

## Ueber die künstliche Befruchtung von Säugetieren und ihre Bedeutung für die Erzeugung von Bastarden.

Vorläufige Mitteilung.

Von E. J. Iwanoff (St. Petersburg).

Indem ich die technische und historische Seite der Frage einstweilen unberücksichtigt lasse, beabsichtige ich in gegenwärtiger vorläufiger Mitteilung mich auf eine möglichst kurzgehaltene Darlegung des faktischen Materials zu beschränken.

Meine Versuche künstlicher Befruchtung habe ich zuerst im Frühjahr 1899 in dem St. Petersburger Institut für experimentale Medizin begonnen<sup>1)</sup>.

Die Vornahme einer Reihe von Versuchen an kleineren Säugetieren (Meerschweinchen, Kaninchen, Hunden), welche zur Aufgabe hatten, die Möglichkeit einer künstlichen Befruchtung des Weibchens durch Spermatozoen in künstlichem Medium, bei gänzlicher Abwesenheit von Säften der accessorischen Geschlechtsdrüsen, nachzuweisen<sup>2)</sup>, gab mir Gelegenheit, eine Technik des Einsammelns und Einspritzens des Samens auszuarbeiten, welche nicht nur bei Versuchen an Pferden, sondern auch an allen anderen Arten von Säugetieren anwendbar wäre.

Bis jetzt ist es mir gelungen, Versuche an Pferden, Kühen, Schafen, Nagern (Meerschweinchen, Kaninchen, Hasen, Mäusen, Ratten), Hunden und Vögeln (türkischen Enten, Hausenten, Hühnern, Truthühnern und Perlhühnern) anzustellen.

Die Versuche an Pferden habe ich im Auftrag der Hauptverwaltung des Reichsgestütswesens zuerst in dem Dubrowsky'schen Gestüt (Eigentum S. K. H. des Oberdirigierenden des Reichsgestütswesens), sodann an einem speziell für die Versuche bestimmten Punkte durchgeführt.

Im Jahre 1899 konnten die Versuche erst in der zweiten Hälfte des August unternommen werden, wo die geschlechtliche Thätigkeit der Pferde herabgesetzt ist, und sollten zum Ende des Monats abgeschlossen werden. Zu den Versuchen dienten 10 Stuten, welche trotz im Frühjahr erfolgten Deckens durch Hengste unbefruchtet geblieben waren. In dieser Zahl war eine 23 jährige Stute, welche

1) Ueber die Resultate meiner Versuche und die bei denselben angewandte Technik habe ich berichtet: 1. den 4. September 1899, im physikalischen Auditorium der Moskauer Universität, auf Wunsch des Komités zur Organisation einer all-russischen Pferdeausstellung; 2. den 16. Dezember 1899, in der Sitzung der St. Petersburger Naturforschergesellschaft (gedruckt in den „Arbeiten der Gesellschaft“); 3. im Dezember 1901 in der Jahresversammlung der Moskauer Akklimationsgesellschaft; 4. den 6. Februar 1903 in der St. Petersburger Gesellschaft russischer Aerzte.

2) Journal de Physiologie et de Pathologie générale 1900, I, p. 95: „La fonction des vésicules séminales et de la glande prostatique dans l'acte de la fécondation, par Elie Iwanoff. St. Pétersburg.“

während ihres ganzen Lebens nur einmal gefohlt hatte, ferner eine 19jährige, eine 17jährige und eine 9jährige Stute, welche trotz alljährlich erfolgten Deckens noch nie Fohlen geworfen hatten. Außerdem wurde zweien von den Mutterstuten Samen mit gänzlich bewegungslosen Spermatozoen eingespritzt. Nichtsdestoweniger wurden im Juli 1900 von künstlich befruchteten Stuten zwei Stutenfohlen geworfen, welche normal entwickelt und gesund waren. Das eine dieser Fohlen stammte aus der obenerwähnten Stute, welche bis dahin trotz natürlichen Deckens durch Hengste noch nie gefohlt hatte.

Auch im Frühjahr 1900 führte ich persönlich Versuche aus, z. T. auf dem Dubrowsky'schen Gestüt, z. T. auf einem speziell hierzu designierten Punkt. Darunter waren 10 bei absoluter Isolierung der Stuten streng durchgeführte Versuche, von welchen 5 ein positives Resultat ergaben (2 Hengst- und 3 Stutenfohlen).

Im Frühjahr 1901 wurden Versuche künstlicher Befruchtung an 36 Stuten ausgeführt, wobei den in der Pferdezucht üblichen Bedingungen (Jahreszeit und Dauer der Deckperiode) möglichst Rechnung getragen wurde.

Dabei erwies sich, dass der Prozentsatz des Fohlens nach künstlicher Befruchtung nicht nur nicht geringer ist als der Prozentsatz, welcher bei natürlicher Befruchtung festgestellt wurde, sondern in einigen Fällen sogar bis zu 100% steigt. So gaben von 13 Oekonomiepferden, welche nicht durch Arbeit und mangelhafte Ernährung erschöpft waren, alle ohne Ausnahme Nachkommen nach künstlicher Befruchtung, obgleich sich in dieser Gruppe fünf Tiere befanden, welche ein Jahr zuvor, trotz mehrfachen Beschälens durch dieselben Hengste, unfruchtbar geblieben waren. Von 19 Pferden, welche bei Bauern eingekauft wurden, wo Pflege und Fütterung vieles zu wünschen übrig lassen, fohten 12, d. h. 63,16% (die mittlere Norm für den Arbeitsschlag beträgt bei natürlicher Befruchtung nicht über 60%). Unter diesen 19 Pferden befindet sich ein bedeutender Prozentsatz solcher Tiere, welche verkauft worden waren, weil sie im Verlauf mehrerer Jahre keine Fohlen gegeben hatten. Die Versuche an den übrigen vier Stuten bezweckten die Feststellung des möglichen Prozentsatzes von Befruchtungen bei einer nur einmaligen Einspritzung, wobei nicht einmal auf das Auftreten von Brunstanzeichen Rücksicht genommen wurde. Eine dieser Stuten wurde trächtig. Von den 26 auf diese Weise erzielten Fohlen waren 15 Hengste und 11 Stuten.

Die Versuchstiere blieben in Bezug auf die Geschlechtswege die ganze Zeit über völlig gesund. Das Fohlen verlief ohne irgend welche Komplikationen. Auch der Zeitpunkt des Fohlens war durchaus normal. Die Nachkommenschaft zeigt keine Anomalien, ist gesund und unterscheidet sich in keiner Weise von ihren aus

natürlicher Befruchtung entsprungenen Altersgenossen. Ein merkliches Ueberwiegen eines oder des anderen Geschlechts ist nicht zu bemerken. Drei Fälle von Fehlgeburten finden eine Erklärung in gewissen, der Fehlgeburt vorangegangenen Verletzungen. Das Eingehen von sechs bereits nicht mehr säugenden Fohlen wurde durch eine Epizootie (Anthrax) hervorgerufen, welche in der Folge durch Impfung unterdrückt wurde.

Die künstliche Befruchtung wurde nach Auftreten der Merkmale von Neigung zur Paarung vorgenommen. Aus den Versuchsaufzeichnungen geht hervor, dass die Zahl der möglichen Befruchtungen mit dem von einem Sprunge gesammelten Sperma bis zu 30 steigen kann. Es liegen Fälle vor, wo die Menge von Sperma 300 cem betrug, während das Einspritzen von 10 cem mehrfach eine Befruchtung zur Folge hatte. Das mittlere Quantum des von einem Hengste abgeschiedenen Samens beträgt etwa 100 cem.

Im Frühjahr 1902 wurden Versuche künstlicher Befruchtung von Pferden durch Sperma vorgenommen, welches mit Lösungen (NaCl und  $\text{NaHCO}_3$ ) in entsprechender Konzentration verdünnt worden war. Die Erfolge dieser Versuche haben die Möglichkeit dargethan, die Produktionsfähigkeit wertvoller Zuchthengste noch um ein Bedeutendes zu erhöhen<sup>1)</sup>. Von den 15 Versuchsstuten wurden 8 trächtig; unter den Fohlen überwogen die Hengste (5). Die Geburt selbst verlief in allen Fällen völlig normal, die Fohlen sind normal entwickelt und gesund.

Im Frühjahr des gleichen Jahres wurde die künstliche Befruchtung mit normalem Sperma, ohne Verdünnung durch Lösungen, an 13 Stuten vorgenommen. Davon wurden 7 Stuten trächtig, wobei ebenfalls ein Ueberwiegen der Hengstfohlen (5) zu vermerken war. Zwei dieser letzteren Stuten hatten früher als untauglich für die Zucht gegolten. Drei Einspritzungen außerhalb der Brunstperiode blieben ohne Erfolg.

Die im Frühjahr 1903 vorgenommenen Versuche hatten vor allem den Zweck, an der Hand einer bedeutenderen Zahl von Versuchstieren darüber Aufklärung zu geben, in welchem Grade die Anwesenheit von Merkmalen der Brunst für eine erfolgreiche Befruchtung von Wichtigkeit ist. Derartige Versuche wurden an 15 Pferden angestellt. Ferner sollte festgestellt werden, wie lange das Sperma der Pferde seine Befruchtungsfähigkeit beibehält, indem es unter verschiedenen Bedingungen eine gewisse Zeit hindurch aufbewahrt wird. Es wurden 16 diesbezügliche Versuche angestellt.

1) Alle Fragen, welche sich auf die Lebensfähigkeit der Spermatozoen unter verschiedenen Bedingungen und auf den Transport von Sperma auf gewisse Entfernungen beziehen, lasse ich einstweilen unberücksichtigt, da ich in allernächster Zeit hierüber eine spezielle Mitteilung zu veröffentlichen beabsichtige.

Endlich wurden Versuche ausgeführt, welche die praktische Anwendung der künstlichen Befruchtung an im Privatbesitz befindlichen Pferden bezweckten. Während auf einen den Krongestüten angehörenden Zuchthengst für die Dauer der Deckperiode normalerweise 25—30 Stuten kommen, wurden bei gleichzeitigem Ersatz der natürlichen Befruchtung durch künstliche, 121 Stuten von Privatbesitzern angenommen (die Versuchsstuten nicht mitgerechnet). Dazu muss ich bemerken, dass das Quantum des erhaltenen Spermas durchaus nicht völlig aufgebraucht wurde und dass die Zahl der Einspritzungen auf das doppelte und dreifache hätte erhöht werden können. Es kamen hierbei hauptsächlich den Bauern gehörige Stuten zur Verwendung. Trotz der Neuheit der Sache gab es Tage, an welchen bis zu 10 und mehr Stuten zugeführt wurden. Die Resultate dieser letzteren Versuche werden seinerzeit veröffentlicht werden.

Indem ich zur Besprechung der Versuche künstlicher Befruchtung durch Spermatozoen in künstlichem Medium ohne Teilnahme der Ausscheidungen der accessorischen Geschlechtsdrüsen übergehe, muss ich bemerken, dass vor meinen im Jahre 1899 angestellten Versuchen, nach den Arbeiten von Steinach und von Camus und Gley zu urteilen, in der wissenschaftlichen Litteratur die Ansicht verbreitet war, ein Spermatozoon wäre nur bei Anwesenheit von Säften der accessorischen Geschlechtsdrüsen im stande, das weibliche Ei zu befruchten.

Nach der erfolgreichen Durchführung der Versuche an kleinen Tieren (Meerschweinchen, Kaninchen und Hunden), gelang es mir erst im Frühjahr 1902 diese Versuche an Kühen zu wiederholen. Von der Thatsache ausgehend, dass es mir gelungen war, Nachkommen zu erzielen, indem ich Spermatozoen in künstlichem Medium, welche dem Hoden eines unmittelbar zuvor getötenen<sup>1)</sup> Männchens entnommen wurden, in die Scheide eines weiblichen Meerschweinchens einführte, versuchte ich auch bei Kühen in ähnlicher Weise Nachkommen zu erlangen, wobei der Tod des Stieres bereits einige Stunden vor Anstellung des Versuches eingetreten sein musste. Nach erfolgter Tötung wurde der Stier kastriert und die Hoden wurden in das Moskauer landwirtschaftliche Institut abgeliefert, wo ich sodann die betreffenden Versuche im Auftrage des Ministeriums der Landwirtschaft und der Staatsdomänen ausführte.

Der Versuch wurde an drei Kühen angestellt. Bei zwei Kühen erfolgte die Einspritzung sechs Stunden, bei der dritten 24 Stunden nach Tötung des Stieres. In allen Fällen wurde je eine Einspritzung

---

1) Siehe meine Mitteilung in der Gesellschaft russischer Aerzte, am 2. Dez. 1899. Botkin's Hospitalzeitung für das Jahr 1900.

vorgenommen. Das Resultat waren zwei gesunde und normale Kälber (das eine von einer der beiden ersten Kühe, das zweite von der dritten Kuh), welche heute noch am Leben sind.

Im Verlauf der, leider sehr wenig zahlreichen Versuche an Kühen, wurde erfolgreiche Befruchtung nach Einspritzung von Spermatozoen des Stieres in ihrem natürlichen Medium auch dann beobachtet, wenn bei der Kuh keine Neigung zur Paarung zu bemerken war. Diese Thatsache weist darauf hin, dass die Ovulation mit der Brunst nicht zusammenzufallen braucht, und bietet sowohl vom wissenschaftlichen wie vom praktischen Gesichtspunkte aus ein großes Interesse.

Im Moskauer zoologischen Garten wurde im Februar 1902 ein junger Hammel nach künstlicher Befruchtung durch Spermatozoen in ihrem natürlichen Medium geboren, welcher acht Monate am Leben blieb, darauf aber infolge eines Missverständnisses seitens der Administration des Gartens geschlachtet wurde. Die Versuche erstreckten sich auf nur zwei Schafe. Obgleich ich der Anwendung künstlicher Befruchtung bei der Aufklärung aller die Bastardierung betreffenden Fragen große Bedeutung beilege, indem diese Fragen nicht nur großes wissenschaftliches Interesse bieten, sondern vielleicht auch dazu bestimmt sind, in der Tierzucht eine Rolle zu spielen, ist es mir leider bisher nicht möglich gewesen, diesbezügliche Versuche in der notwendigen Vollständigkeit anzustellen.

Im August 1902 wurden mittelst künstlicher Befruchtung 12 Eier mit Embryonen einer Kreuzung von Hausente (Männchen) und türkischer Ente (*Anas moschata* Weibchen) erzielt. Nur infolge eines Zufalls kam die Ausbrütung der jungen Entchen nicht zu statten. Die Versuche an Vögeln werden fortgesetzt.

Im Januar 1903 erhielt ich einen Bastard der weißen Maus (Weibchen) und der weißen Ratte (Männchen) infolge künstlicher Befruchtung durch Spermatozoen in künstlichem Medium (Locke'sche Lösung). Diese Versuche wurden in dem speziellen zoologischen Laboratorium der Kais. Akademie der Wissenschaften angestellt, und werden gegenwärtig auch auf andere Tiere ausgedehnt. Die Versuche, Leporiden durch künstliche Befruchtung zu erzielen, sind bisher erfolglos geblieben. Die im laufenden Jahre angestellten Versuche künstlicher Kreuzung von Haushuhn und Perlhuhn mit Truthühnern sind noch nicht abgeschlossen.

Schlussfolgerungen:

Die den Coitus begleitenden psychischen Momente haben keinen Einfluss auf das Gelingen der Schwängerung. Die künstliche Befruchtung kann im Vergleich mit der natürlichen Befruchtung einen größeren Prozentsatz von Schwängerungen ergeben, wenn die Versuche systematisch, ohne Unterbrechungen und unter günstigen

Bedingungen (die Versuche an Pferden im Frühjahr 1901) der Brunstperiode und der Einrichtung durchgeführt werden.

Die künstliche Befruchtung kann in gewissen Fällen unbedingt als ein Mittel im Kampfe gegen die Unfruchtbarkeit dienen.

Die Spermatozoen können die Befruchtung bewirken nicht nur wenn sie in dem Saft der accessorischen Geschlechtsdrüsen enthalten sind, sondern auch dann, wenn das Sperma mit Lösungen von NaCl und NaHCO<sub>3</sub> verdünnt wird, ja selbst bei gänzlicher Abwesenheit der Sekrete der accessorischen Geschlechtsdrüsen; dabei behalten die Spermatozoen der Säugetiere, wenn sie in den Hoden verbleiben, ihre Befruchtungsfähigkeit noch mindestens 24 Stunden nach dem Tode des Tieres bei (weitere Versuche in dieser Richtung werden angestellt).

Für das Gelingen der Schwängerung ist es nicht notwendig, dass die Spermatozoen unmittelbar in den Mutterhals eingeführt werden; es liegt eine ganze Reihe von erfolgten Schwängerungen nach Einführung des Samens in die Scheide vor.

Die künstliche Befruchtung nach meinen Methoden (in natürlichen und künstlichen Medien) erlangt eine allgemeine Anwendung und eröffnet ein weites Feld für wissenschaftliche Versuche bezüglich der nachstehenden Fragen:

1. Bastardierung (meine Versuche an Nagern und Vögeln).
2. Erbllichkeit von seiten des Vaters, mit Einschluss nicht allein der anatomischen Merkmale, sondern auch der physiologischen Eigentümlichkeiten (erbliche Immunität, Bestimmung des Geschlechts, Missbildungen).
3. Verhalten der Spermatozoen zu den verschiedenen physikalischen und chemischen Agentien.
4. Einwirkung verschiedener physikalischer und chemischer Faktoren auf die Nachkommenschaft durch Vermittelung der Spermatozoen.

In praktischer Hinsicht bietet die künstliche Befruchtung durch Spermatozoen in ihrem natürlichen Medium nach meinen Methoden in der Tierzucht folgende Vorteile:

1. eine rationellere Ausnutzung der Produktionsfähigkeit wertvoller männlicher Zuchttiere;
2. leichtere Erzielung von Bastarden zwischen Individuen, welche durch Größe und Gewicht bedeutend voneinander abweichen;
3. Eröffnung eines neuen Gebietes der Thätigkeit in den Schlachthöfen großer Centren, wo nicht selten wertvolle Rassezuchttiere geschlachtet werden;
4. die Möglichkeit im Falle von Verkrüppelung und sogar des Todes wertvoller Zuchttiere deren noch nicht erloschene Produktionskraft auszunützen;

5. die Möglichkeit, den befruchtenden Grundstoff auf gewisse Entfernungen hin zu versenden, indem die noch im Hoden enthaltenen Spermatozoen die Fähigkeit zur Befruchtung noch mindestens 24 Stunden beibehalten;

6. unter Anwendung meiner Methoden zum Einsammeln des Samens bietet sich die Möglichkeit, das Sperma in quantitativer wie in qualitativer Beziehung genau zu untersuchen, die relative Tauglichkeit eines männlichen Zuchtieres vom Standpunkte der Tierzucht aus festzustellen, die Zahl von Begattungen zu bestimmen, welche dem Zuchttier ohne Schaden für dasselbe zugemutet werden können, endlich den Einfluss des Alters, des Zeitpunktes der Paarung, des Ernährungszustandes und der Motion auf die Quantität und Qualität des abgesonderten Sperma festzustellen;

7. das Fehlen jeglicher Hinweise auf schwache Organisation oder Missbildungen irgend welcher Art bei dem Produkte künstlicher Befruchtung dieser oder jener Art. [50]

---

## Versuche über die Art der Orientierung bei der Honigbiene.

Von L. Kathariner, Freiburg (Schweiz.)

Die Frage nach dem Mittel, welches Ameisen und Bienen den Heimweg zu ihrem Neste wiederfinden lässt, ist in letzter Zeit mehrfach lebhaft diskutiert worden, nachdem sie durch A. Bethe's (1) Aufstellung einer noch „unbekannten Kraft“ in Fluss gebracht war. Ein Heimfinden auf Grund von dem Gedächtnis eingepprägten Erinnerungsbildern, wie man es bisher allgemein geglaubt hatte, kann für Bethe nicht in Betracht kommen, da er einer Annahme psychischer Qualitäten bei den Bienen überhaupt keine Berechtigung zugesteht. Es giebt nur Reize und durch sie ausgelöste reflektorische Bewegungen.

Aber auch keiner der bekantnen (photischer, chemischer, elektrischer etc.) hier eventuell in Frage stehenden Reize genügt nach Bethe, die Beobachtungsthatsachen zu erklären. Es bleibt somit nichts anderes übrig, als einen Reiz noch unbekannter Art anzunehmen, der bei den auf den Rückweg sich begebenden Tieren Bewegungsvorgänge auslöst, welche sie zum Nest, eventuell zum Ort des Abfluges zurückbringen.

Trotzdem v. Buttel-Reepen (2) unter Beibringung großen Thatsachennaterials den Bethe'schen Ansichten meines Erachtens mit Erfolg widersprochen hat, soweit die Bienen in Betracht kommen, und weiterhin Bethe (3) selbst, wenn auch nicht formell, so doch de

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1903

Band/Volume: [23](#)

Autor(en)/Author(s): Iwanoff E. J.

Artikel/Article: [Ueber die ku<sup>n</sup>stliche Befruchtung von Säugetieren und ihre Bedeutung fu<sup>r</sup> die Erzeugung von Bastarden. 640-646](#)