,6	68,1		
Phthal.	Sulfac.	Gfl.	Tr.	3	66,6	Kombinationen u. sonst.	30	10,4			
Tylosin	Schw.			2	0	Antiparasit. spez.	38	13,2			
Penicillin	Strept.			5	2	Kombinationen	24	8,3			
Phenothiazin	Rind				Nfz.	Rest	41	14,2			
Hygromycin	Gefl.	Schw.			4	Indikationen	287	100,0			
Thibenz	Rind	E	Sch.								
Piperaz.	Gefl.	Tr.	Sw.								
Hetrazan	Cadmi.	Piperazin-Kombinationen				Dib.	Bif.	Dithiazin	30		
3	3					1	1	2			
Nithiazide	Arsenikalien	Ampron.	Nic.	Zoal.	Rest: 25				39		
3	Dichloroph.	Phenothiaz.	4	1							

- 0– 50 ppm als Low Level-Dosis
- 100–150 ppm als prophylaktischer Bereich und
- 150–500 ppm als therapeutische Dosis (Whitehair)

Suspekte Antibiotika erfuhren erst kürzlich eine Reglementierung in den USA. Streptomycin, Dihydrostreptomycin und Penicillin sind als Injektionspräparate nicht unbedenklich, wenn man sieht, daß Streptomycinrückstände länger als 75 Tage in den Nieren nachweisbar sind; zur oralen Behandlung wurden sie zugelassen, wenn eine 5tägige Karenzzeit vor dem Schlachten eingehalten wird (Kiesner).

Die FDA berücksichtigt drei Beurteilungsgrundsätze, die zusätzlich zum Resistenzproblem angewendet werden:

- “1. Antibiotic residues may remain in foods prepared from animals that were given certain antibiotics in biologically significant quantities.
2. If residues are not destroyed in digestion or food preparation, persons sensitive to those antibiotics might suffer adverse allergic reactions from eating foods containing the antibiotic residues.
3. Continued exposure to low levels of antibiotics in food could also contribute to ‘sensitization’. This means, of course, that subsequent use of the drugs to treat a human illness could provoke responses ranging from simple skin rashes to more infrequent severe anaphylactic reactions (Anonymous).”

Antibiotikaeinlagerungen in die Gewebe sind in nennenswertem Maßstabe erst nach höheren Dosierungen zu erwarten. Eine Korrelation von Rückständen nach nutritiven Dosen mit der übertragbaren Resistenz wird von zahlreichen Autoren abgelehnt (Schalk, Kiser).

### Grenzen des Medizinalfuttereinsatzes

Die Grenzen des Einsatzes medikierter Futtermittel zeichnen sich klar ab. Sie lassen sich mit wenigen Stichworten umreißen: Unwirksamkeit der Medikation, akute Schädigung des Tieres, veterinärpolizeiliche Bedenken, lebensmittelrechtliche Belange und Gesundheitsgefährdung des Konsumenten. Ein Teil der Reglementierung beziehungsweise Limitierung erfolgt also aus Gründen der Vernunft oder resultiert aus wirtschaftlichen Erfordernissen, der andere unterliegt staatlichen Vorschriften. Diese Grenzen sind nicht immer auf Grund absoluter, das heißt quantitativer Unterlagen errichtet worden, sondern im Verdachtsfalle oft genug allein auf Grund theoretischer Überlegungen.

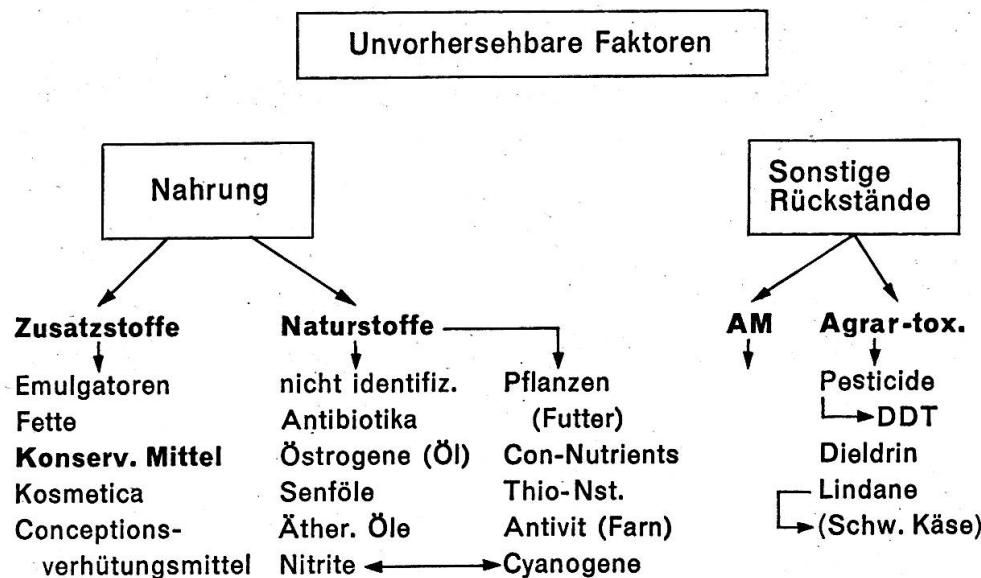
Die emotionsgeladene Atmosphäre führte nicht selten zur Aufstellung von Ängstigungsformeln mannigfacher Art. Tatsache bleibt allerdings, daß der Konsument zumeist keine Wahl hat und somit Verantwortung und Gewissen vom Produzenten zu fordern sind. Auch die Aufsichtsbehörden besitzen nur selten die Möglichkeit einer Beanstandung, da die routinemäßige Kontrolle bei Lebensmitteln tierischer Herkunft an der Unzulänglichkeit rasch durchführbarer Methoden scheitert. Zahlreiche Kontrollen haben demnach nur eine politische Bedeutung. Die Errichtung von Schranken durch Verbote erfordert Gesetzesstreue bei Importeuren, Produzenten und Tierärzten.

Viele plakative Formeln vereinfachen die Dinge zu sehr und werden der Wirklichkeit nicht gerecht. Kein seriöser Hersteller und kein Tierarzt wird

die Absicht haben, primär die Tiere und nachfolgend eventuell die menschliche Gesundheit zu schädigen. Niemand wird sich exakten wissenschaftlichen Belegen über Schädigungen jeglicher Art verschließen. Die potentiellen Schädigungsmöglichkeiten sind jedoch ins Kalkül mit einzubeziehen.

Zunächst bewegen wir uns in einem Grenzbereich, und es ist abzuklären, ob es sich um echte Zwischenfälle oder Mißerfolge handelt. Es gibt dabei fließende Übergänge. Die Dosis kann zu hoch gewählt, sie kann «individuell» zu toxisch sein. Das Bausteinangebot kann die Wirkung der Arzneimittel verändern, das Arzneimittel kann überhaupt fehlerhaft eingesetzt worden sein. Entmischungs- und Zersetzungsvorgänge stellen ihrerseits eine Gefährdung dar.

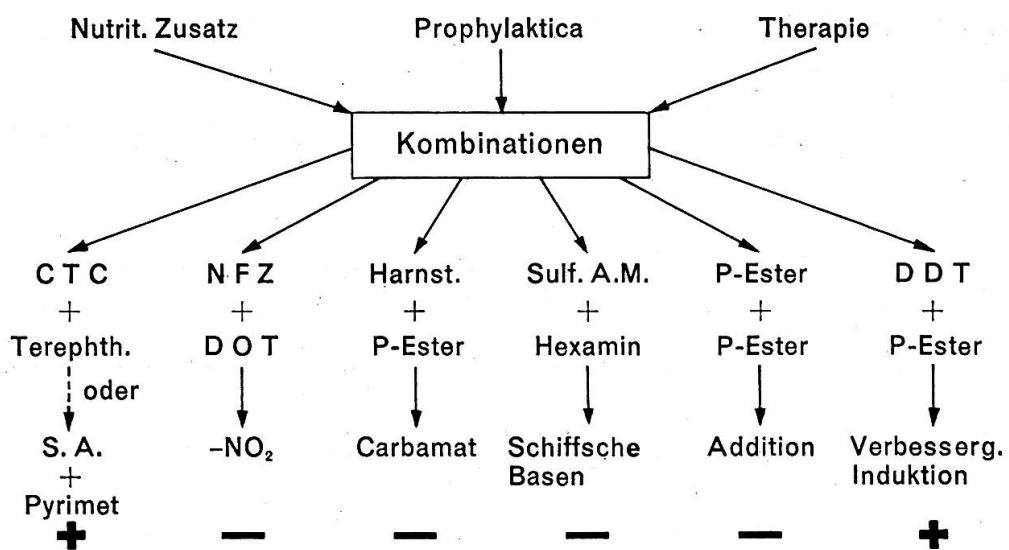
Die absoluten Grenzen des Einsatzes sind zu offensichtlich, um hier weiter erörtert zu werden. Die Gefährdung kann direkt oder indirekt, sowohl beim Menschen als auch beim Tier, erfolgen. Die vegetative Ausgangslage vermag ein übriges. Hier soll ein wesentlicher Faktor Erwähnung finden. Wirkstoffkombinationen können ungewollt oder absichtlich zustande kommen. Absichtlich gibt es eine Reihe positiver Aspekte, die zu einer verbesserten Wirkung führen. Diese sind überlegt und dabei kontrolliert. Nicht festzustellen ist aber eine vorherige Konfrontation des Körpers – von Mensch oder Tier – mit zahllosen Stoffen biologischer und synthetischer Natur. Ihre Auswirkung oder ihr Einfluß auf nachfolgende Wirkstoffgaben können nur erahnt werden. Zwar neigt man heute gern und oft dazu, auch die gezielt und somit kontrolliert im Futter oder Medizinalfutter eingesetzten Wirkstoffe an den Pranger zu stellen. Dies ist zu einfach gedacht. Vom Rasierwasser bis zur Antibabypille, vom Konservierungszusatz bis zum freiverkäuflichen Kopfschmerzmittel, von den nicht identifizierten Nahrungswirkstoffen bis zu den Röstrückständen der Brotrinde erstreckt sich die unermeßliche Palette von chemisch definierten Stoffen. Von Spülhilfsmitteln



und deren Rückständen auf dem Geschirr, vom Alkohol und von sonstigen Genußmitteln ist ganz zu schweigen. Es gibt somit eine Menge Möglichkeiten, die Gefährdung der Gesundheit zu induzieren.

Es sei auch nicht verschwiegen, daß manche Medikation in Form von Kombinationsgaben zumindest zweifelhafte Bedeutung haben kann, so zum Beispiel die gelegentliche Mischung von Sulfonamiden mit Penicillin, wo die eine Komponente (Sulfonamid) eine Bakteriostase auslöst, während die andere (Penicillin) zum Angriff die Wachstumsphase der Erreger benötigt. Das Beispiel führt zum Problem der Allergisierung. Abgesehen davon, daß in einer solchen Mischung das Sulfonamid eventuell allergen wirkt, tragen unter Umständen auch Penicillinkomponenten wie die 6-Aminopenicillinsäure im Penicillinmolekül oder bei Verwendung des Procain-Penicillins das Procain zur Allergisierung bei. Hier spielen auch biologische Substanzkombinationen *in vivo* eine Rolle, weil Einzelteile der genannten antigen wirksamen Bruchstücke sich erst mit Körpereiweiß zum Vollantigen komplettieren müssen.

Bei den Diskussionen über die Gefährdung denkt man meistens nur an die absolute Toxizität. Es soll uns aber angelegen sein, auf Möglichkeiten hinzuweisen, die zwar keine absolute Gefahr darstellen, wohl aber dazu angetan sein können, medizinale Maßnahmen in Frage zu stellen und somit ihren Erfolg zu gefährden. Dies kann erfolgen, wenn bestimmte Nahrungsbausteine mit bestimmten Wirkstoffen zusammentreffen.



Verschiedene Fettarten bedingen eine unterschiedliche Barbituratnarkose. Alte, ranzige Fette verkürzen die Narkosedauer signifikant. Magermilchpulver in der Ration erhöht die Toxizität von Phenothiazintrankillizern und verkürzt die Narkosedauer. Hierfür ist in solchen Rationen offensichtlich das durch Hitzebehandlung geschädigte Lysin verantwortlich, dessen Fehlleistung durch Substitution wieder behoben werden kann.

Ein weiteres Beispiel eines überraschenden und nicht immer voraussehbaren Wirkstoff-Rendezvous haben wir bei Harnstoff und Phosphorsäureestern. Es kann hier zu unerfreulichen Erscheinungen kommen. Auslösend scheint ein hohes NH<sub>3</sub>-Angebot im Körper zu sein. Erste Hinweise erhielten wir bei der seinerzeitigen Erprobung von Neguvon als Insektizid. Nüchtern behandelte Tiere vertrugen das organische Phosphat besser als die zuvor eiweißreich gefütterten Tiere. Der Modellversuch scheint dies zu erhärten, zumal intermediär resynthetisierter Harnstoff auf die Toxizität keinen Einfluß ausübt. In dem Zusammenhang bleibt aber noch an die ungünstige Auswirkung möglicherweise im schwach alkalischen Bereich entstehender Carbamate zu erinnern, die potentielle Cholinesterase-Blocker sind.

Diese Ergebnisse der Fettwirkung, der Lysinwirkung, des Ammoniaks usw. verleiten dazu, gegebenenfalls vom Toxikon Nahrungsmittel zu sprechen. Erstaunliche Eigenschaften enthalten darüber hinaus zahlreiche Stoffe, die in der Nahrung essentiell vorhanden sein können oder ihr zugesetzt werden. Deren Anwesenheit muß um so bedenklicher stimmen, als sie sicherlich nicht nur als Einzelfaktoren vorkommen, sondern auch in Medizinalfuttermitteln die Möglichkeit der Poolung besteht. Eine tabellarische Zusammenstellung nach Dontenwill gibt eine Auswahl solcher Stoffe, die die Fähigkeit besitzen, Neoplasmen zu bilden.

Substanz:	Vorkommen:	Neoplasmen bei:
Aflatoxin	Erdnuß, Mais	Schwein, Ratte, Ente
Penicillium islandicum	Reis	Ratte
griseofulvicum		Maus
Thioharnstoff	Goldregen, Laburn	Ratte: Gehör, Schilddrüsen
Parascorbinsäure	Eberesche	schwach wirksam
Farnkraut		Maus, Mensch: Darm, Blase
Gerbsäure		schwach wirksam
Ergotamin		Ratte: Neurinom
Arsen		
Hummer	40–60 mg/kg	Mensch: Leber
Wein	«Haustrunk»	Mensch: Haut
Dulcin		Ratte
Aethionin	E. coli	Ratte: Leber
Cumarin	Leguminosen	Ratte: Leber
Östrogene	Leguminosen	Co-Carcinogen
Vitamin A		Vormagen der Ratte/ Papillome

Neigung zu Neoplasmen (auszugsweise nach Dontenwill)

Wir müssen also zu einer gerechten Bewertung dieser Verhältnisse bei Mensch und Tier kommen, wobei zwei Momente als wesentlich erscheinen. Tiews verwies schon früh darauf, daß erstens das Tier als Wirkstofffilter

## Modellbeispiele teratogener Wirkstoffe

(auszugsweise nach Ther und Steinhard)

	Gaumen-spalten	Kopf und/oder Hydrozephalus	Skelett Gliedmaßen
<b>Streßfaktoren</b>			
Operation, Lichtsignale	+	+	+
Lärm, Hunger, Hypothermie			
O -Mangel			
Strahlen	+		+
Hormone			
ACTH, Corticoide	+		
Gonadotropin	+		
Östrogen, Insulin	+		
Vitamine – Hyper – A	+	+	
Mangel A + D + E	+	+ A	+ E, D
Mangel Pantothenensäure	+		+
Mangel Riboflavin	+		+
Purine Coffein	+		
-Uridine	+		
Sonstige Toxoplas. Toxin	+		
Äthylurethan	+		
Aspirin	+		
Salicylate	+		
Borsäure	+		
Cholesterin	+		
Myleran, Lost, Colchicin	+		
Nikotin	+		
Trypanblau	+		
Tetracyclin	+		+
Penicillin	+		+
Streptomycin	+		+

vor dem Konsumenten steht und zweitens im tierischen Organismus oftmals das günstige Phänomen des Speicherungsgleichgewichtes auftritt.

Ohne Zweifel besteht ein Quantitätsproblem der Faktoren, je nach dem, ob es sich um nutritive Zusätze im Minimaldosierungsbereich handelt oder um Arzneimittelzusätze in Mengen, die dem therapeutischen Nutzeffekt dienen. Medizinalfuttermittel erfordern hinsichtlich ihrer Beurteilung die gleichen Maßstäbe, die für Arzneimittel gelten, wenn sie durch den Tierarzt selbst und direkt verabfolgt werden.

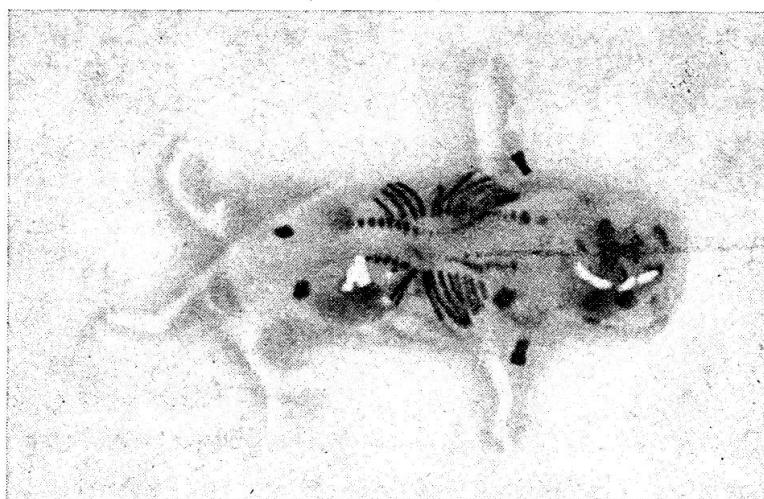
Als Hilfsmittel zur Bewertung dient die von van Genderen inaugurierte Rückstandsformel, die unter Verwendung der im Experiment am kleinen Versuchstier als unschädlich gefundenen Dauerdosis nebst einem Sicherheitsfaktor ein hohes Maß an Sicherheit bietet. Die duldbaren Konzentrationen lassen sich darüber hinaus nach den Vorschlägen von Hötzl mit einem

weiteren Sicherheitsfaktor für Kinder versehen. Auf dem Gebiete des Pflanzenschutzes machen die Regierungen von Toleranzwerten bereits Gebrauch. Allerdings garantiert nur eine angemessene KARENZZEIT vor der Schlachtung absolute Rückstandsfreiheit. Das aber bedarf zur gerechten Bewertung der Vorlage genauer Stoffwechsel- und Bilanzversuche. Dies gilt natürlich nur für die wissenschaftlich dem Futter beigesetzten Wirkstoffe. Die Kriterien für die Aufstellung einer Formel der annehmbaren Tagesdosis ergeben sich aus der schadenfreien Aufzucht von Versuchstieren im langfristigen Experiment. Hierbei kann sowohl eine Gewichtsdepression als ein manifester Organschaden als Ausschlußmerkmal dienen.

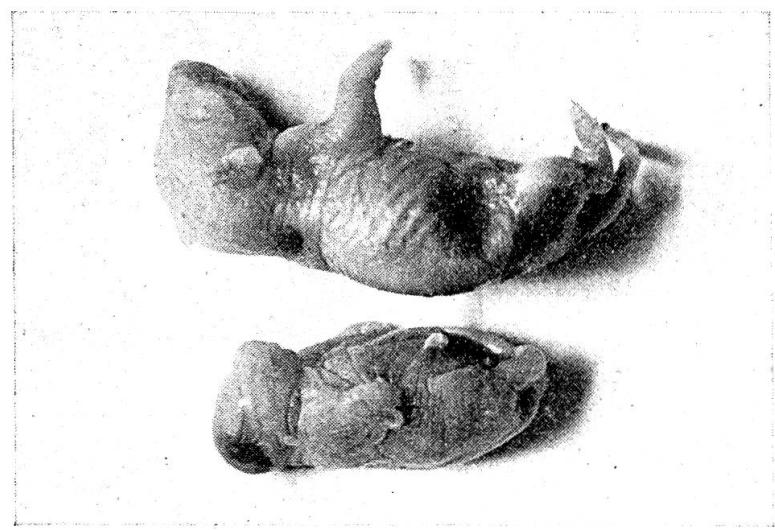
Im Rahmen derartiger Tests wurde bisher die Eigenschaft, teratogene Wirkungen hervorrufen zu können, vielfach außer acht gelassen. Wir wissen, daß neben den vorher zitierten Eigenschaften der Neoplasmenbildung eine stattliche Liste essentieller wie auch verbraucherüblicher Wirkstoffe zur Seite gestellt werden kann. Es überrascht und stimmt bedenklich, daß selbst als harmlos geltende Vitamine in erstaunlich geringer Konzentration teratogen wirksam sein sollen. Selbst mit der Eingabe von Rohrzucker und von Rosinen werden bei kleinen Versuchstieren teratogene Effekte ausgelöst.

Konsequenterweise müssen wir allein schon die Eignung eines Stoffes, am kleinen Versuchstier teratogen zu wirken, mit in die Beurteilung einbeziehen. Das soeben genannte, etwas karikierende Beispiel zeigt sehr deutlich die Grenzen, die gesetzt sind, wenn man nicht die Auswertung mit der gleichen Intoleranz und verbissenen Konsequenz zu Ende führen will, wie dies bei den Wirkstoffen in der Tierernährung geschieht. Es gilt also, hier einen Bewertungsmaßstab aufzustellen, der der Wirklichkeit gerecht wird.

Die Teratogen-Tests sind überaus zeitraubend. In unserem Institut wurde in Zusammenarbeit mit Seidler begonnen, ein vereinfachtes Testverfahren bei Ratten mit Hilfe der Röntgentechnik auszuarbeiten, das eine schnelle Bewertung von Skelettschädigungen ohne langwierige Aufarbeitung ermöglicht.



Als Modell dienen Bilder von Zuständen nach Cyclophosphamid, das ein segensreiches Arzneimittel zur Behandlung von Neoplasmen ist. Dieses wird neuerdings auch bei Schafen per os gegeben, um eine scherenlose Entwöllung zu ermöglichen, was technisch zwar möglich, aber der Wirkstoffeigenschaften wegen bedenklich ist. Der teratogene Effekt ist überzeugend. Die Veränderungen im Röntgenbild erlauben die gleiche schnelle Übersicht wie die Photographie nach langwieriger Aufhellung und Färbung.



Ziel dieser Versuche ist – und damit wurde begonnen –, alle wesentlichen Bausteine der Nahrung allein und in Kombination mit in der Tierernährung und im Medizinalfutter üblichen Wirkstoffen auf diesen Effekt hin zu überprüfen, nicht um sie zu verbieten, sondern um ihnen eine gerechte und emotionsfreie Bewertung angedeihen zu lassen; denn nicht alle teratogenen Substanzen wirken bei allen Tierarten gleichartig.

### Schluß

Die großen Fortschritte der pharmazeutischen Industrie kommen dem Allgemeinwohl zugute (Wolley). Die letzten 50 Jahre Arzneimittelforschung haben mehr Fortschritte gebracht als die Jahrtausende in der Geschichte der Menschheit vorher (Schlemmer, zit. n. [Laar]). Die chemische Industrie durchläuft seit 3 Jahrzehnten einen ungeheuren Wachstumsprozeß. De Haen verweist in dem Sinne auf unser revolutionäres Zeitalter, das der Kontrolle in jeglicher Hinsicht bedarf, in dem wir uns den sich ständig verändernden Bedingungen anpassen müssen, die der Aufbruch der Wissenschaft schafft.

Es gehört wenig Prophetie dazu vorauszusagen, daß sich der gezielte Einsatz von Wirkstoffen speziell im Sinne von Arzneimitteln in Futtermitteln ausweiten, aber auch klären wird.

In dieser Situation stehen wir als Tierärzte zunächst ein wenig befangen und vielleicht hilflos da. Hüten wir uns, daß diese stürmische Entwicklung über uns hinweggeht. Wir dürfen hier nicht retardieren oder resignieren, hier haben wir zu führen.

### Zusammenfassung

Die Notwendigkeit des Einsatzes von Wirkstoffen im Sinne der Medizinalfutter wird anhand der Welternährungslage in bezug auf die Bevölkerungsentwicklung begründet, wobei Phänomene der gelegentlichen Überproduktion nicht überschätzt werden dürfen. Fragen der in der Massentierhaltung vertretbaren Applikationsformen für Fütterungsarzneimittel können nur in Abhängigkeit von Futtermittelzusammensetzung, Tierart, Krankheitsart, Umweltbedingungen und eventuell veterinärpolizeilich zu regulierender Seuchenlage gesehen werden. Die Verantwortungsbereiche von Tierarzt und Herstellungsbetrieb werden beleuchtet. Produktionszweck und Ökonomie verdienen genauso Beachtung wie die Auslösung von Imbalancen oder Überdosierungen bei kranken wie gesunden Tieren des Bestandes. Probleme der Dosis werden diskutiert, der lineare Bezug der Dosis auf das Körpermengewicht kritisiert. Bisher werden vor allem antibakteriell und antihelminthisch wirkende Substanzen verwendet. Die Grenzen des Einsatzes von Medizinalfuttermitteln sind durch den Gesundheitsschutz für Mensch und Tier gesetzt. Auf Fehler und Unverträglichkeiten bei der Medikation wird hingewiesen, die Fragen der Wirkstoffkombinationen und die Bewertung der kanzerogenen und teratogenen Wirkungen (inkl. Nahrungs faktoren) erörtert.

### Résumé

La nécessité d'utiliser des catalyseurs sous forme d'aliments médicamenteux est motivée par le besoin en denrées alimentaires dans le monde, en tenant compte du phénomène qu'une surproduction occasionnelle ne doive pas être surestimée. Les problèmes relatifs aux méthodes d'application des aliments médicamenteux dans les élevages de masse ne peuvent être envisagés qu'en fonction de la composition de l'aliment, de l'espèce animale, de la nature de la maladie, de l'environnement et éventuellement des nécessités de la police des épizooties. Le domaine des responsabilités du vétérinaire et du fabricant sont mises en lumière. Le but de la production et l'économie doivent être pris en considération, comme doivent l'être des différences de dosage en plus ou en moins pour les animaux malades ou sains de l'exploitation. L'auteur discute des problèmes de dosage et il soumet à la critique le dosage linéaire en fonction du poids corporel. Jusqu'à ce jour on utilise avant tout des substances à action antibactérienne et antihelminthique. La protection de la santé humaine et animale limite l'emploi des aliments médicamenteux. L'auteur rappelle les erreurs et incompatibilités de cette médication et il effleure le problème des combinaisons des substances actives et celui de l'appréciation des effets cancérogène et tératogène.

### Riassunto

È dimostrata la necessità dell'uso di nuclei per i foraggi medicamentosi, in relazione alla situazione alimentare mondiale, allo sviluppo della popolazione, dove il problema della temporanea sovrapproduzione non deve esser sopravvalutato. I problemi concernenti le forme di applicazione per i medicinali aggiunti ai foraggi nell'allevamento di massa degli animali, sono dipendenti dalla composizione dei mangimi, dalla specie animale, dalla natura dalle condizioni ambientali e dalla regolazione della eventuale situazione epizootica. Il campo di responsabilità del veterinario e della ditta che pre-

para il mangime è illustrato. Gli scopi della produzione e l'economia richiedono eguale attenzione della creazione di scompensi o dosaggi superiori al normale negli animali sani od ammalati in un effettivo. Si discutono problemi di dosaggio, è criticata la relazione lineare del dosaggio rispetto al peso dell'animale. Per ora si usano prodotti antibatterici ed antielmintici. I limiti dell'uso dei foraggi medicamentosi sono dati dalla preservazione della salute dell'uomo e dell'animale. Si esaminano gli errori e la mancanza di adattamento ai medicamenti, le combinazioni, gli effetti cancerogeni e teratogeni (incluso i fattori nutritizi).

### Summary

The need to introduce effective substances in the form of medicated feed is justified on the basis of the world food situation in face of population development, and the phenomenon of occasional over-production must not be given undue importance. Questions of the possible ways of applying medicated feed cannot be regarded without reference to the composition of the feed, the type of animal, the type of disease, environmental factors and, when necessary, veterinary control of the epidemic situation. Light is cast on the responsibility of the veterinary surgeon and the manufacturer. The aim of production and economics deserve just as much attention as the causing of imbalance or overdosage among both the diseased and healthy animals of the herd. Problems of dosage are discussed and the linear connection between dosage and body-weight subjected to criticism. Up till now the main use has been of anti-bacterial and anthelmintic substances. The limits of application of medicated feed are set by the need to protect the health of man and animal. Attention is drawn to mistakes and intolerance in medication, and questions of combinations of effective substances and the estimation of cancerogenous and teratogenous effects (incl. nutrition factors) is discussed.

### Literatur

Anonym: FDA-Official Reviews Current Status of Antibiotic Use in Food animals. Feedstuffs 41, 28, 8 (1969). – Baker N.W.: Animal Health and Nutrition Products. Feedstuffs 41, 36, 116 (1969). – Döntenwill W.: Allgemeine Einführung in die Entwicklung von Neoplasmen und ihre Eigenschaften. Dt. Apothekerzeitung 108, 1365 (1968). – Fuks W.: Formeln zur Macht. Dt. Verlagsanstalt, Stuttgart 1965. – De Haen P.: Der Einfluß moderner Arzneimittel auf die Gesellschaft und die Situation der pharmazeutischen Industrie. Pharm. Industrie 30, 4, 65 (1968). – De Haen P.: Arzneimittel in den USA. Übersicht über die Entwicklung im Jahr 1967. Pharm. Industrie 30, 399 (1968). – De Haen P.: Arzneimittel in den USA. Übersicht über die Entwicklung im Jahr 1968. Pharm. Industrie 31, 539 (1969). – Hays V.W.: Biological Basis for the use of Antibiotics in Livestock production. Sympos. Washington 1967. – Hötzl D.: Die Ermittlung von Toleranzwerten für Rückstände von Pflanzenschutzmitteln in Nahrungsmitteln. Arznm. Forschg. 15, 573 (1965). – Irving W.: Zit. n. Baker (lfd. lit. 2). Feedstuffs 41, H. 32, 116 (1969). – Kiesner J.: FDA proposes withdrawal Times for 3 Antibiotics. Feedstuffs 40, H. 34, 1/55 (1968). – Kiser J.S.: In: Antibiotic feeding does not pose public Health Hazard. Feedstuffs 41, H. 32, 44 (1969). – Laar J.: Die wissenschaftliche und therapeutische Verantwortung der pharmazeutischen Industrie. Pharm. Industrie 30, 202 (1968). – Looftsgard G. u. M.: Residual Penicillin in the Tissues of pigs. American J. Vet. Res. 29, 1613 (1968). – Mayer A.: Antibiotikaallergien beim Tier. Prakt. Tierarzt 50, H. 6, 264 (1969). – Schalk Th. G.: In: Objectors to FDA's Antibiotic proposals ask for more time to Develop scientific Data. Feedstuffs 40, H. 27, 4 (1968). – Tiews J.: Veterinärmedizin, Futtermittel und Veredlungswirtschaft. Vortrag Hamburg 1961 (9.-13.6.) in Tierernährung und Tiererhaltung in der modernen Veredlungswirtschaft, Lohmann 1961. – Tiews J.: Diskuss. Bem. Europ. Al. Tagung März 1965, Oslo 72. – Tiews J.: Futtermittelzusätze sind keine Lebensmittelzusätze. Proc. 7. Int. Nutrit. Congr. Hamburg 1966. – Whitehair C.K.: Veterinary Medical Basis for the use of Antibiotics in Feeds. Sympos. Washington 1967. – Woolley S.H.: Die pharmazeutische Industrie und die Öffentlichkeit. Pharm. Industrie 31, 73 (1969).