

SIEGFRIED JUNG

ZUCHT UND HALTUNG
DER WICHTIGSTEN
LABORATORIUMSVERSUCHSTIERE



VEB GUSTAV FISCHER VERLAG JENA

SIEGFRIED JUNG

Tuberkulose-Klinik Bad Berka

ZUCHT UND HALTUNG
DER WICHTIGSTEN
LABORATORIUMSVERSUCHSTIERE

*Kaninchen · Meerschweinchen · Ratte · Maus · Goldhamster
Frettchen · Schaf · Huhn · Kröte · Frosch*

Mit kurzer Anatomie der Brust- und Bauchorgane von
Kaninchen · Meerschweinchen · Ratte · Maus · Goldhamster

Mit 297 Abbildungen im Text



VEB GUSTAV FISCHER VERLAG · JENA

1958

ES 17. A

Alle Rechte vorbehalten · Printed in Germany
Copyright 1958 by VEB Gustav Fischer Verlag, Jena

Lizenznummer 261 215/19/57

Gesamtherstellung Druckerei „Magnus Poser“ Jena

Vorwort

Um beim Tierexperiment zu exakten Ergebnissen zu gelangen, bedarf es eines gesunden, gepflegten und einheitlichen Tiermaterials. Mehr als auf anderen Zuchtgebieten erfordert daher die Zucht und Pflege der Versuchstiere Spezialkenntnisse, an denen es aus Mangel an Fachliteratur oft fehlt. Das machte sich auch bei unseren Arbeiten sowie beim Aufbau einer modernen Versuchstierhaltung an der Tuberkulose-Klinik Bad Berka, die unter der Leitung von Herrn Professor Dr. med. habil. TEGTMEIER steht, bemerkbar.

Bei der Abfassung dieses Lehrbuches ließ ich mich als medizinisch-technischer Assistent und Tierzüchter von dem Gedanken leiten, den medizinisch-technischen Assistenten, die meistens Stadtkinder sind und außer Tierliebe wenig Voraussetzungen für den Umgang mit Tieren haben, klare und erschöpfende Anweisungen in die Hände zu geben, nach denen sie erfolgreich arbeiten können. Sie finden zugleich eine kurze Anatomie der Brust- und Bauchorgane der fünf wichtigsten Laborsäuger.

Das Buch wendet sich aber auch an den gewerblichen Versuchstierzüchter und an alle, die an der Kleintierzucht Freude haben. Größten Wert legte ich dabei darauf, den Text so weit als möglich mit anschaulichem Bildmaterial auszustatten. Alle Zuchtvorgänge sind vom Gesichtspunkt des Praktikers gesehen und so beschrieben, wie es für den täglichen Zuchtbetrieb notwendig ist. Gleichzeitig werden auch alle einschlägigen wissenschaftlichen Themen behandelt, so daß jeder Interessierte sein Wissen erweitern kann.

Bei unserer Arbeit wollen wir uns stets vor Augen halten, daß wir das lebende Tier vor uns haben. Dies sollte uns eine Verpflichtung sein! Der Umgang mit Kleintieren erfordert viel Einfühlungsvermögen und Liebe, das Arbeiten mit dem leidenden Tier Geduld und Anständigkeit. Dazu soll das Buch erziehen.

Abschließend möchte ich allen, die mich bei dieser Arbeit unterstützt haben, meinen Dank sagen. Ganz besonders danke ich Herrn Professor Dr. SCHENK, Anatomisches Institut Basel, für die freundliche Überlassung der Originalfotos zur Embryonalentwicklung des Goldhamsters; Dank auch meinen Freunden ERIKA WOTTRICH, HERMANNFRIED MESS und DIETHARD WEBER, die wesentlich zum Gelingen dieses Buches beitrugen.

Dem VEB Gustav Fischer Verlag gebührt besonderer Dank und Anerkennung. Meine Wünsche in bezug auf die Ausstattung und Gestaltung des Buches wurden in großzügiger Weise voll berücksichtigt.

Die nicht besonders bezeichneten Aufnahmen wurden in der Tierhaltung des Zentrallabors der Tuberkulose-Klinik Bad Berka angefertigt.

Bad Berka, Dezember 1957.

S. Jung

Inhaltsübersicht

Vorwort	V
Einleitung	1
Fortpflanzung	2
Vererbung	19
Kaninchen	35
Allgemeines	35
Kurze Anatomie der Brust- und Bauchorgane	35
Auswahl der Rassen	55
Kennzeichnung	58
Fütterung	61
Zucht	89
Kastration	103
Fassen und Tragen	108
Versand	109
Tötung	111
Zuchtraum und Käfige	112
Stallreinigung und Desinfektion	117
Zuchtbuchführung	118
Die wichtigsten Krankheiten des Kaninchens	119
Meerschweinchen	143
Allgemeines	143
Kurze Anatomie der Brust- und Bauchorgane	144
Auswahl der Rassen	160
Kennzeichnung	162
Fütterung	164
Zucht	167
Fassen und Tragen	176
Versand	176
Tötung	178
Zuchtraum und Käfige	179
Stallreinigung und Desinfektion	182
Zuchtbuchführung	184
Die wichtigsten Krankheiten des Meerschweinchens	184
Ratte	203
Allgemeines	203
Kurze Anatomie der Brust- und Bauchorgane	203
Auswahl der Rassen	213
Kennzeichnung	215
Fütterung	217
Zucht	220
Fassen und Tragen	228
Versand	230
Tötung	231
Zuchtraum und Käfige	231
Stallreinigung und Desinfektion	232
Zuchtbuchführung	232
Die wichtigsten Krankheiten der Ratte	234

Maus	240
Allgemeines.	240
Kurze Anatomie der Brust- und Bauchorgane	240
Auswahl der Rassen.	250
Kennzeichnung	251
Fütterung	252
Zucht	256
Altersbestimmung	266
Fassen und Tragen	266
Versand	267
Tötung.	267
Zuchtraum und Käfige	267
Stallreinigung und Desinfektion	270
Zuchtbuchführung	270
Die wichtigsten Krankheiten der Maus	271
Syr. Goldhamster	278
Allgemeines.	278
Kurze Anatomie der Brust- und Bauchorgane	279
Auswahl der Rassen.	288
Kennzeichnung	288
Fütterung	288
Zucht	291
Fassen und Tragen	302
Versand	304
Tötung.	304
Zuchtraum und Käfige	304
Stallreinigung und Desinfektion	306
Die wichtigsten Krankheiten des Goldhamsters	306
Frettchen	311
Allgemeines.	311
Auswahl der Rassen.	311
Kennzeichnung	312
Fütterung	312
Zucht	314
Fassen und Tragen	326
Versand	327
Tötung.	327
Stallreinigung und Desinfektion	327
Zuchtraum und Käfige	328
Die wichtigsten Krankheiten des Frettchens	329
Schaf	332
Allgemeines.	332
Auswahl der Rassen.	333
Kennzeichnung	335
Fütterung	335
Zucht	340
Altersbestimmung	344
Kastration	345
Einfangen und Fesseln	345
Versand	347
Stall und seine Einrichtungen	347
Leistung	348
Die wichtigsten Krankheiten des Schafes	350

Huhn	359
Allgemeines.	359
Auswahl der Rassen.	360
Kennzeichnung	363
Fütterung	363
Zucht	370
Fassen und Tragen	376
Tötung.	377
Kapaunisieren der Hähne	377
Abschneiden des Kammes	378
Stall und Auslauf.	378
Stallreinigung und Desinfektion	382
Die wichtigsten Krankheiten des Huhnes	382
Erdkröte	392
Allgemeines.	392
Lebensweise der Erdkröte	393
Geschlechtsunterscheidung	395
Fang der Kröten	395
Haltung	396
Krankheiten	400
Wasserfrosch	401
Gras- oder Wiesenfrosch	402
Südafrikanischer Krallenfrosch	402
Zucht des Mehlwurmes	403
Anhang	405
Das deutsche Tierschutzgesetz	405
Bestimmungstabelle der einheimischen Kröten	411
Literaturverzeichnis	413
Stichwortverzeichnis	415

Einleitung

Das vorliegende Buch beschreibt die Zucht und Haltung der wichtigsten Laboratoriumstiere. Das gesamte Buch baut sich auf dem Kapitel „Zucht und Haltung des Kaninchens“ auf. Hier werden in sämtlichen Abschnitten allgemeingültige Erkenntnisse und Themen behandelt, die in späteren Kapiteln keine Erwähnung mehr finden. Die Anatomie, insbesondere der Genitalapparat wird beim Kaninchen ausführlich beschrieben. In den übrigen Kapiteln werden nur artspezifische Besonderheiten berücksichtigt oder, soweit sie bereits im Kapitel „Kaninchen“ beschrieben sind, nur kurze Hinweise gegeben. Neben der Anatomie gilt das u. a. ebenso für Versand, zuchttechnische Hinweise und Fütterung. Ganz gleich, über welches Laboratoriumstier man sich informieren will, es wird sich, mit Ausnahme der Kröten und Frösche, in jedem Fall lohnen, auch im Kapitel über das Kaninchen nachzuschlagen.

Am Anfang des Buches findet man je ein Kapitel über Grundlagen der Fortpflanzungsphysiologie und der Vererbungslehre.

Besonderer Wert wurde auf die Besprechung der wichtigsten Krankheiten, auf ihre Krankheitsbilder, ihre Verhütung und Behandlung gelegt. Die kleinen Labortiere nehmen eine Sonderstellung ein, weil sich nur in Ausnahmefällen — von Hunden und Schafen abgesehen — ein Tierarzt mit ihren Krankheiten befassen kann. Außerdem lohnt sich auch der finanzielle Aufwand, der mit der Konsultation eines Tierarztes verbunden ist, nicht. Der med.-techn. Assistent oder Tierpfleger muß daher selbst Krankheiten erkennen und behandeln können und in der Krankheitsverhütung und Vorbeugung ausführlich Bescheid wissen.

Der Anhang bringt die gültigen Tierschutzbestimmungen und eine Bestimmungstabelle, die den Fang der Versuchskröten erleichtern soll.

Fortpflanzung

Für den Tierzüchter sind genaue Kenntnisse des Fortpflanzungsgeschehens von großer Bedeutung. Die Jungtiere, der Lohn der Zuchtarbeit, sind nur das Ergebnis des Entwicklungsvorganges, an dem im Zusammenspiel alle Organsysteme beteiligt sind.

Nach der Geschlechtsreife werden die verschiedenen Tiere in unterschiedlichen Zeitabständen brünstig. Während man einmalig im Jahr brünstige Tiere als monöstrisch bezeichnet, sind solche, deren Brunstzeit sich in kurzen Zeitabständen wiederholt, polyöstrisch. Hierunter zählen unsere Nagetiere. Der Hund, der zweimal eine Brunstperiode durchmacht, ist diöstrisch. Im Verlaufe der Haustierwerdung (Domestikation) hat sich das Brunstgeschehen zur Polyöstrie hin verschoben.

Parallel zu den dem Züchter sichtbaren äußeren Erscheinungen verlaufen hormonal gesteuerte, tiefgreifende innere Veränderungen. Man unterscheidet mehrere Stadien des Brunstzyklus. Die Zeit vollkommener Geschlechtsruhe nennt man Anöstrus. Das Proöstrum oder die Proliferationsphase ist die Zeit, in der sich die Uterusschleimhaut (Endometrium) auf die Brunst vorbereitet. Die eigentliche Brunst bezeichnet man als Östrus, die Zeit des Abklingens dieser Erscheinungen als Metöstrum. Die zwischen zwei Brunstperioden liegende Zeit, die der Tierart entsprechend länger oder kürzer ist, nennt man Diöstrum.

Infolge der Spermatogenese und der mit ihr einhergehenden vermehrten Durchblutung und der Zunahme der LEYDIGSchen Zwischenzellen vergrößern sich die Hoden vieler Tiere zur Brunstzeit zuweilen mächtig. Beim Goldhamster, Kaninchen, Frettchen und auch dem Meerschweinchen ist diese Erscheinung mehr oder weniger deutlich zu beobachten. Dabei überdauert die Spermatogenese und damit die Deckfreudigkeit der männlichen Tiere oft sämtliche Brunstperioden des Weibchens.

Mit der Geschlechtsreife (Pubertät) wird die bisher einschichtige Auskleidung der Hodenkanälchen (Tubuli contorti) mehrschichtig. Die sogenannten Sertolizellen bilden ein grobmaschiges Gewebe, worin die Vorstufen der reifen Samenzellen in mehreren Schichten übereinander gelegen sind. Die Spermatogenese stellt einen über mehrere schnell aufeinander folgende Teilungen bis hin zur reifen Geschlechtszelle, dem Spermium, komplizierten Werdegang dar. Er spielt sich im Zusammenwirken zwischen den im Verein vorkommenden Samenbildungszellen und den Sertolizellen in allen Abschnitten der Tubuli contorti schubweise, in sogenannten Samenbildungswellen ab. Die Sertolizellen haben außer der Ernährung des Samen-

epithels noch eine innersekretorische¹⁾ Funktion. Während der Spermatogenese, die nicht nur die funktionelle und gestaltliche Entwicklung und Reifung der Spermien zur Folge hat, wird auch der diploide Chromosomensatz zum haploiden reduziert. Die Ursamenzellen oder Spermatogonien teilen sich, worauf eine Wachstumshemmung eintritt. Es entstehen die primären Spermatozoiten. Dieser Entwicklungsgang nimmt nur wenige

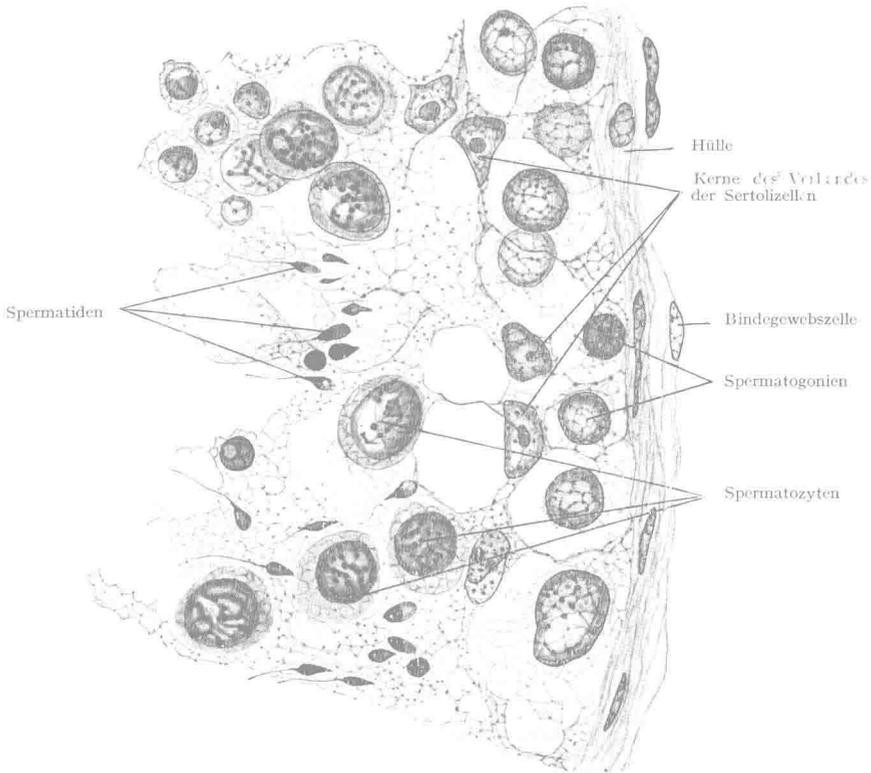


Abb. 1. Tubulus contortus des Hodens mit Spermatogenese (nach STÖHR-MÖLLENDORFF, aus OTTOW).

Tage in Anspruch. Die bisher völlig unreifen Keimzellen haben noch die normale diploide Chromosomenzahl mit einer mütterlichen und einer väterlichen Garnitur. Bei den sich anschließenden zwei Reifeteilungen legen sich gleichartige Chromosomen als Gemini²⁾ zusammen, und es erfolgen die Chromosomenkonjugation³⁾ und der Genaustausch. Bei der sich nun anschließenden Reduktionsteilung trennen sich die Chromosomenpaare, und es wandert je ein Paarling polwärts, wodurch der diploide Chromosomensatz

1) Innere Sekretion = Abgabe von Hormonen direkt in die Blutbahn.

2) Gemini (lat.) = Zwillinge, Bezeichnung für gepaarte Chromosomen in der Vorbereitungsphase der Reduktionsteilung.

3) Konjugation = Vereinigung.

zum haploiden, also halbiert wird. Als zweite Teilung schließt sich eine Äquationsteilung an. Nach dieser Teilung spricht man von sekundären Spermiozyten oder Prä spermatiden. Auf diese Weise entstehen aus jedem primären Spermiozyt vier Prä spermatiden mit haploidem Chromosomensatz. Nach NUSSHAG werden die Prä spermatiden, die noch den Charakter einer normalen Zelle haben, von den Sertolizellen aufgenommen, wo sie sich innerhalb sehr kurzer Zeit (etwa 30 Minuten) zu hochdifferenzierten Spermien entwickeln. Diesen Vorgang nennt man Spermiohistogenese. Sie geht so vor sich, daß sich aus dem Zellkern (Nukleus) der Spermatide der Kopf des Spermiums bildet, das Zentriol zum Mittelstück wird und der Zelleib sich zum Schwanz umbildet.

Im Nebenhoden werden die Spermien gelagert, wohin sie weniger durch Eigenbewegung als mehr durch die Tätigkeit des Flimmerepithels und das Nachdrängen neugebildeter Spermien gelangen. An diesem Transport ist auch die den Hoden umgebende Tunica albuginea beteiligt, die als elastische Bindegewebskapsel den durch lebhaftere Spermienbildung steigenden Innendruck des Hodens reguliert und somit seine Entleerung bewirkt. So werden die Spermien im Nebenhoden für eine Ejakulation bereitgehalten, bei der sie durch das Einwirken der Sekrete des Nebenhodens und der akzessorischen Geschlechtsdrüsen ihre Bewegungsfreiheit erhalten (Ortrow). Das Ejakulat oder Sperma besteht außer den Spermien aus Spermaplasma, das von den Anhangsdrüsen, den Hoden und Nebenhoden, gebildet wird.

Die Spermatozoen der einzelnen Säuger sind in ihrer Gestalt recht unterschiedlich. Bei allen ist jedoch der Grundtyp zu erkennen: der Kopf, der den Kern mit dem väterlichen Chromosomensatz enthält; das Mittelstück mit dem Zentriol und der Schwanzfaden, der der Fortbewegung dient. Wird ein Zuchtbock zu häufig zum Decken verwandt, so treten vermehrt unreife Spermien mit Halskrausen und Membranresten im Ejakulat auf, wodurch die Befruchtungsfähigkeit vermindert wird.

Mit dem Eintritt der Brunst ändert auch das Tier entsprechend der sexuellen Aktivität sein ganzes Verhalten. Es wird reizbar und angriffslustig gegenüber Geschlechtsgenossen. Der Geschlechtstrieb erwacht und beherrscht es in seinem ganzen Wesen. Dieser Vorgang und die Erektion werden neural und hormonal gesteuert.

Die Laborsäuger haben im allgemeinen einen relativ kurzen Penis. Um das Einbringen des Samens tief in das weibliche Organ zu gewährleisten, vergrößert sich der Penis entsprechend seiner anatomischen Anlage durch Flutung der Schwellkörper und — soweit vorhanden — durch Streckung der S-förmigen Penisschleife. Die Schwellkörper sind Gefäßen angeschlossen, die auf psychische Reize Schließmuskeln betätigen. Bei geschlechtlicher Erregung öffnet sich der Verschuß, und die Schwellkörper (Corpus fibrosum und Corpus cavernosum urethrae) werden durch das einfließende Blut prall gefüllt. Die den Abfluß regelnde Vene wird zur gleichen Zeit gesperrt und läßt das Blut erst nach dem Abklingen der sexuellen Erregung abfließen, worauf der Penis wieder erschlafft.

Bei den Labornagern dauern die Immissio penis¹⁾ und die anschließende Ejakulation nur wenige Augenblicke und werden oft wiederholt. Bei den Hundartigen (Caniden) dagegen dauert der Deckakt bis zu einer Stunde, vor allem weil sich ihm das „Hängen“ anschließt. Im Gegensatz zum Hund kennt man beim Schaf, wie bei den Wiederkäuern überhaupt, keine Friktionsbewegungen. Auf den einführenden kräftigen Stoß erfolgt sofort der Samenausstoß.

Die Menge des Ejakulats der Labornager ist nicht bekannt, jedoch kann man sie als beträchtlich veranschlagen, weil die Tiere sehr ausgeprägte akzessorische Geschlechtsdrüsen besitzen, die einen großen Teil der Samenflüssigkeit liefern.

Die Ejakulation wird reflektorisch durch einen neuromuskulären Mechanismus ausgelöst. Die Ductus deferentes und ejaculatorii sowie der Musculus bulbocavernosus und der die Glandulae urethrales einhüllende Musculus urethralis ziehen sich rhythmisch zusammen und schleudern die mit den akzessorischen Geschlechtsdrüsensekret vermischten Spermien aus den Samenwegen. Nach KOZELUA sind beim Kaninchen 12—14 Ejakulationen nötig, um die Nebenhoden völlig zu entleeren.

Bei den Nagern, insbesondere beim syrischen Goldhamster, kann man nach erfolgter Begattung fast regelmäßig beobachten, daß die Vagina von geronnenem Sperma wie ausgegossen und somit durch diesen sogenannten „Scheidenpfropf“ verschlossen ist.

Die Brunst des Weibchens weicht infolge der Umstellung des gesamten Körpers auf die zu erwartende Gravidität weit von der des männlichen Tieres ab. Sie ist ebenfalls hormonal bedingt. Naturgemäß fällt die Brunst beider Tiere zeitlich zusammen. Ist sie auf ihrem Höhepunkt angelangt, so nimmt man bei vielen Säugern mehr oder weniger sogenannte östrische Blutungen wahr. Derartige Blutungen werden durch eine verstärkte Durchblutung der Gebärmutterschleimhaut (Endometrium) verursacht. Sie haben nichts mit der Menstruation der Primaten²⁾ zu tun.

Bei Ratte und Maus treten während des Brunstzyklus besonders deutlich charakteristische Veränderungen am Epithel der Scheide auf, die man durch den Östrustest nach ALLEN-DOISY nachweisen kann.

Die Dauer des Brunstzyklus ist bei den Tieren verschieden. Bei der Maus währt er 4—8 Tage, beim Meerschweinchen etwa 15—17 Tage.

Beim Weibchen sind eine Vielzahl von Hormonen am Geschlechtsgeschehen beteiligt, die es auslösen und seinen weiteren Verlauf lenken.

Die Eibildung erfolgt durch Teilung der Urgeschlechtszellen (Primär- oder Urfollikel) in ungleich große Tochterzellen, eine kleine Polzelle und die große Oozyte. Die folgende Teilung der Oozyte, bei der gleichzeitig die Reduktionsteilung erfolgt, läßt abermals eine kleine plasmaarme Polzelle und das Reifei entstehen. Auch die erste Polzelle ist einer Teilung fähig,

1) Immissio penis = Einführung des erigierten Penis.

2) Primaten = Herrentiere, höhere Affen und der Mensch.

so daß aus der ursprünglichen Zelle im Verlauf der Reifeteilung vier Zellen entstehen können. Dabei handelt es sich neben dem Reifei um drei bedeutungslose Polzellen, die dem baldigen Untergang geweiht sind. Bei der Reifeteilung ist der dotterhaltige Plasmainhalt dem etwa 0,2 mm großen Ei fast vollständig erhalten geblieben.

Der Hypophysenvorderlappen (HVL) bildet in seinen basophilen Zellen das Follikelreifungshormon Prolan A. Es regt die Tätigkeit des Eierstocks an und veranlaßt das Follikelwachstum und die Reifung der Eizellen. Die

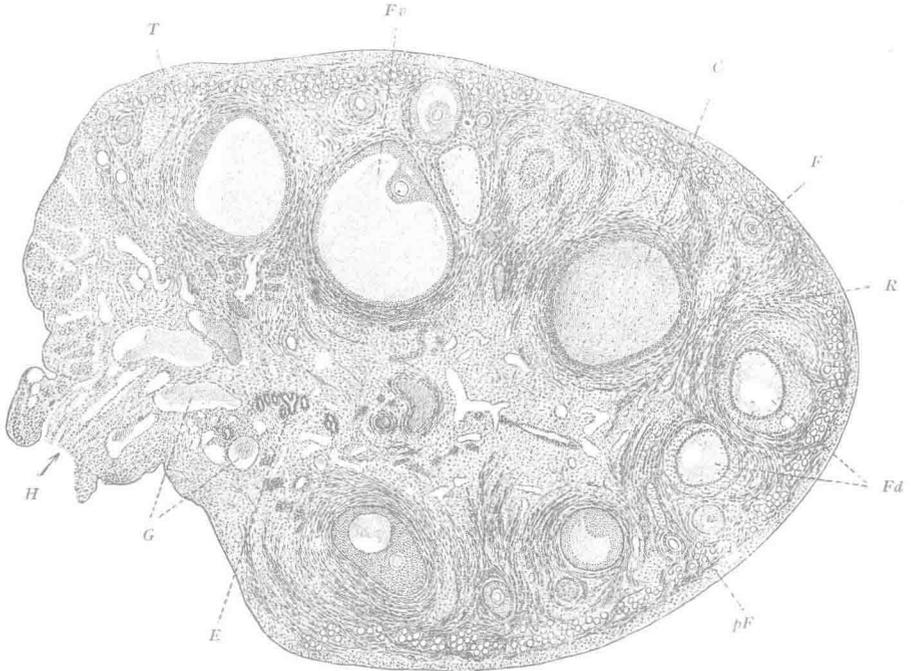


Abb. 2. Ovarium der Katze (nach SCHNEIDER, aus OTTOW). *T* Tunica albuginea; *R* Rindenschicht; *pF* Primärfollikel in der Rindenschicht; *F* kleiner Follikel; *Fv* reifender Follikel; *Ed* degenerierende Follikel; *C* Corpus luteum; *E* Rete ovarii; *G* Gefäße; *H* Hilus ovarii.

Primärfollikel sind ursprünglich von einer einreihigen Schicht Follikel-epithelzellen umgeben. Dieser Zellbelag bildet sich durch schnelles Wachstum zu einer vielschichtigen Umhüllung aus. Die Ansammlung dieser Zellen, in die das Ei eingebettet ist, nennt man Eihügel oder Cumulus ovigerus. Die Eizelle wird von einer lichtbrechenden Membran, der Zona pellucida, von der sie umgebenden Corona radiata abgegrenzt. Innerhalb der entstandenen epithelialen Schicht kommt es über Vakuolenbildung zu kleinen flüssigkeitsgefüllten Räumen, die zusammenfließen, bis endlich ein von mehrschichtigem Epithel ausgekleideter Hohlraum entsteht.

Vom Stroma des Ovars wird eine Bindegewebshülle (Theca folliculi) um den Follikel gebildet. Durch Ausdehnung kommt der Follikel der Oberfläche des Eierstockes näher. Die bedeckende Rinde bildet sich zurück, und unter Zunahme des flüssigen Inhaltes (Liquor folliculi) steigt der Innendruck des jetzt sogenannten GRAAFschen Follikels, der sich dadurch über die Oberfläche hinaus vorwölbt. Gleichzeitig erfolgen der Reifungsvorgang der Eizelle und die Bildung des Follikelhormons (Östron). Der GRAAFsche Follikel ist von zwei gefäßreichen Zellschichten, der Theca interna und der Theca externa, umgeben. Durch zunehmenden Innendruck platzt der Follikel, die Eizelle wird samt der umgebenden Flüssigkeit frei und beginnt ihren Weg durch die Tuben in Richtung Uterus. Wird die Eizelle nicht befruchtet, so zerfällt sie nach wenigen Tagen oder wird von den weißen Blutkörperchen (Leukozyten) vernichtet. Nach dem Follikelsprung verringert sich die entstandene Follikelhöhle durch den Druck des nachbarlichen Gewebes. Die Wunde wird bald geschlossen. Die Hypophyse bildet das Luteinisierungshormon Prolan B. Es veranlaßt die Granulosa-Thecazellen der gesprungenen Follikel zur Umbildung in den Gelbkörper (Corpus luteum). Er ist eine endokrine Drüse¹⁾, die das Corpus luteum-Hormon, das Progesteron, bildet. Ihm obliegen wichtige Funktionen für den normalen Ablauf der Trächtigkeit. Der Gelbkörper wird später in das Corpus atretica umgebildet und stellt dann eine bindegewebige Narbe dar. Den relativ wenigen Follikeln, die während der Zeit zwischen Pubertät und Menopause²⁾ reifen, steht eine Unmenge ursprünglich angelegter Primärfollikel gegenüber. Sie werden bereits vor der Geburt rückgebildet und schließlich aufgelöst. Diese sogenannte Follikelatresie ist zumeist bis zur Geburt oder kurze Zeit danach abgeschlossen. Bei eben geborenen Mäusen findet man in einem Ovar etwa 6000 Follikel, die sich bis zur Pubertät auf etwa 2500 und bei Alttieren auf etwa 60 verringern.

Bei Störungen im Hormonhaushalt und im Ablauf des Brunstzyklus kann man beim Kaninchen und auch beim Frettchen eine Scheinträchtigkeit beobachten. Es kommt dabei zur Ovulation und Bildung von Gelbkörpern. Sie kann experimentell durch einen Deckakt mit einem sterilisierten Männchen hervorgerufen werden. Auch tritt sie zuweilen nach einem regulären, aber sterilen Coitus auf. Bei der Scheinträchtigkeit werden Follikel und Gelbkörperhormone gebildet, die Erscheinungen einer normalen Trächtigkeit hervorrufen. Sie dauert meist die Zeit einer normalen Trächtigkeit oder auch etwas länger.

Bei den einzelnen Tierarten bestehen unterschiedliche Mechanismen, die die frei werdenden Eizellen samt der sie umgebenden Flüssigkeit (Liquor folliculi) auffangen. Bei der Ratte und Maus z. B. besteht eine geschlossene Bursa. Beim Meerschweinchen legen sich durch einen Muskelmechanismus

1) endokrine Drüse = innersekretorische Drüsen. Drüsen, die ihre spezifischen Hormone direkt in die Blutbahn abgeben.

2) Menopause = Abschluß der follikelbildenden Tätigkeit der Ovarien, damit Ausbleiben der Brunst (Klimakterium).

die Bänder des Eierstockes und die den Eileiter umgebende Bauchfellduplikatur bursaartig zusammen und fangen so die Eizellen auf. Durch Zusammenziehung werden die Eier dann in die Tuben weitertransportiert. Sind derartige Auffangeinrichtungen nicht vorhanden, so legen sich die Eileiter um die Ovarien, die außerdem von den Fimbrien umschlossen werden. Auf diese Weise gelangen die Eier ebenfalls sicher in die Eileiter (Tuben). Durch peristaltische Bewegungen der Tuben wird für einen Weitertransport in die Uteri gesorgt. Ein Ei wird stets nur von einem Spermium befruchtet. Dieses löst dabei fermentativ die Epithelwandung des Eies auf. Das plasmaarme Spermium dringt in das Ei ein und stößt dabei den Schwanz ab. Es bringt, obwohl es in seinem Ausmaß gegenüber der Eizelle winzig ist, einen haploiden Chromosomensatz und das Zentriol mit, das sich aus dem Mittelstück des Spermiums bildet. Beide Geschlechtszellen mit je einem haploiden Kern vereinigen sich zu einem Vollkern, dem Spermovium, mit diploidem Chromosomensatz. Das Ei wird damit zur Zygote; die Weiterentwicklung nach der Nidation¹⁾ wird später beschrieben.

Die Säugetiere bilden zur Sicherung der Ernährung und zum Schutze der Keimlinge bis auf wenige Ausnahmen Eihäute und Plazenten aus. Diese sogenannten Embryonalanhänge führen den Früchten über den Kreislauf der Mutter Nährstoffe und Sauerstoff zu und geben die Stoffwechselprodukte wieder an den Kreislauf ab.

Entsprechend der Abbautiefe der Uterusschleimhaut (Endometrium) durch die Zottenhaut (Chorion) bei der Einnistung des befruchteten Eies (Plazentation) kommt es zum mehr oder weniger engen Kontakt zwischen kindlichem und mütterlichem Kreislauf. Beim Schwein kommt die Placenta epitheliochorialis vor, bei der das unveränderte Uterusepithel mit dem des Chorions in Verbindung steht. Dies ist der unkomplizierteste Plazentatyp. Von einer Placenta syndesmochorialis spricht man, wenn mütterlicherseits die Epithelschichten zerstört, also nicht vorhanden sind und so das Chorionepithel mit dem zelligen Zwischengewebe der Uterusschleimhaut in Verbindung steht. Diesen Plazentatyp findet man bei den Wiederkäuern. Bei der Placenta endotheliochorialis, bei der der Gewebsabbau noch weitergeht, ist auch das mütterliche Bindegewebe nicht vorhanden. Hier steht nur das Gefäßendothel der Uterusschleimhaut mit dem Chorionepithel in Verbindung. Bei der vierten Art, der Placenta haemochorialis, kommt auch das Gefäßendothel des Uterus zur Auflösung, so daß die Chorionzotten in die uterinen Blutgefäße eintauchen. Ein weiterer Plazentatyp, der bei Kaninchen und den kleinen Labornagern hauptsächlich vorkommt, ist die Placenta haemoendothelialis, bei der auch auf der Seite der Feten das Epithel und das Bindegewebe der Zottenhaut (Chorion) nicht vorhanden sind.

Bei den Nagetieren beginnt die Uterusschleimhaut zum Ende der Trächtigkeit sich durch Unterwachsung zu erneuern. Dadurch wird die Plazenta

1) Nidation = Implantation, Einbettung des befruchteten Eies in die Gebärmutter-schleimhaut.

zum Teil gelöst und ist nur noch stielartig mit dem Uterus verbunden. Bei der Geburt entsteht in diesem nur eine sehr geringfügige Wundfläche, die durch Kontraktion des Uterus und weitere Rückbildung bald geschlossen wird. Dadurch wird es möglich, daß die Nager sogleich nach erfolgtem Wurf wieder tragend werden können.

Um den Erfordernissen der Trächtigkeit und der darauffolgenden Geburt gerecht zu werden, tritt nach der Befruchtung eine tiefgreifende anatomische und auch funktionelle Umstellung der Ovarien und des Genitaltraktes ein. Im allgemeinen hört das Follikelwachstum nach der Befruchtung auf, und es kommt zur Ausbildung der Gelbkörper (*Corpus luteum graviditatis*). Das Follikelwachstum kann allerdings auch neben der Trächtigkeit weitergehen und somit die Möglichkeit einer Superfetation (siehe dort) schaffen.

Bei den vielgebärenden Säugern, wie es der Hund, das Frettchen und die Labornager sind, liegen die Feten in den Uterushörnern perlschnurartig aufgereiht. Es werden dabei sogenannte Eikammern gebildet, die dadurch entstehen, daß sich der Uterus an den Implantationsstellen erweitert.

Die Keimlingsentwicklung soll am Beispiel des Goldhamsters gezeigt werden¹⁾. Er eignet sich für derartige Studien wegen der großen Wachstumsgeschwindigkeit der Embryonen besonders gut. Die typischen Stadien verlaufen bei den kleinen Laborsäugern entsprechend, aber zeitlich verschieden.

Die Eizellen des Goldhamsters sind im Vergleich zu denen anderer Säugetiere reich an Dotter.

Innerhalb 24—36 Stunden nehmen die Keimlinge ihren Weg durch die Tuben und sind am 3. Tag in den Uterushörnern nachweisbar. In dieser Zeit kommt es zu den ersten Furchungen. Aus der Zygote entstehen zwei Tochterzellen, sogenannte Blastomeren, die sich unregelmäßig weiter teilen. 60 Stunden nach der Befruchtung werden 4—5, 72 Stunden danach 5—12 Blastomeren gezählt. Nach 3½ Tagen hat sich bereits in der ursprünglichen Zellanhäufung ein Hohlraum gebildet. Der Keim wird jetzt als Blastozyste oder Blastula bezeichnet (Abb. 3). Während dieser Zeit sind bereits zwei unterschiedliche Zellarten erkennbar, deren Entwicklung in bestimmten Richtungen verläuft. Die Trophoblastenzellen entwickeln sich flach ausgebreitet an der Oberfläche und treten mit der Uterusschleimhaut in Verbindung; sie lösen diese durch Enzyme zum Teil auf und vermitteln die Nährstoffaufnahme. Die sogenannte „innere Zellmasse“ stellt die im Bild größeren und heller gefärbten Zellen dar, die in der Weiterentwicklung den Embryonalkörper ergeben.

Am 4. Tag nach erfolgter Befruchtung treten die Blastozysten mit dem Epithelgewebe der Uterusschleimhaut in Verbindung. Die Gebärmutter-schleimhaut senkt sich an der Kontaktstelle ein und bereitet so das Ein-nisten des Keimes vor (Abb. 4). Mit der Einpflanzung der Blastozyste steigert sich das anfänglich langsame Entwicklungstempo ins Unermeßliche.

1) Diesem Abschnitt wurde eine Arbeit von Prof. ROBERT SCHENK, Anatomisches Institut der Universität Basel, zugrunde gelegt, der auch die Bilder entnommen sind.

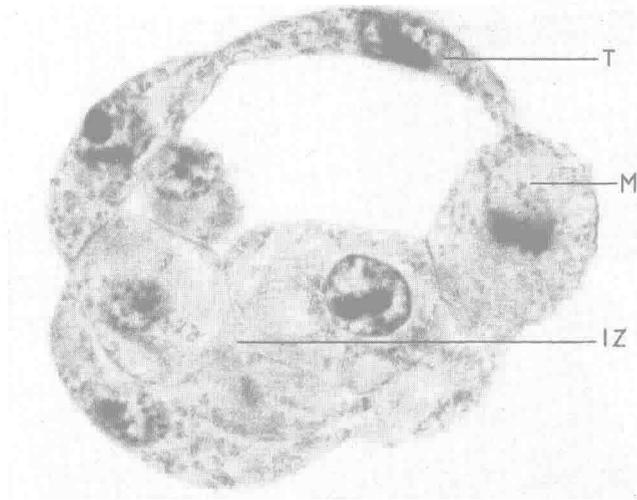


Abb. 3. Schnitt durch eine Hamsterblastozyste 3 1/2 Tage nach der Befruchtung. *IZ* Innere Zellmasse; *M* Trophoblastenzelle während der Furchungsteilung; *T* Trophoblast (nach SCHENK).

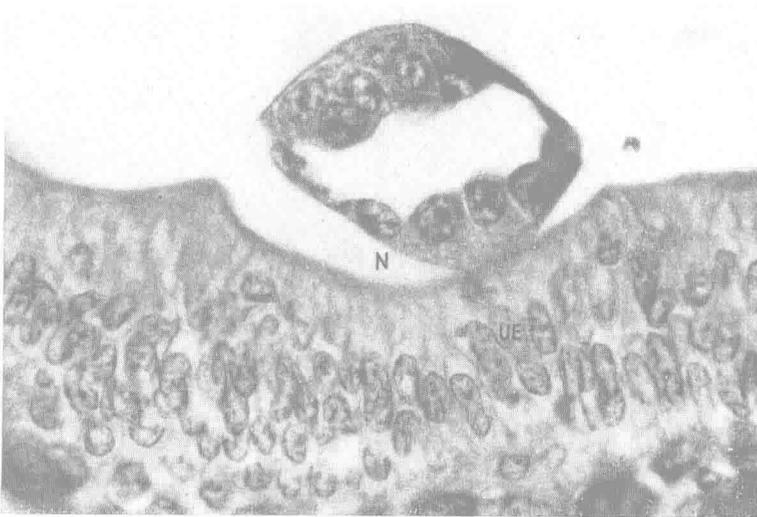


Abb. 4. Beginn der Einnistung nach 4 1/2 Tagen. Beachtenswert ist die Größenzunahme der Trophoblastenzellen an der Kontaktstelle mit dem Uterusepithel. *N* Implantationsnische; *UE* Uterusepithel (nach SCHENK).