

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

Band: 72 (1930)

Heft: 3

Artikel: Die künstliche Brut beim Huhn

Autor: Andres, J.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-589034>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 06.10.2024

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

Max Küpfer

SCHWEIZER ARCHIV FÜR TIERHEILKUNDE



Herausgegeben von der Gesellschaft Schweizerischer Tierärzte

LXXII. Bd.

März 1930

3. Heft

(Aus dem veterinär-anatomischen Institut der Universität Zürich
Direktor: Prof. Dr. Eb. Ackerknecht.)

Die künstliche Brut beim Huhn.

Von J. Andres, Zürich

Mit 3 Textabbildungen.

Einleitung.

„... So spielt der Tierarzt noch keine Rolle in der schweizerischen Geflügelzucht. Und doch veranschaulicht die Einfuhr von Eiern und Mastgeflügel im Werte von mehr als 35 Millionen deutlich genug, dass der schweizerische Geflügelhof noch einer grossen Entwicklung fähig ist und dass es nachhaltiger Anstrengungen bedarf, um einen Teil dieses Geldes im Lande zu behalten. Ein Feldzug auf dem Gebiete der Geflügelzucht könnte uns viel Sympathien einbringen und dem Lande würde er einige runde Millionen erhalten.“

Diese Worte des Herrn Kollegen Ritzenthaler anlässlich der Hauptversammlung der Gesellschaft Schweizerischer Tierärzte in Freiburg im August 1929¹⁾ gaben den direkten Anlass, nachfolgende Erfahrungen in der künstlichen Brut des Geflügels, speziell des Huhnes, den praktischen Tierärzten unseres Landes bekannt zu geben. Im weiteren führten mich dazu verschiedene Fragen von Geflügelhaltern über diesen Gegenstand, die mir im Praxisgebiet eines befreundeten Kollegen ab und zu gestellt wurden.

Die Gelegenheit, mich in diese praktisch-tierzüchterische Frage einzuarbeiten, bot mir ein in Zürich bestbekanntes, erfahrener „Kunstbrüter“, Herr Hans Hiltbold in Zürich 3. Im Jahre 1927 ersuchte Herr Hiltbold den Direktor des veterinär-anatomischen Institutes in Zürich, Herrn Prof. Ackerknecht, um Überlassung von Demonstrationsmaterial von Hühnchen verschiedenen embryonalen Alters, um bei einem Vortrag über Kunstbrut die Entwicklung des Hühnchens im Ei gebührend würdigen zu können. Da ich an der hiesigen Fakultät im Lehrauftrag Embryologie lese, hat mir Herr Prof. Ackerknecht in liebenswürdiger Weise die Angelegenheit übergeben und mir die Möglichkeit verschafft, solche Präparate,

¹⁾ Vgl. Schweiz. Arch. f. Tierheilk. 51. Bd., 9. H., S. 476 (481), 1929.

die bis dahin noch nicht vorhanden waren, die aber auch im Unterricht für unsere Studenten eine wertvolle und dankbare Bereicherung bieten konnten, herzustellen. In der Folge entstand durch die freundliche Mithilfe von Herrn Hiltpold, der in uneigennütziger Weise eine grosse Zahl von bebrüteten Eiern in jedem beliebigen Stadium lieferte, eine Sammlung von rund 50 Präparaten, die, nach Kaiserling fixiert, in eigens hergestellten Schaugläsern der Institutssammlung einverleibt werden konnten. Seither finden diese Präparate Verwendung im Anschauungsunterricht und wurden zum Teil auch anlässlich von Kursen über Kunstbrut und bei Geflügelausstellungen gezeigt.

Durch Herrn Hiltpold wurde ich in das Wesen der praktischen Kunstbrut eingeführt — Herr Hiltpold selbst arbeitet in der Saison mit einer grösseren Anzahl (bis 10) verschiedenen Brutapparaten — und daraufhin hatte ich im Frühjahr 1929 selbst Gelegenheit, in Schaffhausen einen Kurs für Kunstbrüter zu leiten.

Die nachfolgenden Ausführungen praktischer Erfahrung, die ich, wie erwähnt, zum grössten Teil meinem Gewährsmann Hiltpold verdanke und die ich bei verschiedenen anderen Kunstbrütern ergänzen und bereichern konnte, sollen dem praktischen Tierarzt bekanntgegeben, er soll mit den wesentlichsten Punkten vertraut gemacht werden, damit er die Möglichkeit erlangt, sofern er sich nicht schon selbst in diese Materie eingearbeitet hat, dem ratsuchenden Geflügelzüchter beizustehen.

Die Literaturstellen, die am Schlusse der Arbeit aufgeführt sind, können als Ergänzung und zur Orientierung über Spezialfragen benützt werden. Selbstverständlich habe ich diese Literatur bei meinen Ausführungen mitberücksichtigt, doch verzichte ich darauf, Probleme aufzurollen und fragliche Punkte in weitschweifige Diskussion zu ziehen — vielmehr möchte ich dem Leser eine praktische Anleitung geben, wie nach einem bestimmten, von erfahrenen Kunstbrütern geübtem Vorgehen, ein grösstmöglicher Erfolg durch Kunstbrut erzielt werden kann.

Die Entwicklung im Ei.

Vorgängig der Besprechung der Kunstbrut erscheint es angezeigt in einem gedrängtgehaltenen Abriss die wesentlichsten Punkte der Eientwicklung darzustellen, deren Kenntnis auch für das Verständnis verschiedener Manipulationen bei der Kunstbrut notwendig wird.

Die befruchtete Eizelle, die als Reifeerscheinung den Dotter führt, erhält beim Durchwandern des Legedarmes Schutzhüllen, die zum Teil auch als Nährmaterial Verwendung finden, in Form des Eiweisses, der doppelten Schalenhaut und der Kalkschale. Letztere ist von einer feinen Fettschicht überzogen.

Unter dem Einfluss der für die Brut notwendigen Faktoren (Wärme, Feuchtigkeit, Bewegung, Sauerstoff) beginnt die Entwicklung, die, wie allgemein, sich in Zellteilung und Zelldifferenzierung äussert. Schon nach 24 Stunden ist das Herz, wenn auch in primitivster Form, vorhanden und zeigt schon seine typische Bewegung. In der Folge entwickelt sich durchschnittlich am dritten Tage der Dottersackkreislauf, der den Eidotter abbaut und erst nach dem Ausschlüpfen unter vollständiger Verarbeitung des Dotters wieder verschwindet. Ungefähr am sechsten Tage tritt neben dem Dottersackkreislauf der Harnsackkreislauf auf, der im Harnsack (Allantois) gelegen, mit diesem die im nunmehr geschlossenen Amnion liegende Frucht zu umspinnen beginnt. Der Harnsackkreislauf sorgt für den Abbau der Eiweissmasse — der Harnsack heisst darum auch Eiweissack — sowie für die Atmung. Letzteres dadurch, dass sich die Allantois an die am stumpfen Eipol gelegene Luftkammer eng anlegt (indirekte Atmung). In der zweiten Hälfte bis gegen Ende der Brut wird das Eiweiss aufgebraucht, die in der Allantois gelegenen Gefässe veröden. Der dadurch bedingte Sauerstoffmangel zwingt das Kücken, mit dem Schnabel durch die innere Lage der Schalenhaut in die Luftkammer vorzustossen, um dort den Sauerstoff direkt aufnehmen zu können (direkte Atmung). In der Tat kann man bis 24 Stunden vom Ausschlüpfen zurückgerechnet das Kücken im Ei piepen hören, was nur der Fall sein kann, wenn Luft durch die Atemwege streicht. Gegen Ende des zwanzigsten und im Verlaufe des einundzwanzigsten Tages beginnt das Kücken mit dem durch den Eizahn — eine hornartige Erhöhung am Oberschnabelende — bewehrten Schnabel die Kalkschale aufzubrechen. Als erstes zeigt sich eine Öffnung am Übergange des stumpfpoligen zum mittleren Drittel des Eies. Von dieser Öffnung aus wird allmählich in senkrechter Richtung zur Längsachse, also entlang der Linie zwischen dem stumpfpoligen und mittleren Drittel, welche Linie mit der Grenze von Luftkammer und Eihalt zusammenfällt, die Kalkschale bis $\frac{3}{4}$ des Umfanges eröffnet. Die Sauerstoffzufuhr zum Kücken wird dadurch vermehrt. Sobald die Eröffnung genügend vorbereitet ist, was — da das Kücken häufig von der gewaltigen Anstrengung längere Zeit ausruht — oft Stunden dauert, wird mit einer kräftigen Bewegung, unterstützt durch einen Flügel, die stumpfe Eikappe abgehoben und das Kücken entsteigt, meist mit Hilfe eines auf die Schalenkante aufgestützten Fusses, noch feucht und wesentlich ge-

schwächt, seinem Gehäuse. Dabei werden die Hüllen (Amnion und Allantois) abgestreift. Die stumpfe Eikappe bleibt durch die Schalenhaut mit dem übrigen Teile des Eies scharnierartig in Verbindung.

Die künstliche Brut.

Allgemeines. Zu der oft gestellten Frage, ob nicht durch die Umgehung der Naturbrut und der natürlichen Aufzucht Schädigungen der Leistungen irgendwelcher Art auftreten können, äussert sich Engel (1) folgendermassen: „Es besteht kein Zweifel darüber, dass die Kunstbrut und die künstliche Aufzucht, wenn sie nur richtig gehandhabt werden, keinen Schaden irgendwelcher Art tun. Ohne sie kommen wir heute in einer rationell betriebenen Hühnerzucht und Hühnerhaltung nicht mehr aus. Wir sehen ohne weiteres an den Leistungen der jetzt auch in Deutschland recht weit verbreiteten Leghorns, die seit vielen Jahren fast ausschliesslich in der Kunstbrut erbrütet und mit künstlicher Wärme aufgezogen werden, dass wir durch verständnisvolles Arbeiten mit unseren Tieren in Verbindung mit genauer Beobachtung der Vererbungsgesetze in der Lage sind, recht beträchtliche Fortschritte in den Leistungen zu erzielen.“ — In gleichem Sinne äussert sich auch der praktische Kunstbrüter hierzulande: nie wurden bei Beachtung der notwendigen Voraussetzungen (vergl. „Auswahl der Eier“) und der nötigen hygienischen Massnahmen Schädigungen wahrgenommen, die auf die Kunstbrut zurückzuführen waren.

Versuche mit eigens konstruierten Brutapparaten wurden bei uns gegen Ende des vorigen Jahrhunderts gemacht.¹⁾ In der Zeit um 1860 führte ein Herr Schmitz in verschiedenen grösseren Städten Deutschlands eine grosse, sog. ägyptische Brutmaschine vor (nach Panum, s. Fussnote S. 137). Damals jedoch konnte sich die Kunstbrut nicht richtig einbürgern, einerseits wegen der in jener Zeit noch bedeutend stärkeren Abneigung gegen einen Eingriff der Technik in ein solch ehrwürdiges Naturreservat, hauptsächlich aber, weil die damaligen Apparate wohl grossen Erfolg versprachen, diesen aber nicht zeitigten. Erst mit der Zunahme des Bedürfnisses nach einer grossangelegten, rationellen Hühnerzucht, und nachdem man erkannt hatte, dass man in Ermangelung genauerer Kenntnis der wesentlichen Faktoren der Vogelbrut mit den Apparaten

¹⁾ Nach Becker (2) erbrüten die Chinesen schon seit Jahrtausenden mit gutem Erfolg Eier in einfach geheizten Brutöfen.

noch lange im Dunkeln tasten müsste, bis ein voller Erfolg sich einstellen würde, begann man gewissenhaft die Naturbrut zu studieren. Richtig wurde erkannt, dass einzig die getreue Nachahmung der Naturbrut in der Kunstbrut erfolgreich sein konnte. Ausgedehnte Beobachtungen der brütenden Henne, Registrierung aller ihrer Bewegungen, die dem Ei Änderungen der Lage, der Temperatur, der Feuchtigkeit, der Luftzufuhr bringen konnten, ferner genaue Messungen der Temperatur- und Feuchtigkeitsgrade im und um das Ei usw. in verschiedenen Brutstadien, gaben endlich ein abgerundetes Bild über die Art, Bedeutung und Wirkungsweise der verschiedenen Faktoren bei der Naturbrut.

Gegenwärtig ist der Bau der Brutapparate dank der wissenschaftlichen Forschung auf der wünschenswerten Höhe angelangt, um bei den gleichen Voraussetzungen, wie sie die Naturbrut stellt, zu einem Höchsterfolg zu gelangen. Dabei bietet die Kunstbrut Vorteile, die die Naturbrut nicht geben kann: eine hohe Eizahl, die Möglichkeit, im Hause (auch in einer Stadtwohnung) zu brüten, Sauberkeit und Unabhängigkeit von der Glücke, die bisweilen mitten in einer Brut die Eier verlässt, zudem hie und da Eier wie auch junge Kücken zertritt. Die Anschaffungskosten für den Apparat und die laufenden Ausgaben (für elektrischen Strom, Petroleum usw.) sind im Verhältnis zum erreichbaren Erfolg und damit dem Gewinn für den Kunstbrüter, wie für die Allgemeinheit, gering.

Brutapparate und Wärmequelle. Allen Brutapparaten ist gemeinsam, dass in einem abgeschlossenen, geheizten, ventilierbaren Gehäuse mit Hilfe eines Regulators eine gleichbleibende Wärme erzeugt werden kann. Unterschieden sind die Apparate durch ihre Grösse (Fassungsvermögen der Eier), durch die Art der Wärmequelle, durch die Art der Auswirkung der Wärme im Apparat und durch die Einrichtungen (bzw. Vorhandensein oder Fehlen) von Feuchtigkeitsspendern und Eiwendern. Im weiteren werden die sog. „Flachbrüter“ (die gewöhnlichen Kleinapparate) von den „Hochbrütern“ unterschieden. Hochbrüter werden zudem in bestimmten Systemen in zwei Abteilungen gebaut, die eine ist als Vor-, die andere als Fertigbrüter eingerichtet. Diese Zweiteilung ermöglicht auch bei Grossbrütern eine gründliche Desinfektion nach jeder Brut (vgl. unten).

Bezüglich Fassungszahl der Bruteier werden Apparate gebaut für nur wenige (35) bis äusserst viele Eier; Pierson (3)

gibt eine Abbildung von einer amerikanischen Riesenbrutkammer, die 47,000 Eier fasst.

Nach der Art der Wärmequelle verschieden, kommen an Kleinapparaten für uns zwei Typen in Frage: Heizung mittels Elektrizität und solche mittels Petroleum.

Bei beiden Typen kann die Wärmespendung wiederum in doppelter Hinsicht verschieden sein: die Wärmequelle kann die Luft im Apparate direkt beeinflussen (Luftbrüter) oder erst vermittels vorhergehender Heizung eines Wasserkessels (Wasser-

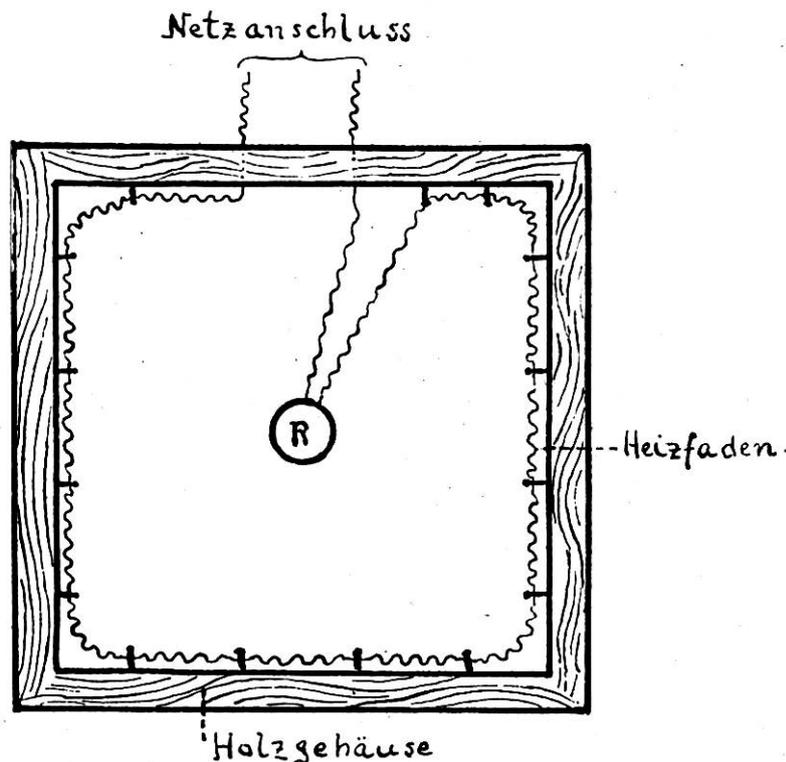


Abb. 1. a) Schema eines elektrischen Luftbrüters (Flachbrüter).

brüter). Ferner kann der Apparat so gebaut sein, dass die Wärme von oben her auf die Eier wirkt (Oberwärme) oder von unten strahlt (Unterwärme). Der erste Typ ist der gebräuchlichere. Die schematischen Abbildungen 1 a und b geben Einblick in die Wirkungsweise eines elektrisch betriebenen Luft- (a) und eines ebensolchen Wasserbrüters (b).

Jeder der beiden Typen, Luft- und Wasserbrüter, hat gegenüber dem anderen seine Vor- und Nachteile: Der Luftbrüter spart Raum, ist billiger und einfacher in der Handhabung (durch Wegfall des Wasserkessels) als der Typ b; es wirken sich in ihm jedoch Schwankungen der Temperatur infolge unrichtiger Einstellung des Regulators (s. weiter unten) und die Abkühlung bei Stromunterbruch viel schneller aus als beim Wasserbrüter.

Dieser wiederum verteilt die Temperatur nicht so gleichmässig wie der Luftbrüter, hält aber die Wärme besser konstant; insbesondere sinkt infolge der Wärmespeicherung in den Wasserkesseln die Temperatur viel langsamer bei einem event. Stromunterbruch. Da jedoch eine auch länger dauernde Unterkühlung der Eier, wie später dargelegt wird, nicht so bald nachteilig wirkt, fällt dieser Vorteil nicht allzu stark ins Gewicht. Bei der kleinsten Undichtigkeit eines Wasserkessels kann der Feuchtigkeitsgrad im Apparat eine für die Brut gefährliche Höhe erreichen. Aus den angegebenen Gründen trifft man im allge-

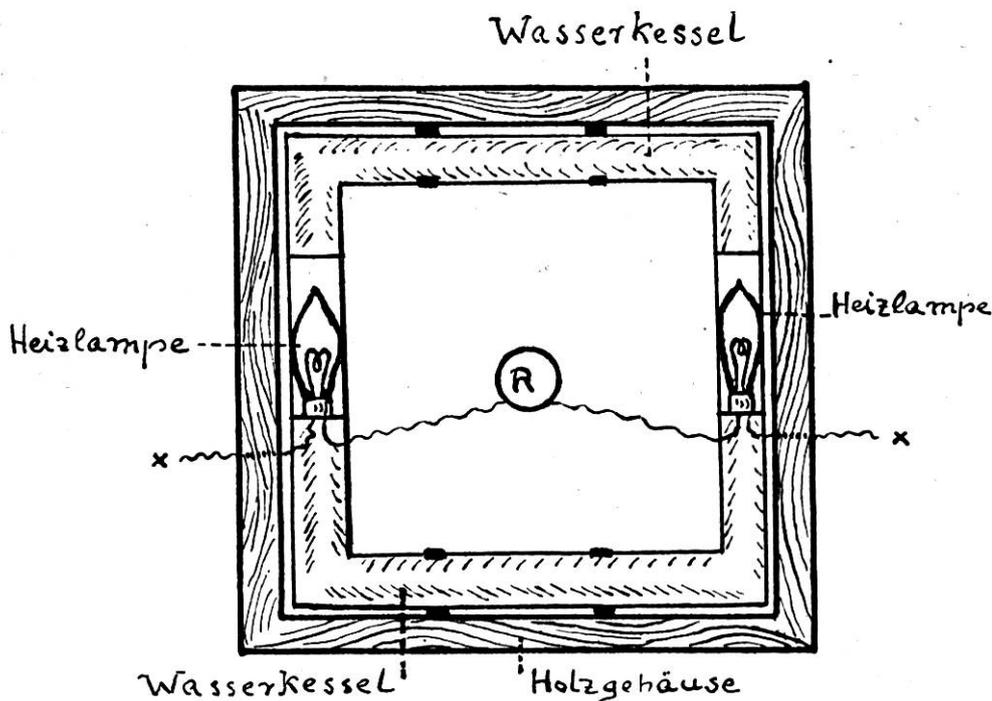


Abb. 1. b) Schema eines elektrischen Wasserbrüters (Flachbrüter).

meinen häufiger den Luftbrüter, doch sind auch viele Wasserbrüter im Betrieb.

Die meisten Apparate besitzen offene Wasserbecken, um die Feuchtigkeit zuzuführen (vgl. Abschnitt „Feuchtigkeit“). Eiwender werden in der Regel nur in Apparaten mit grosser Eizahl nötig.

Grössere Brutmaschinen für mehrere Hunderte bis Tausende von Eiern sind in der Regel als sog. Motorbrüter konstruiert; sie arbeiten mit Elektromotoren zum Umtreiben und Mischen der Luft. Einige Systeme werden mit Petroleum (Blaubrenner), mit Glühstoff-Warmwasser oder mittels Zentralheizung (Koks-Warmwasserkessel) betrieben (System „Wesemann“ und „Automatic“). Solche Apparate eignen sich für Grossbetriebe und

liefern in den Händen erfahrener Kunstbrüter sehr schöne Resultate. Nicht etwa, dass die Handhabung eines solchen Apparates besonders kompliziert wäre, aber der Anfänger arbeitet meist doch nicht gerne mit diesen Grossbrütern, da für ihn das Lehrgeld bei einer durch eigene Unerfahrenheit bedingten Fehlbrut bei einer grossen Eizahl doch zu hoch kommt. Auch hier ist es wie überall: man lernt und freut sich an kleineren Apparaten und geht gerne erst später und bei Bedarf zu den grösseren über.

Die Seele eines jeden Apparates ist der Wärmeregulator („R“ in Abb. 1). Seine Arbeitsweise ist so, dass er beim Über-

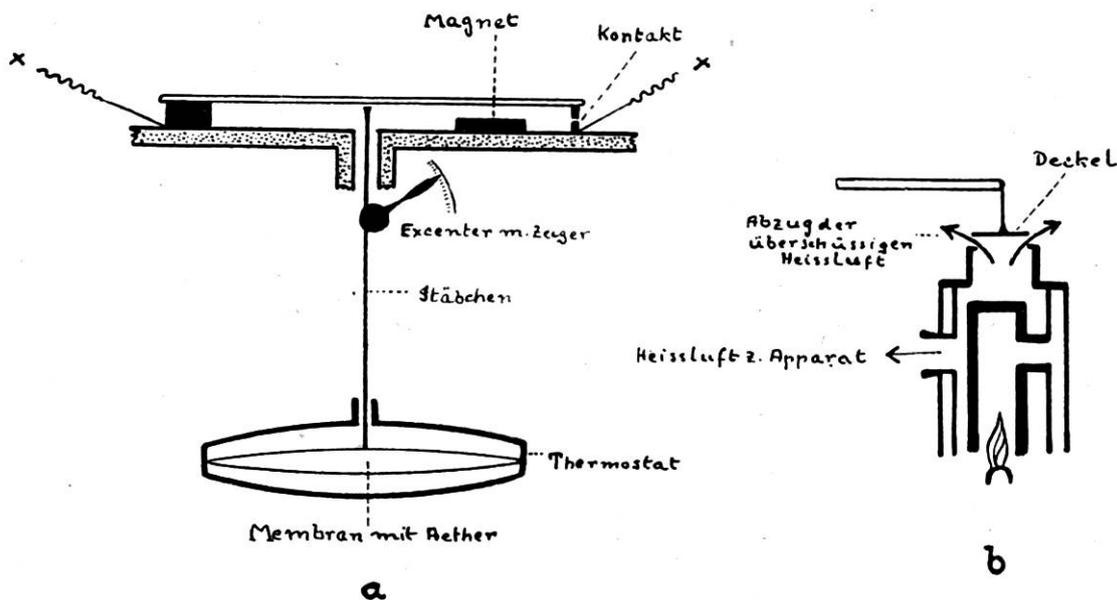


Abb. 2. a) Schema eines Wärmeregulators für elektrische Brüter.
b) Schema der Wirkungsweise des Wärmeregulators (2a), umgebaut für einen Petrolbrüter.

schreiten der optimalen Temperatur die Heizung (den elektrischen Strom, bzw. die Heissluftzufuhr bei Petroleumfeuerung) unterbricht und die Wärmespendung erst wieder einschaltet, wenn die Temperatur unter das Optimum sinken will. Der Hauptteil eines Regulators ist der Thermostat, eine mit Äther (eventuell mit Quecksilber) gefüllte Kapsel, die im Brutapparat liegt. Die Wärme dehnt den Äther aus, der dann auf eine Membran drückt, die ihrerseits in Verbindung mit einem Stäbchen steht, das, wenn gehoben, den Stromkontakt unterbricht, bzw. einen Deckel der Petroleumfeuerung abhebt (vgl. Abb. 2).

Die Wahl eines Apparates richtet sich nach der Zahl der Eier, nach der Wärmequelle und nach der Finanzkraft des Züchters. Sehr beliebt sind die Apparate mit ca. 60 und mit ca. 120 Eiern

Fassungsvermögen. Wo elektrischer Lichtstrom vorhanden ist, und dies trifft ja für unser Land in den weitaus meisten Gebieten zu, wird man nur elektrisch brüten, denn das Arbeiten mit dieser Wärmequelle ist äusserst bequem, reinlich und einfach. Gegenwärtig werden weit mehr elektrische Brutapparate gebaut, als solche für Petrolfeuerung, oder dann solche, die für beides eingerichtet sind. Wenn bei Bestellung eines Apparates die Voltzahl des Lichtnetzes (an jeder Glühbirne ablesbar) angegeben wird, kann der Apparat ohne weiteres mittels Steckkontakt an das Netz angeschlossen werden. In Zürich belaufen sich die Kosten für den Strom bei Benützung eines sog. Doppelzählers auf ca. 8 bis 10 Fr. pro Monat und Apparat bei einer Eizahl von 60 bis 120 Stück.

Durch das freundliche Entgegenkommen verschiedener Kunstbrüter, vor allem durch Herrn Hiltpold, hatte ich Gelegenheit, mehrere Systeme kennenzulernen. Verschiedene Schweizerfirmen bauen Brutapparate, die ausländischen Fabrikaten bezüglich Güte in nichts nachstehen. Ein guter Apparat kann nicht wohlfeil, aber dennoch billig sein. Von einem ganz billigen Apparat darf man nicht die besten Leistungen erwarten. Die Isolation, die das Innere des Apparates weitgehend unabhängig von den umgebenden atmosphärischen Einflüssen macht, muss aus gutem Material (Sperrholz, Asbest) bestehen. Blech z. B. ist ungeeignet. Das Gehäuse muss gewissenhaft gearbeitet sein; sowohl Wärmeanlage wie Regulator müssen gut funktionieren. Auf alle diese Punkte ist hauptsächlich beim Ankauf eines gebrauchten Apparates zu achten.

Elektrische Luftbrüter baut die Firma Käppeli in Wädenswil (Zürich). Herr Hiltpold arbeitet hauptsächlich mit Käppeli-Apparaten. Die Firma Kunath in Aarau liefert einen ähnlichen Apparat „Solo“. Gute Apparate, Luft- und Wasserbrüter, baut auch die Firma Heinz in Meilen (Zürich). Wasserbrüter für Petrolfeuerung wie für elektrischen Strom und Kombinationen von beiden Systemen stellt J. Mottaz in Rolle (Waadt) her. Auch Beer in Goldach (St. Gallen) liefert Wasserbrüter. Grosse Brüter für 800 bis solche für 10,400 Eier baut M. Hoesli in Rüti (Zürich). Diese Apparate besitzen eine neue Spezialeinrichtung für das Wenden der Eier. Kunath in Aarau besitzt die Generalvertretung der Motorbrüter „Mücke“ in Pottendorf bei Wien. Die kleinsten Apparate dieser Marke können 300, die grössten 7000 Eier ausbrüten. Kunath selbst brütet mit drei 7000er Apparaten, kann also gleichzeitig 21,000 Eier bebrüten; dies

ist m. W. die grösste Brutanlage in der Schweiz. Die ganze Anlage, die ich aus eigener Anschauung kenne, ist etwas über 2 Meter hoch, ca. 6 Meter breit und etwas über 1 Meter tief. Stähelin in Aarau vertreibt die Motorbrüter der deutschen Firma Haase & Co. in Gross-Steinberg, Bez. Leipzig (Systeme „Wesemann“ und „Automatic“). Diese Firma baut ihre Apparate aus 40jähriger Erfahrung und besitzt eine eigene Brutzentrale für 50,000 Eier.

Die Preise für Brutapparate mit 60 bis 120 Eier bewegen sich zwischen 120 und 180 Fr., solche für 200 bis 1000 Eier von 200 bis 1000 Fr. Der kleinste Apparat, den ich kenne, ist ein elektrischer Brüter der Firma Mottaz für 35 Eier zum Preise von Fr. 90.—. Die Hoesli-Apparate kosten 850 bis 8500 Fr.; der Motorbrüter „Mücke“ 675 bis 5500 Fr. (exkl. Verpackung). Nähere Angaben stellen die genannten Firmen jedem Interessenten gerne zur Verfügung.

Die nachfolgenden Darlegungen beziehen sich in erster Linie auf kleinere Apparate, können jedoch auch mutatis mutandis für die Arbeit mit Grossbrütern angewendet werden.

Brutraum. Jedes Lokal, das gut lüftbar und nicht zu feucht ist, eignet sich als Brutraum. Ein gut lüftbarer Keller, oder ein Raum zur ebenen Erde ohne Holzboden besitzt in der Regel die nötige Feuchtigkeit. Die Temperatur soll jedoch nicht unter 10 und nicht über 25°C kommen (Mottaz). Herr Hiltbold empfiehlt ein heizbares Wohnzimmer von 18 bis 20°C, dessen Feuchtigkeit 50 bis 75% betragen soll, was sich durch Einstellen von einem Gefäss mit Wasser regulieren und durch ein Hygrometer kontrollieren lässt. Dass die Feuchtigkeit in der Nähe von grösseren Gewässern und bei Windstille grösser ist, als beispielsweise in hohen, zügigen Lagen, ist selbstverständlich, muss aber entsprechend berücksichtigt werden.

Inbetriebsetzen des Apparates. Der Apparat wird wagrecht (evtl. unter Kontrolle durch eine Wasserwaage) in einer ruhigen Ecke des Lokales aufgestellt. Er ist vor der Einwirkung direkten Sonnenlichtes zu schützen, um eine unerwünschte Überwärmung zu verhindern. Der Apparat muss erschütterungsfrei stehen, nötigenfalls soll er mit Gummifüssen versehen werden. Lärm, insbesondere Klopfen, Zuschlagen von Türen usw. ist unbedingt zu vermeiden, da sich die Schallwellen in Erschütterung des Apparates auswirken. Die Zusatzapparate, Thermometer und Regula-

tor, werden kontrolliert, speziell das Thermometer leidet häufig durch den Transport (Unterbrechungen in der Quecksilbersäule).

Vor dem Beginn der Brut soll der Apparat leer in Betrieb gesetzt werden. Erst wenn alles tadellos funktioniert und das Thermometer während 24 Stunden ununterbrochen eine Temperatur von 39°C^1) zeigt, wird mit der Brut begonnen. Wenn die Temperatur variiert, können verschiedene Ursachen in Frage stehen: Zugluft im Brutraum; Verschiebung des Thermometers; Defekt im Thermostaten (event. muss die Membran ersetzt werden); Staub zwischen den Kontaktstiften des Regulators, den man am besten mittels Durchziehens eines sauberen Papierstreifens zwischen den beiden Kontaktflächen entfernt.

Auswahl der Eier. Häufige Misserfolge sind zurückzuführen auf ungeeignete Auswahl der Bruteier. Rekordhennen mit 300 und mehr Eiern Jahresertrag liefern eine Grosszahl von unbefruchteten und „zu schwach“ befruchteten Eiern. Die besten Bruteier sollen Stämme mit einjährigem Hahn und zwei- bis dreijährigen Hennen liefern. Einjährige Hennen dürfen grundsätzlich nicht zur Zucht verwendet werden; dies, abgesehen von gesundheitlichen Gründen, auch aus züchtungstechnischen Rücksichten, um eine Kontrolle der Legetätigkeit während des ersten Jahres zu haben (Patterson (4)). Für leichte Hühnerrassen empfehlen sich Stämme von einem Hahn zu 12 bis 15 Hennen, bei mittelschweren Rassen zu 8 bis 12 Hennen, bei schweren Rassen zu 6 bis 8 Hennen. In grossen Herden eignet sich nach Engel (1) das Verhältnis von 5 bis 6 Hähnen zu 100 Hennen (z. B. Leghorn). Die Hühner sollen reichlichen Weidegang und viel Grünfutter haben. Die Elterntiere sollen fleischig, kräftig, aber nicht zu fett sein. Bei leichten Rassen ist die Verfettungsgefahr geringer, weshalb diese Tiere auch mit Körnern gefüttert werden können; dabei soll dem Hahn einmal pro Tag das Körnerfutter getrennt verabreicht werden (Engel). Vorbedingung für gute Nachzucht ist selbstverständlich auch die Gesundheit, deshalb sind kleinere Stämme empfehlenswerter, da hier die Verunreinigung der Weide und damit die Infektionsgefahr verringert wird. Die Anlage der Nester soll so geschehen, dass die Eier möglichst wenig beschmutzt werden. – Bei neugegründeten Stämmen sollen die Eier erst von der dritten Woche ab zur

¹⁾ Diese und die weiteren Temperaturangaben beziehen sich auf Apparate mit Oberwärme (siehe oben). Bei Unterwärme wird mit einer Temperatur von 38°C begonnen und alle weiteren Temperaturen müssen um 1 Grad tiefer gehalten werden.

Brut verwendet werden, da die früher gelegten häufig unbefruchtet sind.

Bruteier sollen nicht mehr als höchstens vierzehn Tage alt sein. Sie müssen vor dem Einlegen mindestens alle zwei Tage um die Längsachse gedreht werden; nach einem längeren Transport legt man sie füglich vor Beginn der Brut 24 bis 48 Stunden an einen ruhigen, kühlen Ort (nicht unter 18° C). Schmutzige Eier müssen vor dem Einlegen mittels eines weichen Lappens mit warmem Wasser gereinigt werden, dabei hüte man sich, die feine Fettschicht, die über der Kalkschale liegt, wegzureiben, denn sie erhält dem Ei die nötige Feuchtigkeit. — Mit Vorteil verwendet man für die Kunstbrut gleichgrosse und gleichmässig geformte Eier, man vermeide zu grosse und zu kleine, ungeformte Eier und solche mit Unebenheiten.

Beim *Versand von Bruteiern* sollen nicht die gewöhnlichen, hölzernen oder papiernen Kistchen verwendet werden. Bei dieser Versandmethode wird der Eiinhalt zu stark erschüttert. Mit Vorteil werden die Bruteier einzeln in Wellkarton eingewickelt und mit einem Gummibändchen umschnürt, dann in einem tiefen Henkelkorb nebeneinander und in zwei bis drei Lagen übereinander mit der Spitze nach unten eingestellt. Jede Eilage wird ringsherum, sowie oben und unten durch eine Lage Holzwolle abgepolstert. Ein Vermerk „Vorsicht Bruteier“ wird auf die Packhülle (Emballage) aufgeklebt.

Einlegen der Eier. Zur Aufnahme der Eier besitzt der Apparat je nach Grösse eine oder mehrere sog. Eirahmen (Eischubladen), in der Regel Metallgitter, die in einen Holzrahmen eingespannt sind. Beim Einlegen halte man sich an die Angaben des Fabrikanten. Mit Vorteil jedoch beginnt man beim Einlegen in der Mitte (tiefste Stelle) des Rahmens und legt die Eier sorgfältig mit dem spitzen Ende gegeneinander. Soll später von Hand gewendet werden — bei kleineren Apparaten ist dies stets möglich — empfiehlt es sich, die untere wie die oberen Flächen des liegenden Eies mit verschiedener Anschrift (verschied. Farbstrich) zu markieren, um beim Wenden Kontrolle zu haben.

Nun werden die Eirahmen eingesetzt und das Thermometer (das meist bei Herausnahme der Rahmen entfernt werden muss) in die richtige Lage gebracht, d. h. es soll die Quecksilberkugel 1 bis 2 mm oberhalb eines Eies stehen.

Jetzt beginnt die Brut, die 20 bis 21 Tage dauert.

Während der ersten drei Tage wird der Apparat nicht geöffnet. Die ganze Aufmerksamkeit ist nur der Temperatur

zu widmen. Diese wird nach der Einlage der kühlen Eier etwas sinken, bald aber wieder die normale Höhe von 39° C erreichen, weiter wird sie jedoch nicht variieren, sofern der Apparat vor der Brut richtig arbeitete (vgl. oben). Einzig bei Stromunterbruch (im Netz) sinkt natürlich die Temperatur bei elektrischen Brütern. Da sei man aber nicht allzu ängstlich: Untertemperaturen auch während mehreren Stunden schaden der Brut viel weniger, als eine nur kurze und geringe Übertemperatur! Um nichts zu unterlassen, schliesst man in diesem Falle die Ventilation und legt ein wollenes Tuch auf die Eier, dabei versäume man aber nicht durch eine Glühbirne den Zeitpunkt der wiedereinsetzenden Stromzufuhr zu kontrollieren, um die Eier vor Übererwärmung zu schützen!

Wenden der Eier. Als Grundsatz soll gelten, dass nur gut und zweckmässig gewendete Eier einen vollen Erfolg versprechen. Der Zweck des Wendens ist die Ausübung eines Bewegungsreizes, der die Entwicklung anregt und fördert, ferner wird verhindert, dass der Keim, der durch die Wärme angezogen wird, besonders in den jüngeren Entwicklungsstadien im Ei anklebt und abstirbt. Längere, gewissenhafte Beobachtungen der Naturbrut haben gelehrt, dass die brütende Henne die Eier nicht nur an Ort und Stelle wendet, sondern dass dieselben nach dem Wenden auch eine andere Lage in bezug auf Nestrand und Nestmitte einnehmen. — Keine Frage hat die Kunstbrüter stets so beschäftigt wie die, wie oft pro Tag gewendet werden müsse, um ein bestes Resultat zu erhalten. Süchtig (5) hat darüber in grösseren und verschiedenen Versuchen gearbeitet und kommt zum Schluss, dass ein mehrmaliges Wenden pro Tag den besten Erfolg zeitige. Er hatte bei dreizehnmal pro Tag gewendeten Eiern ein Schlupfergebnis von 64 bis 100% gegenüber einem solchen von 11 bis 69% bei Eiern, die nur einmal pro Tag gewendet wurden. Ein mehrmaliges Wenden erforderte selbstverständlich das Anbringen von mechanischen Eierwendern auch in kleineren Apparaten, denn selbst 35 Eier dreizehnmal pro Tag von Hand zu wenden, würde zu viel Zeit beanspruchen. Uns interessiert nun die Frage, ob sich in der praktischen Kunstbrut die Zeit für mehrmaliges Wenden, bzw. der Platzverlust durch das Anbringen von Eiwendern in kleineren Betrieben lohne. Der erfahrene Züchter verneint diese Frage: Mein Gewährsmann und mit ihm viele andere praktische Kunstbrüter wenden zweimal pro Tag, immer zur gleichen Zeit morgens und abends, jedoch so, dass dabei einmal alle Eier nur an Ort und Stelle 180° um die

Längsachse gedreht werden, während das zweite Mal neben dem Drehen aller Eier ungefähr der dritte Teil derselben, nämlich diejenigen, welche in der Rahmenmitte, d. h. am Orte der geringsten Wärme liegen, an den Rahmenrand verschoben werden, wobei die die Mitte umgebenden Eier mit dem spitzen Pol gegeneinander in das Zentrum zu liegen kommen. Bei diesem Vorgehen steht der Erfolg, wie die Erfahrung lehrt, bei nur zweimaligem Wenden täglich vom vierten bis zum Ende des siebzehnten Tages, den Resultaten Süchtigs in keiner Weise nach.

Kühlen der Eier. Der Zweck des Kühlens, dem keine allzu grosse Bedeutung beigemessen werden soll, kann vielleicht in einem geringen Kältereiz, der der Entwicklung günstig ist, gesucht werden, in der Hauptsache aber handelt es sich dabei um Sauerstoffzufuhr. Es ist selbstverständlich, dass mit zunehmendem Alter der bebrüteten Eier der Sauerstoffbedarf wächst; darum wird auch in den ersten drei Tagen gar nicht gekühlt und in den folgenden Tagen genügt die Zeit des Wendens, die von Hand ausgeführt ja ausserhalb des Apparates geschieht, zum Kühlen. Erst in den letzten Tagen der Brut, jedoch noch vor dem Anpicken der Eier, wird länger gekühlt, wobei man die Wärme des Eies am besten am Augenlid kontrolliert: sobald das Ei lauwarm wird, ist die Abkühlung genügend. Wenn die Eier angepickt sind, wird der Apparat nicht mehr geöffnet; die Sauerstoffzufuhr geschieht mittels Regulierung der Ventilation. Das Öffnen des Apparates entzieht den Eiern die Feuchtigkeit, die besonders in den letzten Stadien sehr wichtig wird.

Prüfen der Eier. Das Prüfen der Eier mittels Durchleuchten, auch Spiegeln oder Schieren genannt, ist ein unbedingtes Erfordernis der Kunstbrut. Es ermöglicht, unbefruchtete Eier und solche, deren Keim nachträglich abgestorben ist, aus der Brut zu entfernen. Eier ohne oder mit abgestorbener Frucht haben keine Eigenwärme, sie beeinträchtigen darum die umliegenden befruchteten Eier und können, sofern sie zufällig gerade unter der Quecksilberkugel des Thermometers liegen, ein falsches Bild von der Wärme im Apparate geben. Da solche Eier zudem in Fäulnis übergehen können, ist ihr Verbleiben in der Maschine auch in dieser Beziehung für die anderen, gesunden Eier schädlich.

In kleineren Betrieben wird während der ganzen Brut dreimal geprüft. Die Prüfung erstreckt sich dabei auf jedes einzelne Ei. Mit etwas Übung geht diese Arbeit äusserst schnell vor sich und kann gleichzeitig mit dem Wenden ausgeführt werden. Zum Durchleuchten dient eine besondere Lampeneinrichtung,

der „Eierprüfer“, den jede einschlägige Firma liefert. Mit etwas Geschick kann aber auch jeder Züchter selbst einen vorzüglichen Eierprüfer bauen. Dazu benötigt man neben einem Brettchen vor allem eine runde Metallbüchse von ca. 14 cm Höhe und ca. 8 cm Breite; ferner eine elektrische Lampenfassung mit Kettenschalter, und Holzgriff, durch den das Kabel zum Stecker geführt wird. Im weiteren gehört dazu eine elektrische Glühbirne von ca. 40 Kerzen Lichtstärke. In der Mitte des Bodens der Metallbüchse wird eine runde Öffnung von ca. 3 cm im Durchmesser geschnitten. Abbildung 3 zeigt in schematischer Darstellung einen solchen selbstgebauten Eierprüfer, wie er häufig angetroffen wird.

Zum Prüfen wird das Ei mit dem stumpfen Pol auf die Kreisöffnung gesetzt (s. Abb.), wobei es mit Hilfe des — durch den Metallglanz im Inneren der Fassung verstärkten — Lichtes der Glühbirne durchleuchtet wird.

Die erste Prüfung soll am sechsten, die zweite am fünfzehnten und die dritte am achtzehnten Tage vorgenommen werden.

Beim ersten Schieren, am sechsten Tage, erkennt man die unbefruchteten Eier an ihrer völligen Klarheit (diese Eier können für die Küche noch Verwendung finden), bei den befruchteten Eiern mit lebendem Keim erkennt man diesen als ein ca. 7 mm langes rötliches Gebilde mit kleinstecknadelkopfgroßem, deutlichem Auge; vom Embryo aus ziehen radiär und spinnwebartig feine rote Stränge, die Blutgefäße des Dottersackkreislaufes. Der Embryo bewegt sich frei mit der leicht durchscheinenden Dotterkugel; bei einer kurzen schnellen Seitenbewegung sieht man ihn in die vorherige Lage zurückfallen. Der Eiinhalt ist gegenüber der Luftkammer am stumpfen Pol scharf abgegrenzt. Abgestorbene Keime zeigen in diesem Stadium keine ausstrahlenden Blutgefäße, häufig ist die Frucht mit der Innenseite der Eischale unbeweglich verklebt und ebenso können die Gefäße des Dottersackkreislaufes zu einem unregelmässigen Kreis zusammengeslossen um den Keim gelegt an der Schale kleben. Die Grenze zur Luftkammer ist unscharf. Kann ausnahmsweise bei einem Ei der Zustand nicht mit Sicherheit erkannt werden, markiert man dasselbe, und lässt es ruhig weiter im Apparate, schenkt ihm dafür in den nächsten Tagen

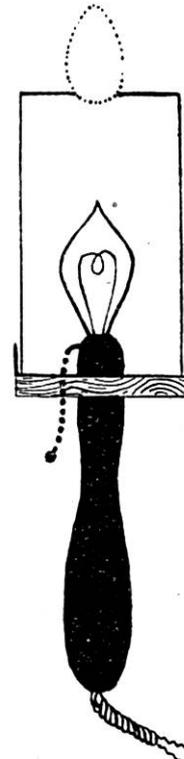


Abb. 3.
Schema einer
Eierprüf-
lampe (zum
Selbstbau).

oder aber beim zweiten Durchleuchten am fünfzehnten Tage besondere Aufmerksamkeit. — Beim zweiten Prüfen ist die Frucht deutlich erkennbar und zeigt Eigenbewegungen, die hauptsächlich bei längerem Durchleuchten — das man möglichst kurz, nur einige Sekunden tun soll — infolge der grossen Wärme sehr intensiv werden können. Auch hier ist die Grenze zwischen Luftkammer und Eiinhalt scharf gezeichnet. Eier mit abgestorbener Frucht zeigen in der Regel diese scharfe Begrenzung nicht; vor allem aber fehlen die Eigenbewegungen. — Am achtzehnten Tage, beim dritten Durchleuchten, ist die lebende Frucht wiederum an ihren Eigenbewegungen deutlich erkennbar; wird das Ei mit der Spitze in den Prüfer gestellt, erscheint es vollständig schwarz.

Weißschalige Eier eignen sich natürlich bedeutend besser zum Prüfen, weshalb der Anfänger, wenn immer möglich, mit solchen arbeiten soll, um sich die nötige Übung im Schieren anzueignen.

Ein jedes Prüfen soll, wie oben erwähnt, nicht zu lange ausgedehnt werden, sondern nur Sekunden betragen.

In Grossbetrieben bei Tausenden von Eiern ist es selbstverständlich unmöglich, dreimal, ja selbst einmal während der ganzen Brut jedes einzelne Ei zu durchleuchten. Der geübte Grossbrüter prüft einmal während der ganzen Brut, am 18. Tage, indem er mit einer Glühbirne unter den in den Rahmen liegenden Eiern durchfährt und alle Bruteier, die nicht dunkel erscheinen, aus dem Apparat entfernt; nur diese werden eventuell nochmals einzeln nachgeprüft.

Feuchtigkeit und Ventilation. Ein Grossteil der Kunstbruten misslingt, weil mit einem zu hohen Feuchtigkeitsgrad gebrütet wird. Die Feuchtigkeit im Apparat soll 20 bis höchstens 30% betragen (im Brutraum 50 bis 70%). Die meisten Apparate werden mit Wasserbecken geliefert, die gefüllt die notwendige Feuchtigkeit spenden sollen. Bei Grossapparaten und in trockenen Gegenden, wo es schwer hält, die nötige Feuchtigkeit im Brutraum zu halten, leisten diese Bassins gute Dienste. In der Anleitung zum amerikanischen Brutapparat „Cyphers“ steht fettgedruckt: „Man bringe unter keinen Umständen aber Feuchtigkeit in die Maschine selbst.“ Die Feuchtigkeit soll, wenn dies nötig wird, durch im Brutraum aufgehängte Tücher gehalten werden. Auch in der Anweisung für Gebrauch und Handhabung der Brutmaschine „J. Mottaz“ wird das Aufstellen von Wasser im Brutapparate selbst nicht gewünscht, höchstens

soll bei empfindlicher Trockenheit die Packleinwand auf dem Boden des Apparates vom 14. bis 18. Tage der Brutzeit zweimal täglich angefeuchtet werden. — Herr Hiltpold, der in den ersten Jahren seiner kunstbrüterischen Betätigung mit Feuchtigkeit im Apparat arbeitete, hat vor etwa 14 Jahren, angeregt durch die Angaben „Cyphers“, seine Arbeitsmethode so umgestellt, dass er ohne Wasser im Apparat brütet und nicht zuletzt dadurch zu einem Höchsterfolg kommt. Es werden jedoch in den letzten zwei bis drei Tagen zwei- bis dreimal im ganzen die Eier mit einer kleinen Blumenspritze besprengt. Dazu wird heisses Wasser in die Spritze eingefüllt, das dann beim Ausblasen über die Eier als Spray gerade noch die notwendige Temperatur von ca. 40° C besitzt. Auch während des Schlüpfens wird in gleicher Weise befeuchtet.

Tatsache ist jedoch, dass viele Brüter die besten Resultate mit Wasser im Apparat erreichen: dies hat Geltung für trockene Gegenden und wenn durch starke Ventilation — der Anfänger ventiliert meist zu viel — die Feuchtigkeit vermehrt entzogen wird. Wenn ohne Wasser nach der angegebenen Methode gebrütet wird, empfiehlt es sich, in der ersten Hälfte der Brut die Ventilationsöffnungen, die entweder im Boden des Apparates oder an den Seitenwänden angebracht sind, höchstens bis zur Hälfte zu öffnen. Erst gegen Ende der Brut wird die Luftzufuhr voll gegeben. Sauerstoffmangel kann hauptsächlich bei Enten- und Gänseeiern, weniger bei der Brut von Hühnern zum Absterben (Ersticken) im Ei in den letzten Tagen führen. Um diesem Mangel abzuhelpen, bringt Kollege Becker (2) in Bevensen, Hannover, ein erfahrener Kunstbrüter, mit bestem Erfolg durch einen eigens dafür konstruierten Apparat Sauerstoff direkt in die Maschine über die Eier.

Temperatur. Darauf, dass der Temperatur im Apparate eine besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden muss, wurde schon einige Male hingewiesen¹⁾. Bei den Kleinbrütern mit Oberwärme (die meisten Systeme, siehe die Abschnitte Brutapparate und Inbetriebsetzen derselben) wird die Brut mit 39° C Temperatur begonnen, sie soll bis Ende der ersten Woche auf $39\frac{1}{4}^{\circ}$ C steigen, in der zweiten Woche von $39\frac{1}{4}$ bis $39\frac{1}{2}^{\circ}$ C und auf den

¹⁾ P. L. Panum (Untersuchungen über die Entstehung der Missbildungen zunächst in den Eiern der Vögel, Berlin 1860, Verl. G. Reimer) brachte in einer kleinen, unvollkommenen Brutmaschine durch Temperaturschwankung willkürlich die mannigfaltigsten Missbildungen hervor, von denen alle früher oder später im Ei abstarben.

Schluss der Brut die Höhe von 40° C erreichen. Während des Schlüpfens selbst darf die Wärme bis auf $40\frac{1}{2}^{\circ}$ C steigen. Diese Temperatur wird jedoch, sobald das Schlüpfen begonnen hat, sinken, da die leeren Eierschalen keine Eigenwärme mehr ausstrahlen und zudem häufig frisch geschlüpfte, nasse Kücken die Quecksilberkugel berühren, was natürlich das Thermometer sofort sinken lässt. Auf jeden Fall soll zu dieser kritischen Zeit nichts am Regulator geändert werden, da man sonst keine Kontrolle über die eigentliche Temperatur im Apparate mehr hat.

Das Schlüpfen. Das Schlüpfen erfolgt bei den Hühnerkücken am 20. und 21. Tag. Nachdem die Schale angepickt ist und das Kücken sich an dem nun vermehrt eindringenden Sauerstoff gestärkt hat, erfolgt die weitere Eröffnung in der Regel ohne jede Kunsthilfe. Bei Kücken, die offensichtlich Mühe haben, nach dem Anpicken die Schale weiter zu eröffnen, darf Kunsthilfe angewendet werden. Diese besteht darin, dass man mit einer Ahle oder feinen Pinzette die Kalkschale an der vorbestimmten Stelle ausbricht. Sobald sich Blut zeigt, soll jedoch sofort unterbrochen werden, denn dann ist die Brut noch nicht beendet, und man kann ohne Schaden das Ei noch in der Maschine belassen; durch die erweiterte Öffnung kann sich das Kücken ohnehin vermehrt stärken. Zeigen sich jedoch bei der Kunsthilfe alle Hüllen, die durchgerissen werden, blutleer, so kann ohne Gefahr die Schale ringsum eröffnet und das Kücken „ausgeschält“ werden. Dies wird jedoch nur nötig, wenn die Gefahr des „Steckenbleibens“ im Ei vorliegt, d. h. wenn die meisten anderen Kücken schon die Schalen verlassen haben.

Sind am 22. Tage noch unangepickte Eier vorhanden, so soll mittels des Eiprüfers der Schnabel des Kückens aufgesucht und dort die Schale leicht aufgebrochen werden. Es zeigt sich dann sofort, ob das Kücken noch lebt. Ist dies der Fall, so kann sich jetzt, nach dieser Eröffnung, das Tierchen meist selbständig weiter befreien, oder aber greift man auch hier, wenn sich die Notwendigkeit dazu erweist, zur Kunsthilfe.

Im übrigen befolge man beim Schlüpfen des Vogels den Grundsatz, der nie genug für die Geburt der Säugetiere beachtet werden kann: Feststellen, ob die Verhältnisse normal, und wenn dies der Fall – Abwarten!

Die Jungkücken werden ein bis zwei Tage im „Kückenheim“ unter der Eischublade im Apparat bei ca. 38° C belassen. Die Ernährung beginnt erst am zweiten Tage (s. unten).

Wegen der damit verbundenen, noch zu schildernden In-

fektionsgefahr muss das Anpicken der Eischalen nach dem Schlüpfen vermieden werden. Deshalb werden diese sofort aus dem Apparat entfernt. Sollen diese Eischalen sowie diejenigen der während der Brut abgestorbenen Keime später als Futter Verwendung finden, müssen sie vorher mindestens eine halbe Stunde gekocht werden (Engel).

Reinigung und Desinfektion der Brutapparate. Durch die verschiedenen Manipulationen während der Brut kommen mannigfaltige Verunreinigungen in den Apparat. Zudem können an Kokzidiose kranke Hennen, ohne klinische Symptome zu zeigen, als Dauerausscheider die Eier bei ihrem Durchgang durch die Kloake mit Kokzidien beschmutzen. Wenn auch die Eier vor dem Einlegen in den Apparat vom grössten Schmutze befreit werden, und ein nachträgliches Einwandern von Krankheitskeimen durch die Eischale nicht vorkommt¹⁾, ist doch eine Einschleppung in den Apparat möglich. Durch den Eiinhalt selbst, also auch bei sorgfältigster Reinigung der Schale, können vor allem die Tuberkulose und die überaus gefürchtete Kückenruhr übertragen werden, nach Kästner²⁾ im Eiweiss eingeschlossen auch Kokzidien, was sich durch Einwandern dieser Krankheitskeime von der Kloake in den Uterus erklären liesse. Der *Bazillus pullorum*, der Erreger der Ruhr, lokalisiert sich bei chronisch ruhrkranken Hennen häufig im Eierstock. Bei solchen Tieren können 10 bis 70% der Eier schon bei ihrem Loslösen aus dem Ovar mit Krankheitserregern infiziert sein; dabei liegen die Bazillen im Dotter der meist degenerierten, oft aber auch scheinbar normalen Follikel, wachsen und vermehren sich während der Brut und bringen das Kücken zum Absterben. Kommt jedoch ein solchermassen infiziertes Tier zum Schlüpfen, so bleibt es selbst durch die Verunreinigung des Apparates eine grosse Gefahr für die anderen Insassen, sowie für spätere Brutten. Drei amerikanische Autoren (7) u. (8) prüften die Frage der Übertragung der Kückenruhr bei der Kunstbrut an Hand gross angelegter Versuche. Die grösste Mortalität (36,75%) ergab sich, wenn direkt neben ruhrinfizierten Eiern im Apparat gesunde Eier ausgebrütet wurden. Am empfänglichsten waren die gesund

¹⁾ Szász (6) konnte nachweisen, dass von Eischalen, die vier Stunden vor dem Brutbeginn durch Einlegen der Eier in Bouillonkultur mit *Bac. pullorum*, *Bac. avisepticus* oder Mäusetyphus-Bazillus verunreinigt wurden, nach zwölf Tagen die Bazillen verschwinden, ohne in das Eiinnere einzudringen.

²⁾ Anleitung zur Eierprüfung. Verl. R. Schoetz, Berlin 1928. Preis 1 M.

geschlüpften Kücken in den ersten 24 Stunden nach dem Ausschlüpfen, die Empfänglichkeit nahm ab mit zunehmendem Alter, nach 14 Tagen gingen nur noch wenige Kücken ein. Kücken aus infizierten Eiern (von ruhrkranken Hennen) wiesen in den Versuchen eine Mortalität von 30,01% auf, also merkwürdigerweise weniger, als bei nachfolgender Ansteckung im Apparat. Diese Tatsache lässt vermuten, dass durch das Ei ruhrkranker Hennen eine gewisse Immunität übertragen wird. – Diese Tatsachen erheischen neben der gewissenhaften Eliminierung aller Eier von ruhrkranken Hennen und der Beseitigung solcher Tiere, die gründliche Reinigung und Desinfektion der Brutapparate nach jeder Brut. Bei kleineren Maschinen lässt sich das ohne weiteres durchführen, bei den Grossapparaten (Motorbrütern) beschränkt man sich in der Regel auf eine sogenannte Generalreinigung am Schlusse der Saison, jedoch sollen auch hier nach jeder Brut zum mindesten die Eirahmen und was sonst noch an herausnehmbaren Teilen vorhanden ist, der Reinigung und Desinfektion unterzogen werden. In Deutschland fordert ein ministerieller Erlass zur Unterdrückung der Verbreitung der Kückenruhr die Desinfektion des Brutapparates nach jedem Schlüpfen.

Wie diese bei den kleineren Apparaten zu geschehen hat, darüber äussert sich H. Hiltbold (9) ungefähr folgendermassen: „Es genügt vollständig, wenn wir nach jeder Brut mit einem weichen Wischer die Überreste der Eischalen und den Flaum, der beim Trocknen der Kücken diesen abfällt, aus allen Ecken wegschaffen. Wo ein Staubsauger zur Verfügung steht, kann mit diesem bequemer und gründlicher gearbeitet werden. Bekanntlich besitzt heute jeder Sauger auch eine Vorrichtung zum Blasen. Mit diesem Blasinstrument wird es möglich sein, den Kückenstaub auch an solchen Stellen im Apparat zu entfernen, wo man mit dem Wischer nicht hinkommt (z. B. Heizdrähte). Der aufgewirbelte Staub wird mit dem Sauger entfernt. Eirahmen, Kückenheim usw. sind mit heissem Sodawasser sauber zu waschen. Lässt man den so gereinigten Brutapparat zwei bis drei Stunden offen stehen, so kann ruhig mit der nächsten Brut begonnen werden. Am Ende der Brutsaison soll eine gründliche Reinigung und Desinfektion des Apparates vorgenommen werden. Nach der Behandlung mit dem Wischer (Staubsauger) und Sodawasser soll mit einer kräftigen Lysol- oder Kreolinlösung desinfiziert und der Apparat mit offener Türe bis zur nächsten Saison an einem trockenen Orte aufbewahrt werden.“ Es soll

jedoch (vergl. oben) nicht nur am Schlusse einer Saison, sondern auch am Schlusse jeder Brut mit der Reinigung eine Desinfektion verbunden werden, nur darf man dabei nicht zu stark riechende Desinfektionsmittel verwenden. Nach Pierson (3) eignet sich dazu am besten eine schwache Formalinlösung mit nachfolgender gründlicher Lüftung und Heizung des Apparates. Coon (10) machte Desinfektionsversuche an einem grossen, ca. 28 Kubikmeter fassenden, mit Gebläseventilation versehenen Brutapparate während der Brut. Es wurden fünfmal während der Brutdauer 500 Kubikzentimeter Formalin zerstäubt und der Apparat 1½ Stunden bei geschlossener Ventilation ruhig belassen. Die Desinfektionskraft wurde an mit *Bacillus pullorum* infizierten Eischalen kontrolliert und erwies sich als genügend¹⁾, interessant jedoch ist vor allem die Tatsache, dass die Brut in keiner Weise Schaden durch die Formalinverdampfung nahm. — Weiteres über die Desinfektion (die Kunstbrut nicht betreffend) siehe: G. Schmid, Praktische Anleitung zur Desinfektion im Geflügelhof²⁾.

Zuchtkontrolle. Diese ist wünschenswert, um sowohl bei den Eiern im Apparat als auch bei den Kücken die Abstammung festzuhalten. Um über die Legetätigkeit der Hennen und die Abstammung der Bruteier Sicherheit zu haben, eignen sich die bekannten und verbreiteten Fallennester. Die Eier der gleichen Henne oder eines bestimmten Stammes werden vor der Brut bezeichnet, oder aber durch sog. Eiseparatoren (speziell konstruierte, verstellbare Gitter) von den anderen Eier im Apparat abgetrennt. Wenn das Schlüpfen begonnen hat, müssen die Kücken sofort entsprechend den Eiern bezeichnet werden; dies kann durch Beringen eines Fusses oder eines Flügels geschehen, oder aber durch Lochung der Zehenhäute. Diese Lochung (ausgeführt mit einer Lochzange oder mit einer glühenden Nadel) ergibt 16 verschiedene Möglichkeiten der Bezeichnung. Über alle Bezeichnungen wird eine schriftliche Kontrolle geführt. — Diese Massnahmen ermöglichen dem Züchter, minderwertige Stämme oder auch kranke Tiere — das Absterben im Ei kann ja durch eingeschlossene Krankheitskeime verursacht worden sein (vgl. oben) — auszumerzen bzw. die Nachzucht immer rationeller zu gestalten (vgl. auch Sweers (11)).

¹⁾ Nach den Untersuchungen von Szász (s. oben) erscheint es jedoch fraglich, ob dieses Resultat sich auf die Desinfektionskraft des Formalins zurückführen lässt.

²⁾ Tierwelt, Nr. 38, Jahrg. 1929.

Künstliche Aufzucht der Kücken. Die ersten 24 Stunden nach dem Schlüpfen verbleiben die Kücken im Kückenheim, dem Raum, der in den Flachbrütern unter der Eischublade sich befindet. In einigen Grossapparaten ist zu diesem Zwecke eine besondere Abteilung eingebaut. Am zweiten Tag beginnt die Fütterung, vorher ist sie nicht notwendig, da die Kücken durch den noch nicht ganz aufgezehrten Dotter im Dottersack genügend Nahrung erhalten. Zur Fütterung und Weiterentwicklung der Kücken kommen diese nun in den Aufzuchtstall, der im allgemeinen so gebaut ist, dass in einem grösseren oder kleineren Kasten oder Gehege, wo die Möglichkeit des Luft- und Sonnenzutrittes vorhanden ist, sich ein Heizapparat befindet, der unabhängig von der Aussentemperatur eine allmähliche Angewöhnung der Tiere an die normale Temperatur ermöglicht. In jedem einschlägigen Katalog werden solche Heizapparate, wie ganze Aufzuchtställe, empfohlen. Meist finden sich dort auch Angaben für den Selbstbau dieser Ställe. Zur Einstreue eignet sich vor allem Sand, an Bodenfläche ist für 12 Kücken ein Quadratmeter nötig.

Zur ersten Fütterung empfiehlt Engel (1) Grütze aus Mais, Weizen, Hafer, dazu Trockenfutter: $\frac{2}{3}$ Schrot, $\frac{1}{3}$ Eiweiss (Fleischmehl), 10 bis 12% phosphorsauren Kalk. Ferner muss zur ständigen Aufnahme frisches Wasser, Muschelkalk und Holzkohle bereit stehen. Vom 5. Tage ab wird Dickmilch mit 2% Lebertran, zusammen mit angekeimtem Hafer und gehacktem Grünfutter, empfohlen. Von der 3. Woche ab sollen gebrochenes Mais und ganzer Hafer verabreicht werden. In der 8. Woche werden die Tiere nach Geschlechtern getrennt (Engel).

Nach den neuesten Untersuchungen, zusammengestellt in dem Werke von Nils Hannson¹⁾, wird zur Kückenaufzucht folgende Nahrung empfohlen: Vom zweiten Tag ab hauptsächlich gedämpfte Hafergrütze, hartgekochte zerhackte Eier (wozu ausgeschaltete, unbefruchtete Bruteier benutzt werden können), Milch oder Wasser in kleinen Mengen etwa fünf bis sechs Mal täglich. Das Futter muss stets frisch sein; die Flüssigkeiten werden so verabreicht, dass eine Verunreinigung durch das Kücken verunmöglicht wird und ohne dass das Tier davon feucht wird. Nach drei bis vier Tagen wird zerkleinertes Getreide in irgend einem Trockenfutter verabreicht, dieses wird im allgemeinen nach den gleichen Grundsätzen zusammengesetzt, wie dasjenige für Hühner; es muss aber vollwertigere leichtverdauliche Bestandteile und in zweckmässigen Mengen tierische Eiweißstoffe, Getreideschrot, Weizenkleie und

¹⁾ Nils Hannson. Fütterung der Haustiere. Ihre theoretischen Grundlagen und ihre wirtschaftliche Durchführung. Deutsch von Dr. Franz von Meissner, überarbeitet und mit einem Vorwort versehen von Dr. Georg Wiegner. 2. Aufl. Dresden und Leipzig, Verlag von Theodor Steinkopff, 1929. Preis Fr. 12.50.

Mineralstoffe enthalten. Ein in Amerika erprobtes, sehr gutes Trockenfutter („Ful-o-pep“), das auch bei uns im Gebrauch ist, hat nach verschiedenen Analysen folgende Zusammensetzung: Wasser 8—12%, Rohprotein 19—21%, Rohfett 4—5%, Rohfaser 6—10%, Stickstofffreie Extraktstoffe 45—50%, Mineralstoffe 10 bis 12%. Diese Mischung wird hergestellt aus Getreideschrot, Maisabfällen, Weizenkleie, Soja-, Fisch- und Fleischmehl, Luzernemehl, Mineralstoffen usw. Ausser einem Kraftfutter sollen Gras und Grünfütter verabreicht werden, sobald deren Beschaffung möglich ist. Dieses Grünfütter, das anfangs gehäckselt wird, soll nicht mehr als 10 bis 15% vom Gewichte des Tagesfutters betragen. In Ermangelung von Grünfütter wird dem Kraftfutter etwas Lebertran beigemischt (vergleiche oben). Holzkohle und Kies müssen stets zur Verfügung stehen. In der dritten bis vierten Woche kann man unzerkleinertes Getreide (am besten Weizen) mit verfüttern. Im dritten oder vierten Monat füttert man die jungen Hühner in gleicher Weise wie die älteren.

Da die für jeden Fall geeigneteste Fütterung das Resultat jahrelanger Erfahrung und wissenschaftlicher Forschung darstellt, empfiehlt es sich im übrigen, sich an die Vorschriften der verschiedenen Geflügelfarmen (z. B. Stähelin, Aarau, Kunath, Aarau usw.) zu halten, die in ihren Katalogen über die Fütterung weitgehend Aufschluss geben und in der Lage sind, das für jeden Fall geeignete Futter zu liefern.

Rentabilität in der Kunstbrut. Folgende Berechnung soll einen Einblick in die Verdienstmöglichkeit eines Kunstbrüters geben¹⁾: Angenommen es werde mit einem Apparate für 120 Eier zum Preise von 160 Franken gebrütet. In den Monaten März, April, Mai sind im ganzen vier Bruten möglich. Bei einem Anfangserfolg von 60% lebensfähiger, gesunder Kücken (der erfahrene Brüter bringt es auf 90% und mehr) schlüpfen von den 480 Eiern 288 Kücken. Das Stück kann zum mindesten um 1 Franken (bis 1.50) abgesetzt werden, was eine Einnahme von wenigstens 288 Franken ausmacht. Wird das Brutei in der Eigenzucht zu 18 $\frac{3}{4}$ Rappen berechnet (der Verkaufspreis beträgt 50 bis 60 Rappen), so kommt die Gesamtheit der Bruteier auf 90 Franken zu stehen. Der Stromverbrauch beläuft sich hoch berechnet auf 30 Franken. Rechnet man dazu noch 8 Franken für sonstige einmalige Unkosten bei der Anschaffung und dem Montieren des Apparates, so belaufen sich die Gesamtausgaben auf 288 Franken, das heisst: schon im ersten Jahre hat sich die Brutmaschine abverdient.

Schlusswort.

Wenn die vorstehende Darstellung neben den Hauptpunkten in der Kunstbrut auch einige scheinbare Nebensächlichkeiten etwas

¹⁾ Diese Berechnung basiert auf Angaben von Brutapparatfabrikanten und wird durch die Praxis im allgemeinen bestätigt.

ausführlich berücksichtigt hat, geschah dies mit der Absicht, dem ratgebenden Tierarzt die Möglichkeit zu bieten, auf alle und jegliche Fragen, die der Geflügelzüchter bezüglich Kunstbrut der Hühner stellen kann, Rat und Hilfe zu geben. Der Tierbesitzer weiss es zu schätzen, wenn er den Tierarzt auch für solche Angelegenheiten interessiert findet und was dieser ihm bezüglich Haustierhaltung, -pflege und -zucht zu sagen weiss, gilt immer viel.

Die schematischen Abbildungen über technische Fragen habe ich deshalb eingefügt, um mit einfachen Skizzen dem Verständnis entgegenzukommen, sofern etwa meine Ausführungen zu einem Vortrag über diesen stets sehr begrüßten Gegenstand in einer Geflügelzucht-Gesellschaft oder einem ähnlichen Interessentenkreise Verwendung finden sollten.

*

Zum Schlusse sei es mir gestattet, Herrn Hiltpold für seine uneigennützigte Hilfe, welche die vorstehenden Ausführungen erst ermöglichte, sowie meinem hochverehrten Chef, Herrn Prof. Dr. Ackerknecht für sein weitgehendes Entgegenkommen meinen herzlichsten Dank auszusprechen.

Einige neuere Literatur über Kunstbrut und verwandte Fragen.

1. Engel, H., Die Brut, Fütterung und Haltung der Jungtiere auf dem Hühnerhof. Deutsch tierärztl. Wochenschr. Nr. 5. S. 65, 1929. —
2. Becker, Die Sauerstoffzufuhr bei der künstlichen Brut. Therap. Monatsh. f. Vet.-Med. Bd. 1, H. 4, S. 130, 1927. — 2a. Becker, Die künstliche Brut unter Verwendung von Sauerstoff. Tierärztl. Rundschau, Jahrg. 32, Nr. 47, S. 825, 1926. — 3. Pierson, K., Etwas vom künstlichen Brüten. Deutsch. landwirtsch. Geflügelzeit. Bd. 30, Nr. 18, 1927. —
4. Patterson, jr., F. D., Selection and housing of breeding stock. Vetrin. med., Bd. 22, Nr. 6, S. 233, 1927. — 5. Süchtig, H., Untersuchungen über die künstl. Brut. Tierwelt, S. 599, 621, 646, 671, 799; 1927. —
6. Szász, A., Brutversuche mit künstlich infizierten Eiern. (Ungarisch.) Ref. in Vet.-med. Jahresber. S. 1306, 1928. — 7. Hinshaw, W. R., H. M. Scott and L. F. Payne, Further studies on dissemination of salmonella pullorum infection in incubators. Journ. of the Americ. Veterin. Med. Assoc., Bd. 72, Nr. 5, S. 599, 1928. — 8. Scott, H. M., W. R. Hinshaw and L. F. Payne, Comparison of mortality in chicks suffering from bacillary white diarrhea and normal chicks. Journ. of the Americ. Veterin. Med. Assoc., Bd. 72, Nr. 6, S. 756, 1928. — 9. Hiltpold, H., Vom Reinigen der Brutapparate. Tierwelt, Bd. 39, Nr. 36, S. 1008, 1929. —
10. Coon, Ch. J., Some experiments in disinfecting incubators whit formaldehyde. Journ. of the Americ. Veterin. Med. Assoc., Bd. 72, Nr. 5, S. 627, 1928. — 11. Sweers, P., Das Problem der künstlichen Brut. Schweiz. Geflügel-Zeitung, Bd. 48, Nr. 20, S. 187, 1924. — 11a. Sweers, P., Neues vom Brüten. Deutsch. landwirtsch. Geflügel-Zeitung, Jahrg. 29, Nr. 17, S. 292, 1926. — 12. Teetzmann, In Sachen Kunstbrut contra Naturbrut. Deutsch. landwirtsch. Geflügel-Zeitung, Jahrg. 29, Nr. 15, S. 257, 1926. — 13. Walther, A., „Etwas vom Brüten“ oder „Kunstbrut contra Naturbrut?“ Deutsch. landwirtsch. Geflügel-Zeitung, Jahrgang 29, Nr. 15, S. 258 und Nr. 16, S. 274, 1926. — 14. Hennenbruch,

Beeinflussung der Kunstbrut durch Salzlösungen, Sauerstoff und Strahlungen. (Zu den Artikeln in der Deutsch. landwirtsch. Geflügel-Zeitung.) Arch. f. Geflügelkunde, Jahrg. 1, H. 8, S. 312, 1927. (NB. Verf. wendet sich gegen die Verwendung von Salzlösungen zur Beeinflussung der Kunstbrut.) — 15. Probst, E., Ein Weg zur Förderung der heimischen Geflügelzucht. Süddeutsch. landwirtschaftl. Tierzucht, Jahrg. 22, Nr. 15, S. 185, 1928.

Aus dem Veterinär-Pathologischen Institut
und der Ambulatorischen Klinik der Universität Zürich.
Prof. Dr. Walter Frei, Prof. Dr. Othmar Schnyder.

Beitrag zur Epidemiologie und Diagnostik des seuchenhaften Bang'schen Verwerfens beim Rinde.

Von Dr. Alfred Leuthold, Oberassistent am Tierspital Zürich.

Anlässlich von Untersuchungen über die Wirkung des Silberkolloides „Syrgotral“ bei der Bekämpfung des seuchenhaften Bangschen Verwerfens habe ich Erfahrungen und Einsichten über verschiedene Fragen zu dieser Krankheit gesammelt, die mir der Mitteilung wert erscheinen.

1. Vorkommen des Bangschen Abortes.

Soviel mir bekannt ist, existieren noch keine Angaben darüber, welcher Prozentsatz der in unserer Gegend vorkommenden Aborte dem Bangschen Bacillus als Ursache zuzuschreiben ist. Es geben an: Lütje für Deutschland 80 bis 95% der Abortfälle, für Amerika 95%, Klimmer für die Umgebung von Dresden 65%, Zwick für Deutschland in typischen Bang-Beständen 80 bis 84%, in Bang-Beständen mit sporadischen Aborten 55 bis 58%, in Beständen mit vereinzelt Aborten 40 bis 42%, Schäle für Deutschland 70 bis 90%.

Von 37 Beständen, die in den Kantonen Zürich, Luzern und Thurgau wegen Umrindern, Früh- und Spätaborten durch Agglutination der Seren aller geschlechtsreifen Tiere und einzelne bakteriologische Prüfungen abortierter Föten untersucht wurden, zeigten 28 positive Resultate auf Bac. Abort. Bang. Davon kamen in 8 Beständen keine Aborte mit Trächtigkeitszeiten über 16 Wochen vor, es bleiben also 29 Bestände mit Aborten von 16 bis 38 Wochen Trächtigkeit; bei diesen fanden sich Bang-positive Ergebnisse bei 28, das sind 96%.

Wenn man nur diese Aborte auf spätere Trächtigkeit in Betracht zieht, wie es aus später darzulegenden Gründen richtig