

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

**Herausgeber:** Gesellschaft Schweizer Tierärztinnen und Tierärzte

**Band:** 113 (1971)

**Heft:** 12

**Artikel:** Manipulation der Fortpflanzung bei den Haustieren

**Autor:** Berchtold, M.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-593266>

### **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>**

## Manipulation der Fortpflanzung bei den Haustieren<sup>1</sup>

Von M. Berchtold

Manipulation und Fortpflanzung. Zwei geläufige Begriffe, von denen der erste im gegenwärtigen Trend der Simplifizierung gesellschaftskritischer Auseinandersetzung zum Schlagwort geworden ist und damit, dem inflationistischen Gefälle der Schlagworte folgend, einen abwertenden Beiklang erhalten hat, während der zweite, die Fortpflanzung, jenes Kriterium der belebten Natur darstellt, auf das sich alle Realisationsformen des Lebens zurückführen lassen.

Es gibt in der Natur zwei Prinzipien, denen sich alle biologischen Vorgänge direkt oder indirekt unterzuordnen haben: erstens die Erhaltung der Arten und zweitens, als Voraussetzung zur Arterhaltung, die Erhaltung des Individuums, wenigstens bis zum Erreichen der Fortpflanzungsfähigkeit.

Damit die Verwirklichung dieser elementaren Prinzipien gewährleistet werden kann, weisen die für die Fortpflanzung vorhandenen Mechanismen einen erheblichen Spielraum auf, der die Anpassung an veränderte Umweltbedingungen ermöglicht. Dieser Spielraum gestattet es dem Menschen, das Fortpflanzungsgeschehen zu beeinflussen, zu steuern oder sogar zu verändern, nicht nur bei sich selbst, sondern auch bei Tieren, die ihm als Nahrungsquelle eine wichtige Grundlage für seine physische Existenz bilden.

Die Notwendigkeit der Sicherstellung der Nahrung hat den Menschen schon in seinen frühesten Anfängen dazu veranlaßt, sich nicht nur der Umwelt anzupassen, sondern sie auch zu modifizieren. Sein Weg führte ihn dabei vom Pflanzenbau über die Tierhaltung bis zur Züchtung spezieller Arten und Rassen. Ein viele tausend Jahre dauernder Prozeß der Domestizierung setzte ein, der von allem Anfang an dadurch gekennzeichnet war, daß der Mensch in das natürliche Fortpflanzungsgeschehen eingriff. Er veränderte den Biotop, begünstigte gewisse Tierarten und Rassen und rottete andere aus, und er bestimmte, mit welchen Tieren weitergezüchtet werden sollte. Er begann, die Fortpflanzung zu manipulieren.

Der Vorgang der Domestikation ist nicht nur gekennzeichnet durch die Gewöhnung der Tiere an den Menschen, die Zähmung, sondern in gleichem Maße auch durch eine Steigerung der Fruchtbarkeit im weitesten Sinne des Wortes.

Obwohl wir über den Sexualzyklus der Stammformen unserer Haustiere keine Information besitzen, können wir auf Grund der ältesten Aufzeichnun-

<sup>1</sup> Gekürzte Fassung der Antrittsrede vom 30. Januar 1971 an der Universität Zürich.

gen und durch Vergleiche mit heute noch lebenden, wilden Artverwandten doch recht gut abschätzen, in welcher Weise die Domestikation zu einer Wandlung des Fortpflanzungsgeschehens geführt hat.

Die Urformen unserer Haustiere wiesen einen saisongebundenen Sexualzyklus auf. Sie waren nur während einer kurzen Zeit des Jahres paarungsbereit, so daß die Geburten ausschließlich in eine Jahreszeit fielen, die den Jungtieren optimale Umweltbedingungen bot. Sie erreichten die Geschlechtsreife relativ spät, die Zahl der Jungen war bei den multiparen Tieren sehr niedrig, und die Milchleistung reichte gerade aus, um die Jungen so lange mit essentiellen Nährstoffen zu versorgen, bis sie die von der Umwelt dargebotene Nahrung aufzunehmen und zu verwerten vermochten.

Alle diese Kriterien haben im Verlaufe der Domestikation eine Steigerung erfahren. Durch systematische Züchtung erreichte der Mensch, daß die Tiere früher geschlechtsreif wurden, daß sie immer mehr Brunst-Zyklen aufwiesen, bis der jahreszeitliche Rhythmus der Geburten, zum Beispiel beim Rind und Schwein, völlig verwischt war und daß bei multiparen Tieren die Zahl der Jungen stetig zunahm. Dazu kam bei manchen Arten oder Rassen eine erhebliche Steigerung der Milchleistung bis weit über die Bedürfnisse der Neugeborenen hinaus.

Diese Steigerung der Fruchtbarkeit und der Leistungen beruhte allein auf einer Verbesserung der Umweltbedingungen, der Fütterung und Haltung sowie auf der geschickten Selektion von Tieren mit besonders erwünschten Eigenschaften. Die Einflußnahme des Menschen auf die Fortpflanzung war bestimmt und zugleich begrenzt von den Möglichkeiten der Empirie.

Eine wirklich entscheidende Wendung brachte erst das 20. Jahrhundert mit seinen technischen Voraussetzungen für experimentelle Forschungen. Dabei waren die Untersuchungen bis in die dreißiger Jahre hinein vorwiegend daraufhin ausgerichtet, die natürlichen biologischen Vorgänge zu studieren, Zusammenhänge zwischen der morphologischen Feinstruktur der Organe und ihren Funktionen aufzudecken, die Steuerungsmechanismen kennenzulernen und eine breite Basis zu legen für das Verständnis der normalen und der gestörten Fortpflanzung.

Jene Zeit war gekennzeichnet durch die Entdeckung und Isolierung von Hormonen, die für den Ablauf des Sexualzyklus von Bedeutung sind, und vor allem durch die Entdeckung der dominierenden Rolle der Hypophyse für die Regulation zahlreicher anderer Organe, speziell der Keimdrüsen, die Apostrophierung der Hypophyse als «Dirigent des endokrinen Orchesters».

Eine ausgesprochen pragmatische Note erhielt die Forschung auf dem Gebiet der Fortpflanzung erst in den letzten Dezennien. Aufgeschreckt vom Schreckgespenst des Raum- und Nahrungsmangels, vor dem drohenden Hintergrund einer logarithmisch fortschreitenden Bevölkerungszunahme, begann die Wissenschaft sich zweckgebunden und zielgerichtet zu orientieren. Nun trennten sich auch die Wege zwischen Humanmedizin und

Tiermedizin. Beim Menschen war das Nahziel der Untersuchungen die temporäre Sterilisierung, die Einschränkung der Fortpflanzung, die Limitierung der Vermehrungsrate. Das Ergebnis war die «Antibabypille».

Bei den Nutztieren dagegen ging es genau um das Gegenteil, nämlich um eine maximale Steigerung und Ausnützung der Fortpflanzungskapazität bei gleichzeitiger Erhöhung der Leistungsmerkmale.

In welchem hohem Maße die Ergebnisse dieser Forschungen den Menschen dazu befähigten, in den Prozeß der Fortpflanzung einzugreifen, soll im folgenden anhand einiger Beispiele skizziert werden.

Den einschneidendsten Eingriff in das natürliche Fortpflanzungs-geschehen stellt zweifellos die künstliche Besamung dar. Die ersten Berichte über Samenübertragungen bei Haustieren sind zwar eher sagenhafter Natur, tragen aber bereits den Stempel des Sensationellen. So soll es bereits im 14. Jahrhundert einem Araberhüuptling gelungen sein, sich das Sperma eines berühmten Hengstes zu verschaffen, der einem feindlichen Stamm gehörte. Das Sperma sei dann in die Scheide einer rossigen Stute gebracht worden, die dadurch gravid wurde.

Die erste erfolgreiche Samenübertragung unter den kontrollierten Bedingungen eines Experimentes wurde um 1780 von Spallanzani bei einer Hündin durchgeführt. Damit war in einem für die damalige Zeit zweifellos kühnen und herausfordernden Versuch bewiesen, daß es bei Säugetieren möglich ist, Nachkommen unter Umgehung der natürlichen Paarung zu erzeugen. Spallanzani schrieb: «... mein Geist, übervoll der Bewunderung und des Staunens, kann nicht an die Zukunft dessen denken, was ich entdeckt habe.»

Zunächst allerdings war die Zeit noch nicht reif, um sich die Entdeckung Spallanzanis zunutze zu machen. Die Motivierung durch wirtschaftliche Überlegungen war nicht gegeben, die technischen Voraussetzungen fehlten, und die rein wissenschaftliche, experimentelle Erforschung der Zeugungsvorgänge war weitgehend tabuiert.

So dauerte es mehr als 100 Jahre, bis die Entdeckung Spallanzanis in Rußland aufgegriffen wurde und schließlich auf breitester Basis zur praktischen Anwendung gelangte. Der Hauptbeweggrund war die Erkenntnis, daß bei der natürlichen Paarung ein enormer Überschuß an Spermien in die weiblichen Geschlechtsorgane eingebracht wird, daß die Natur, zur Sicherstellung der Befruchtung, geradezu verschwenderisch mit den Samenzellen umgeht.

Es war daher naheliegend, durch eine Aufteilung der Ejakulate in mehrere Portionen eine bessere Ausnützung des Samens zu versuchen, in der Absicht, die Zahl der Vatertiere erheblich einzuschränken auf wenige, dafür aber besonders wertvolle Individuen. Die Probleme, die sich dabei stellten, waren biologischer, technischer und ökonomischer Natur.

Zunächst galt es, die Mindestzahl an Spermien zu eruieren, die in die weiblichen Geschlechtsorgane eingebracht werden müssen, damit eine Be-

fruchtung mit ausreichender Sicherheit gewährleistet ist. Beim natürlichen Deckakt sind es etwa 3–5 Milliarden. Effektiv notwendig sind jedoch nur 10–20 Millionen. Das bedeutet, daß mit einem einzigen Ejakulat statt eines Rindes mindestens 100 Rinder befruchtet werden können.

Als zweites mußte ein Medium gefunden werden, welches die Verdünnung und Konservierung des Spermas gestattete, ohne daß die Samenzellen geschädigt wurden.

Bei der Suche nach einer optimalen Lösung für die Verdünnung und Lagerung von Sperma gab es kaum eine Flüssigkeit, die nicht auf diese Eignung hin überprüft worden wäre, angefangen von der gewöhnlichen physiologischen Kochsalzlösung über komplizierte Elektrolytmischungen bis zu biologischen Flüssigkeiten wie Milch, Eidotter und Pflanzen- bzw. Fruchtsäften. Heute gibt es beinahe so viele verschiedene Verdüner, als es Zentren gibt, die sich mit der Aufarbeitung von Sperma befassen.

Das dritte Problem, das namentlich im Hinblick auf die Wirtschaftlichkeit der künstlichen Besamung gelöst werden mußte, war die möglichst lange Erhaltung der Befruchtungsfähigkeit des Spermas. Voraussetzung dafür war eine maximale Drosselung aller Stoffwechselfvorgänge in den Samenzellen. Dies wurde zunächst realisiert durch Abkühlung des verdünnten Spermas auf Kühlschrantemperatur. Bei einer Temperatur von 4 °C und einer reduzierten Sauerstoffspannung gelang es, Spermien ohne wesentliche Einbuße der Befruchtungsfähigkeit für 5–6 Tage zu lagern.

Das Verfahren bewährte sich vom biologischen Standpunkt aus, vermochte jedoch kommerziell nicht zu befriedigen, da Sperma, welches nicht spätestens innerhalb einer Woche verbraucht wurde, abgeschrieben werden mußte. Man versuchte daher, die Stoffwechselfvorgänge noch weiter zu drosseln durch Einfrieren des Spermas. Die Versuche liefen auf weltweiter Basis, scheiterten aber zunächst am Umstand, daß beim Einfrieren das in den Samenzellen enthaltene Wasser feinste Eiskristalle bildete, welche zum Verlust der Lebens- und Befruchtungsfähigkeit führten.

Die Lösung des Problems brachte schließlich ein zufälliges Mißgeschick in einem Labor, nämlich die Kontamination einer Samen-Puffer-Lösung mit Glycerin. Der Kontakt der Spermien mit Glycerin führte dazu, daß die Spermien den Einfrierprozeß überlebten und daß sie auch nach dem Auftauen noch befruchtungsfähig waren. So blieb es denn nur eine Frage der Zeit, bis die geeignetste Glycerinkonzentration, die optimale Einfriergeschwindigkeit und die günstigste Temperatur für die langfristige Lagerung des gefrorenen Samens ermittelt waren.

Heute wird das Sperma vorwiegend auf – 196°C tiefgefroren und portionenweise in flüssigem Stickstoff aufbewahrt, abgefüllt in Ampullen, in Pailletten oder in Form von sogenannten Pellets.

Auf diese Weise kann die Befruchtungsfähigkeit von Sperma über Jahre hinaus aufrechterhalten werden, und es ist durchaus möglich, von einem Vatertier noch Nachkommen zu erzeugen, wenn dieses schon längst gestor-

ben ist. Eine Tatsache, die, auf den Menschen übertragen, zweifellos ganz besondere Aspekte bietet, nicht nur für Mediziner, sondern auch für Philosophen, Theologen und nicht zuletzt auch für Juristen.

Beim Rind wird heute die natürliche Paarung in zunehmendem Maße durch die künstliche Besamung verdrängt. In Deutschland werden bereits etwa 60% der Kühe künstlich besamt, in Dänemark sind es sogar über 95%. Auch in der Schweiz wird die Landwirtschaft diesem Trend folgen.

Da das Rindersperma rund 100fach verdünnt werden kann, ohne seine Befruchtungsfähigkeit zu verlieren, können von einem einzigen Vatertier jährlich ohne weiteres 10 000 oder mehr Nachkommen erzeugt werden.

Diesem biologischen Großexperiment verdankt die moderne Tierzucht entscheidende Information und Fortschritte. Eine über mehrere Jahre sich erstreckende Überprüfung einer großen Zahl von Nachkommen gestattet die Beurteilung des Erbwertes eines Vatertieres, wie dies zuvor auch nicht annähernd möglich gewesen ist. Die künstliche Besamung hat dazu geführt, daß die Leistungen unserer Tiere bezüglich Milch und Fleisch innerhalb weniger Jahre beinahe sprunghaft angestiegen sind.

In diesem Zusammenhang stellt sich zwangsläufig die Frage, ob bei der weltweiten Anwendung dieser an und für sich unnatürlichen Zuchtmethode nicht auch gewisse biologische Schäden zu befürchten sind oder in Kauf genommen werden müssen. Die rein moralischen Bedenken, die früher ein Haupthindernis gegen die Einführung der künstlichen Besamung dargestellt hatten, sind inzwischen durch die offensichtlichen wirtschaftlichen Erfolge und Vorteile weitgehend zerstreut worden.

Schwerwiegender und auch heute immer wieder diskutiert sind die potentiellen Gefahren im Sinne degenerativer Veränderungen im Sexualverhalten, einer Beeinträchtigung der Paarungsbereitschaft oder der Zeugungsfähigkeit. Dazu kommt das zumindest theoretisch bestehende Risiko einer ungedeckten Verbreitung unerwünschter Eigenschaften, die auf Grund verdeckter Erbgänge sich erst in späteren Generationen manifestieren könnten, vielleicht begünstigt durch die mit der Verminderung der Vatertiere einhergehende Einengung der Selektionsbasis und der Erhöhung des Inzuchtgrades.

Zu diesem Problem können wir heute nur soviel sagen: Seit der Einführung der künstlichen Besamung auf breiter Basis, das heißt in den letzten 30 Jahren, sind keine negativen Auswirkungen manifest geworden. Am Maßstab der Evolution gemessen, freilich, ist diese Zeitspanne viel zu kurz, als daß man sich eine endgültige Beurteilung der Bedeutung dieser potentiellen Gefahren erlauben dürfte. Die Tierzucht wird daher in Zukunft stets ein aufmerksames Auge auf diese Probleme werfen müssen, um einen eventuell sich abzeichnenden negativen Trend rechtzeitig erkennen zu können.

Das Tiefgefrieren von Samenzellen ist heute bei allen Haustieren möglich. Prinzipielle Schwierigkeiten ergeben sich nur beim Schwein. Bei Eber-



spermien führt der Einfrierprozeß zu einer Störung des Samen-Transport-Mechanismus in den weiblichen Geschlechtsorganen. Befruchtungen waren bislang nur möglich, wenn das aufgetaute Sperma direkt in die Eileiter eingebracht wurde.

So erfolgreich, biologisch und wirtschaftlich, die bisherigen Versuche über die Samenkonservierung verlaufen sind, so wenig wird sich der Mensch mit dem bis heute erreichten Stand zufrieden geben. Der nächste Schritt erstreckt sich auf die Lyophilisierung, das Gefrier-Trocknen. Lyophilisiertes Sperma könnte nämlich noch wirtschaftlicher konserviert werden. Über die ersten erfolgreichen Versuche wurde bereits vor 10 Jahren berichtet.

Die treibende Kraft hinter der künstlichen Besamung ist das Bestreben einer besseren Ausnützung besonders wertvoller Keimzellen. Dieses eugenische Prinzip, das beim Tier mit seinen eindeutig definierten und akzeptierten Leistungsmerkmalen gefahrlos angewandt und objektiv diskutiert werden kann, wurde sehr bald auch bezüglich seiner Realisierbarkeit bei weiblichen Tieren überprüft.

Weibliche Tiere werden mit einem Überschuß an Keimzellen geboren. Die Ovarien eines neugeborenen Kalbes weisen etwa 150 000 Eizellen auf. Davon erreichen etwa 10–15 ihre Bestimmung, nämlich die Befruchtung. Die übrigen kommen entweder nicht zur Ovulation, oder sie werden nicht befruchtet. Dieser naturgegebene Überfluß könnte durch den Menschen ausgenützt werden, wenn es ihm gelänge, erstens in jeder Brunst mehr als die von der Natur vorgesehene Anzahl Eizellen zur Ovulation zu bringen und zweitens, diese Eizellen auf weniger wertvolle Tiere zu übertragen, um sie dort bis zur Geburtsreife weiter entwickeln zu lassen, während das Spender-tier sofort wieder für die Produktion von Eizellen zur Verfügung stehen würde, ohne durch eine Gravidität blockiert zu sein.

Daß eine solche Transplantation von Eizellen prinzipiell möglich ist, zeigte HEAPE in England schon 1890 in Untersuchungen am Kaninchen. Seine Ergebnisse fanden jedoch keinen Widerhall.

Erst 40 Jahre später wurde der Gedanke erneut aufgegriffen. Dabei interessierte nicht nur die Realisierung des praktischen Ziels, nämlich die maximale Ausnützung der weiblichen Keimzellen. Ebenso fesselnd waren die rein wissenschaftlichen Aspekte.

Jedes Individuum ist das Produkt von Vererbung und Umwelt. Dies gilt nicht nur für die postnatale, sondern bereits für die intrauterine Entwicklung. Durch die wechselseitige Übertragung von Eizellen sowohl zwischen Tieren der gleichen Species als auch zwischen artfremden Tieren ist es nun möglich, die genetischen und die uterinen Einflüsse auf die prä- und postnatale Entwicklung der Feten getrennt zu studieren.

Diese reziproken Eiübertragungen stellen heute eine nicht mehr wegzudenkende Methode dar zur Erforschung jener Faktoren, welche die frühembryonale Entwicklung gefährden. Welche Bedeutung diesen Untersuchungen zukommt, vermag man zu ermessen, wenn man sich vergegen-

wärtigt, daß bei den Haustieren zwischen 15 und 50% aller befruchteten Eizellen in den ersten Stadien ihrer Entwicklung absterben. Die intensiven Forschungen auf diesem Gebiet haben denn auch zu einer Reihe von bedeutenden Erkenntnissen und Ergebnissen geführt.

Heute ist es bei allen Haustieren möglich, durch Injektion von Hormonen, nicht nur im Zusammenhang mit der Brunst, sondern sogar schon vor Erreichen der Geschlechtsreife, eine überdurchschnittliche Anzahl von Eizellen zu gewinnen.

Befruchtete Eizellen können in den ersten Stadien ihrer Entwicklung erfolgreich auf Tiere der gleichen Species übertragen werden, und es ist möglich, sie in den Empfängertieren bis zur Geburt weiterentwickeln zu lassen.

Die weitere Forschung auf diesem Gebiet zeichnet sich klar ab, Schwerpunkte sind die Versuche zur Befruchtung von Eizellen *in vitro*, die Weiterentwicklung befruchteter Eizellen außerhalb der Geschlechtsorgane, in einem artefiziellen Milieu sowie beim Rind die Entwicklung von unblutigen Methoden zur Eiübertragung, das heißt die Gewinnung und Inovulation von Eizellen durch die Scheide.

Eine der wichtigsten Voraussetzungen für den Erfolg einer Eizell-Transplantation ist die zeitliche Gleichschaltung der Sexualfunktionen von Spender- und Empfängertier, die Zyklussynchronisation. Spender- und Empfängertier müssen im Zeitpunkt der Eiübertragung praktisch den gleichen Hormonstatus, die identische Morphologie und Funktion der Geschlechtsorgane aufweisen. Schon relativ geringfügige Abweichungen können den Erfolg in Frage stellen.

Diese Synchronisation wird heute auf hormonellem Wege erreicht. Die moderne endokrinologische Forschung liefert uns laufend neue Substanzen, die geeignet sind, durch eine Blockierung übergeordneter Regulationszentren das Ovar vorübergehend ruhig zu stellen. Nach Absetzen der Medikation kommt es innerhalb von 2–3 Tagen zu einer neuen Brunst mit anschließender Ovulation.

Die Möglichkeit der Zyklus-Gleichschaltung wird heute immer mehr auch unter rein praktischen Aspekten untersucht und überprüft. Die vom Menschen willkürlich gesteuerte Brunst gestattet es, den Fortpflanzungsrhythmus der Tiere nach wirtschaftlichen Gesichtspunkten zu modifizieren. So können beispielsweise in großen Zuchtbeständen die Tiere gruppenweise zu einem im vornherein bestimmten Zeitpunkt zur Brunst gebracht und besamt werden. Die Tiere werfen dann auch gruppenweise innerhalb eines relativ engen Zeitraumes, wobei die zeitliche Folge der Geburten so programmiert wird, daß betriebswirtschaftliche Faktoren optimal berücksichtigt werden können.

Die Möglichkeit der Brunstunterdrückung ist auch bei den sogenannten Luxustieren, bei denen die Brunst bisweilen mit unangenehmen Begleiterscheinungen verbunden ist, von einer gewissen praktischen Bedeutung. Für Hündinnen, die Leistungsprüfungen zu absolvieren haben, die auf Aus-



stellungen präsentiert werden sollen, oder die der Besitzer gerne in die Ferien mitnehmen möchte, oder für Pferde, die an Springkonkurrenzen und Dressurprüfungen teilnehmen sollten, stehen uns heute ebenfalls Hormone zur Unterdrückung bzw. zur Hinausschiebung der Brunst zur Verfügung.

Neben der Möglichkeit, die Brunst der Tiere zu unterdrücken, erfährt auch die Möglichkeit, die Brunst künstlich auszulösen, eine zunehmende Bedeutung. Die meisten Haustiere weisen eine physiologische Periode der Anöstrie, der Brunstlosigkeit auf, nämlich in den ersten Wochen nach der Geburt, zur Zeit der maximalen Laktation.

Beim Schaf kommt dazu noch der Einfluß der Jahreszeit. Dieses saisonabhängige oder laktationsbedingte Sistieren der Fortpflanzungstätigkeit limitiert die Generationsfolge und damit die Rentabilität.

Auch hier greift der Mensch immer stärker in den natürlichen Fortpflanzungsrhythmus ein. Neugeborene werden bereits nach einer Woche von den Muttertieren abgesetzt und in Massen-Tier-Haltungen mit Tränkeautomaten künstlich ernährt. Das Ingangkommen neuer Sexualzyklen bei den Muttertieren wird hormonell stimuliert. Dadurch wird die Generationsfolge verkürzt, die Produktion gesteigert.

Zum Thema Manipulation der Fortpflanzung gehören auch die Anstrengungen, das Geschlechtsverhältnis von Nachkommen willkürlich zu verschieben. Beim Rind geht es dabei vor allem um eine Erhöhung des Anteils der weiblichen Tiere, da mit dem Fortschreiten der künstlichen Besamung immer weniger männliche Tiere zur Erhaltung der Art erforderlich sind.

Der Wunsch und die Versuche, das Geschlecht von Nachkommen willkürlich zu determinieren, sind wohl so alt wie die Menschheit selbst. In jüngster Zeit nun haben diese Bemühungen neuen Auftrieb erfahren durch den Einsatz subtiler technischer Hilfsmittel, die es gestatten, den geschlechtsbestimmenden Eigenschaften der Samenzellen Rechnung zu tragen. Dazu gehören in erster Linie die Versuche, auf Grund einer vermuteten Gewichtsdivergenz zwischen Spermien mit homologen und heterologen Geschlechtschromosomen eine Trennung zu erzielen. Die ersten Ergebnisse solcher Separierungsversuche von leichten und schweren Spermien wurden von den Experimentatoren sehr optimistisch beurteilt.

Es besteht jedoch kein Zweifel darüber, daß sie noch einer Bestätigung an einem umfangreicheren Material bedürfen.

Weitere Trennungsversuche basieren auf Vermutungen über elektrophoretische Unterschiede zwischen männlich oder weiblich bestimmenden Spermien bzw. Vermutungen über eine unterschiedliche Sensibilität von Androspermien und Gynospermien gegenüber radioaktiven Strahlen.

Trotz dieser auf der ganzen Welt durchgeführten Versuche kann der Mensch heute noch nicht entscheidend das Geschlechtsverhältnis von Nachkommen verändern.

Diese kleine Auswahl an Beispielen möge genügen, um aufzuzeigen, wieweit der Mensch bereits gegangen ist, um das Fortpflanzungsgeschehen der Haustiere seinen Absichten unterzuordnen, wo er heute steht und welche Wege er einzuschlagen gedenkt.

In das Erstaunen über die künstliche Modifizierbarkeit eines Vorganges, der wie kaum ein anderer von archetypischen Verhaltensweisen und elementaren Mechanismen geprägt ist und in die vielleicht manchmal fast selbstgefällige Bewunderung des bisher Erreichten mischt sich die Sorge um die zukünftige Entwicklung.

Zur Sicherstellung der Arterhaltung hat die Natur den Vorgang der Fortpflanzung mit einer Reihe von Sicherungsmechanismen versehen, die sich in gewissem Sinne limitierend auf die Fortpflanzungskapazität ausgewirkt haben.

Der Mensch hat es verstanden, diese Sicherungen zu umgehen oder vollständig zu eliminieren. Damit geht er aber das Risiko ein, irgend einmal die Toleranzgrenze der Belastbarkeit zu überschreiten.

Es könnte dann passieren, daß die hemmungslose Ausnützung der Fortpflanzungskapazität schließlich zu Erschöpfungserscheinungen führt, die auch durch korrigierende Maßnahmen nicht mehr zu kompensieren wären und die letztlich die Wirtschaftlichkeit der Tierhaltung in Frage stellen könnten. Da und dort zeigen sich denn auch schon die ersten Symptome einer solchen Entwicklung.

Jeder Fortschritt kostet einen Preis. Unserem Verantwortungsbewußtsein ist es anheimgestellt, festzulegen, wieviel wir bereit sind, dafür zu bezahlen.

#### Résumé

Vue sous l'angle économique la capacité de reproduction des animaux de la ferme doit être exploitée au maximum. Cette nécessité a conduit durant ces 30 dernières années à des recherches multiples et diverses ayant pour objectif la modification des processus naturels de la reproduction. L'insémination artificielle chez le bovin a joué un rôle prépondérant étant donné qu'un seul géniteur peut procréer jusqu'à 10 000 descendants et plus en une année. Des recherches pour une meilleure utilisation du potentiel héréditaire des femelles par transplantation de l'ovule ont également fourni une foule de renseignements; ce sont en particulier les progrès en endocrinologie qui ont engendré une application pratique, comme la suppression des chaleurs, la synchronisation du cycle sexuel, le déclenchement d'ovulations multiples, l'induction des chaleurs chez les animaux atteints d'ancestrie saisonnière ou due à la lactation, le raccourcissement de la durée entre deux gestations chez la truie et la brebis. En recherche, l'accent sera porté à l'avenir sur des expériences ayant trait à la détermination dirigée du sexe des descendants et à la fécondation et au développement ultérieur des ovules en milieu artificiel.

#### Riassunto

Aspetti economici richiedono uno sfruttamento massimo della capacità riproduttiva degli animali domestici. Questa necessità portò negli ultimi 30 anni alla ricerca intensiva di una modifica del sistema normale di riproduzione. In prima linea sta

la fecondazione artificiale dei bovini, che oggi permette di produrre con un solo toro annualmente fino a 10 000 e più discendenti. Esperimenti analoghi per il miglioramento di pregiate qualità ereditarie di femmine, con il trapianto della cellula uovo, diedero risultati favorevoli specialmente nel campo endocrinologico: riduzione dei calori, sincronizzazione del ciclo sessuale, ovulazione multipla, induzione dei calori in animali con anestro da lattazione o stagionale, raccorciamento delle sequenze nelle gravidanze nel suino e nelle pecore. Prossimo campo di ricerca sarà la determinazione del sesso dei discendenti, la fecondazione e lo sviluppo delle cellule uovo in medii artificiali.

### Summary

Economic considerations demand that the reproductive capacity of our farm animals be used to the utmost. In the past 30 years this necessity has led to much intensive research aimed at modifying the natural reproductive processes. First and foremost came the artificial insemination of cattle, which today makes it possible for one bull to sire up to 10,000 or more offspring yearly. Analogous experiments to make better use of valuable genetic material in female animals by transplantation of ova also brought a mass of results, among which chiefly progress in endocrinology led to practical application: suppression of oestrus, synchronisation of the sexual cycle, release of multiple ovulations, oestrus induction in animals with lactational or seasonal anoestrus, reduction of the generation gap among swine and sheep. Future emphasis in research will be on the possibility of voluntarily determining the sex of the offspring and on experiments to fertilise and develop ova in an artificial milieu.

**Die Stallapotheke. So hilft man kranken Pferden.** Von Dr. med. vet. Helmut Ende, in Zusammenarbeit mit Dr. med. vet. Ewald Isenbügel. Alb. Müller-Verlag Rüslikon-Zürich, Stuttgart und Wien, Leinen Fr. 26.80.

Es ist zweifellos verdienstlich, für die vielen, heute neuen Pferdebesitzer, die oftmals wenig oder nichts von einem Pferd verstehen, leichtverständliche Anweisungen zu geben, was sie bei Gesundheits- und Bewegungsstörungen ihres Lieblings tun können. Die Ausführungen erstrecken sich auf Wunden, Hufkrankheiten, Schäden an Sehnen, Knochen und Gelenken und andere Ursachen von Bewegungsstörungen, ferner Augen-, Haut-, und innere Krankheiten. Pferdezucht, Sterilität, Trächtigkeit und Geburt werden gestreift, ebenso die Fohlenkrankheiten. Verbandlehre. Wandern zu Pferd. Stallapotheke und Gesundheitsplan bilden weitere Kapitel. Zum Schluß gibt Prof. Wilkens einen kurzen Abriß über die Anatomie des Pferdes. 18 Zeichnungen, 35 Photos und 3 Farbtafeln ergänzen den Text auf 172 Seiten.

Einige Angaben möchte ich nicht unterschreiben, so etwa, daß man die frische Einschußphlegmone mit kalten Umschlägen behandeln soll. – Die Vakzinierung gegen Tetanus schützt nach zwei Injektionen im Abstand von mindestens 4 Wochen, gefolgt von einer «injection de rappel» ein Jahr später, für das ganze Pferdeleben und braucht nicht jedes Jahr erneuert zu werden. – Wenn einer meiner Studenten zur Untersuchung der Zähne die Zunge so herauszog, wie es die Abb. 14 zeigt, habe ich das stets kritisiert und gesagt, das Pferd sei keine Kuh, man fasse die Zunge besser mit der Faust und stelle diese samt Zunge zwischen die Laden. – Daneben enthält das Buch aber doch viele Anweisungen, die dem Pferdebesitzer helfen können.

A. Leuthold, Bern