der Molch mit dem Schwanz fast ebenso gut als mit dem eigentlichen Geruchsorgan[1]).

Aufgrund dieser Beobachtungen kommen wir zu dem hochbedeutsamen Schluss, dass bei einzelnen Tieren die Sinnesempfindung nicht an spezifische Sinnesorgane gebunden ist und auch die Haut Licht-, Gehör- und Riechreize wahrnehmen kann.

Es stimmt dies mit der der Entwicklungsgeschichte entnommenen Ansicht überein, welche in der Haut das ursprüngliche und universale Sinnesorgan erblickt.

Zum Schluss wollen wir die durch die exakten Forschungen namentlich Prof. Graber's gewonnenen Resultate zusammenfassen:

Mit wenigen Ausnahmen reagieren alle bei Anwendung der totalen Beleuchtung untersuchten Tiere auf Helligkeits- und Farbenunterschiede sehr deutlich, und zwar um so deutlicher, je größer die Differenzen sind. Bei den verschiedenen Arten ist die Empfindlichkeit und die Vorliebe für bestimmte Helligkeiten oder Farben sehr verschieden, und diejenige für Farben ist in verschiedener Weise mitbedingt durch die Helligkeit und umgekehrt. Alle hierauf untersuchten Tiere zeigen sich empfindlich gegen das uns unsichtbare Ultraviolett, reagieren dagegen nicht auf Ultrarot.

Diese Resultate behalten ihre Giltigkeit auch für einige augenlose und geblendete Tiere, welche demnach Licht und Farben mit der Haut zu empfinden vermögen.

Die Beobachtungen gestatten vorläufig Schlüsse für das Naturleben der Tiere nicht.

Untersuchung über das Geschlechtsverhältnis und die Ursachen der Geschlechtsbildung bei Haustieren.

Von Prof. Dr. **M. Wilckens** in Wien.

(Landw. Jahrbücher, Berlin 1886, Bd. XV. S. 607—651.)

Die Untersuchung erstreckt sich auf die Geburten von

	16091	Fohlen,
	4900	Kälbern,
	6751	Lämmern,
	2357	Ferkeln,
zusammen	30099	Haustieren.

1) Vergleichende Grundversuche über die Wirkung und die Aufnahmestellen chemischer Reize bei den Tieren. Biologisches Centralblatt, V. Band, Nr. 13, 15, 16 S. 385—398, 449—459, 483—489, 1885.

Uebersicht über die Geschlechtsverhältnisse und die Beziehung zur Jahreszeit von Pferden, Rindern, Schafen und Schweinen.

Art der Haustiere	Rasse der Haustiere	Geborne Junge				Von Erstlingsmüttern geboren			In warmer Jahreszeit erzeugt			In kalter Jahreszeit erzeugt		
		Summe	W.	M.	G.-V.	W.	M.	G.-V.	W.	M.	G.-V.	W.	M.	G.-V.
Pferde	Araber Voll- und Halbblut	5791	2891	2900	100.3	263	269	102.3	945	927	98.1	482	540	112.0
	Englisches Vollblut	3962	2011	1951	97.0	117	95	80.8	198	209	105.6	121	106	87.3
	Englisches Halbblut	4765	2495	2270	91.0	469	410	87.4	1137	1097	96.2	590	514	87.1
	Kladruber	1573	758	815	107.5	125	101	80.8	579	528	91.3	231	225	97.4
	Summe der Fohlen	**16091**	**8155**	**7936**	**97.3**	**974**	**875**	**89.8**	**2859**	**2761**	**96.6**	**1424**	**1385**	**97.3**
Rinder	Niederungsrassen	3009	1406	1603	114.0	133	184	138.3	716	865	120.8	505	546	108.1
	Gebirgsrassen	505	251	254	101.2	51	44	—	121	139	114.9	130	115	88.5
	Kreuzungen	1386	707	679	96.0	160	137	85.6	338	337	99.7	312	314	100.6
	Summe der Kälber	**4900**	**2364**	**2536**	**107.3**	**344**	**365**	**106.1**	**1175**	**1341**	**114.1**	**947**	**975**	**103.0**
Schafe	Tuchwoll-Merinos	2541	1269	1272	100.2	393	367	93.4	841	855	101.7	423	410	96.9
	Kammwoll-Merinos	2592	1338	1254	93.7	385	394	102.3	—	—	—	1338	1254	93.7
	Hamshiredowns	1618	813	805	99.0	201	211	105.3	415	438	105.2	398	367	92.2
	Summe der Lämmer	**6751**	**3420**	**3331**	**97.4**	**979**	**972**	**99.3**	**1256**	**1293**	**102.9**	**2159**	**2031**	**94.1**
Schweine	Engl. Voll- und Halbblut	2357	1113	1244	111.8	171	161	94.2	500	575	115.0	613	669	109.3

Aus der Uebersichts-Tabelle über das gesamte Untersuchungs-Material ergibt sich, dass im ganzen Durchschnitt bei Pferden und Schafen die weiblichen Jungen, bei Rindern und Schweinen aber die männlichen Jungen das Uebergewicht haben über das entgegengesetzte Geschlecht. Bei Pferden, Rindern und Schweinen zeigen die von Erstlingsmüttern gebornen männlichen Jungen ein niedrigeres Geschlechtsverhältnis (zu 100 weiblichen Jungen) als die von mehrgebärenden Müttern gebornen; bei Schafen dagegen ist das durchschnittliche Geschlechtsverhältnis der von Erstlingsmüttern gebornen männlichen Jungen höher als das der von mehrgebärenden Müttern gebornen. In der warmen Jahreszeit (von April bis August) werden bei Pferden durchschnittlich etwas weniger männliche Junge erzeugt als in kalter Jahreszeit (von September bis März). Dagegen ist bei Rindern, Schafen und Schweinen das Geschlechtsverhältnis der in warmer Jahreszeit erzeugten männlichen Jungen beträchtlich höher als das der in kalter Jahreszeit erzeugten.

Die höher und in einem rauhern Klima gelegenen Gestüte[1]), wie Fogaras in Siebenbürgen, Lippiza im Karstgebirge bei Triest und Kladrub in Böhmen haben ein höheres Geschlechtsverhältnis als die einem mildern Klima angehörenden Gestüte.

Der Einfluss der Rasse auf das Geschlechtsverhältnis bei Pferden ist zweifelhaft; verschiedene Rassen zeigen zwar in demselben Gestüte ein verschiedenes Geschlechtsverhältnis, aber das Gleiche ist der Fall bei gleichnamigen Rassen in verschiedenen Gestüten. Sehr merkwürdig ist, dass in dem ungarischen Staatsgestüte Kisber die Fohlen von englisch Vollblut ein Geschlechtsverhältnis von 108,6 zeigten, während sie in den österreichisch-ungarischen Privatgestüten ein Geschlechtsverhältnis von 97,0 hatten.

Die Tabellen, welche die Fohlen einerseits nach ihren Vätern, anderseits nach ihren Müttern geordnet zeigen, lassen erkennen, dass die Stuten einen größern Einfluss haben auf das Geschlechtsverhältnis ihrer Nachkommen als die Hengste.

Der Einfluss des absoluten Alters macht sich bei den Stuten in der Weise geltend, dass in 6964 Geburtsfällen die Stuten im mittlern Lebensalter (vom 9. bis 14. Lebensjahr) verhältnismäßig am meisten weibliche, im höhern Lebensalter (über dem 14. Lebensjahr) verhältnismäßig am meisten männliche Fohlen gebaren; im mittlern Lebensalter war das Geschlechtsverhältnis 92,6, im höhern Lebensalter 107,7, durchschnittlich aber 96,3. Die Hengste zeugten verhältnismäßig am wenigsten männliche Junge (91,0 : 100) im frühen Lebensalter (bis zum 8. Lebensjahr), verhältnismäßig am meisten männliche Junge

1) Die Untersuchung bezieht sich auf sämtliche Hof- und Staatsgestüte, auf die englisch Vollblut züchtenden Privatgestüte in Oesterreich-Ungarn, sowie auf die Kgl. Württembergischen Privatgestüte Weil und Scharnhausen.

(103,9 : 100) im mittlern Lebensalter (vom 9. bis 14. Lebensjahr). Das durchschnittliche Geschlechtsverhältnis von 3682 nach den Altersjahren ihrer Väter geordneten Fohlengeburten war 96,0.

Inbetreff des relativen Alters der Eltern ergibt sich aus 4982 Fohlengeburten von englischem Voll- und Halbblut und arabischem Voll- und Halbblut, dass, wenn Hengst und Stute beide in der zweiten Altersgruppe (von 9—14 Jahren) standen, sie am wenigsten, wenn beide in der dritten Altersgruppe (über 14 Jahre) standen, sie am meisten männliche Fohlen zeugten. Bis 8jährige Hengste zeugten mit Stuten der gleichen (ersten) Altersgruppe am wenigsten männliche Fohlen, mit Stuten der dritten Altersgruppe am meisten. Hengste von 9—14 Jahren zeugten mit Stuten der gleichen (zweiten) Altersgruppe am wenigsten männliche Fohlen, mit Stuten der dritten Altersgruppe am meisten. Hengste über 14 Jahre zeugten mit Stuten der ersten Altersgruppe am wenigsten männliche Fohlen, mit Stuten der gleichen (dritten) Altersgruppe am meisten.

Aus diesen an 4982 Fohlengeburten festgestellten Thatsachen ergibt sich: dass männliche Fohlen in verhältnismäßig größerer Zahl erzeugt werden von Stuten der dritten Altersgruppe mit Hengsten aller Altersgruppen, und zwar in überwiegender Zahl (mit einem Geschlechtsverhältnis von 110,3) mit Hengsten der ersten Altersgruppe; dass ferner weibliche Fohlen in verhältnismäßig größerer Zahl (mit einem Geschlechtsverhältnis von 85,6) erzeugt werden von Stuten der ersten Altersgruppe mit Hengsten der dritten Altersgruppe, und demnächst von Stuten der zweiten Altersgruppe (Geschlechtsverhältnis 86,3) mit Hengsten der dritten Altersgruppe. Im großen Durchschnitt ergibt sich daraus die Regel: Alte Stuten sind mit jungen Hengsten zu paaren, wenn man verhältnismäßig mehr männliche Fohlen haben will, junge Stuten aber mit alten Hengsten, wenn mehr weibliche Fohlen geboren werden sollen.

Im Gegensatze zu Herrn Düsing — nach dessen Theorie die stärkere geschlechtliche Beanspruchung des männlichen Erzeugers die Erzeugung männlicher Nachkommen begünstigen soll — fand ich in den österreichischen Hofgestüten Kladrub und Lippiza, dass die dort übliche sehr sparsame geschlechtliche Beanspruchung der Hengste ein für Pferde sehr hohes Geschlechtsverhältnis (108,5 bei 1770 Fohlen) zur Folge gehabt hat.

Der Einfluss des Alters, der meines Erachtens nur auf seiten der Mutter in Frage kommt, steht in nächster Beziehung zum Ernährungszustande derselben. In der Regel ermöglicht das frühere Alter der Mutter eine reichlichere Ernährung der Frucht, als das spätere Alter derselben. Aus den mitgeteilten Thatsachen ergibt sich, dass der bessere Ernährungszustand der Stute die Bildung einer weiblichen Frucht begünstigt. Dieser Einfluss wird auch durch die Thatsachen bestätigt, dass in den Jahren, welche dem Güstbleiben

der Stuten folgen — wegen besserer Ernährung der Frucht nach einem unfruchtbaren Jahre — die weiblichen Geburten vorwiegen; dagegen überwiegen bei Zwillingsgeburten die männlichen Früchte, weil zwei Früchte unvollkommener ernährt werden als nur eine.

Bei Rindern ist das Geschlechtsverhältnis der neugebornen Kälber im allgemeinen wie 100 : 107,3, von Erstlingskälbern insbesondere wie 100 : 106,1. Von Erstlingskühen werden also verhältnismäßig mehr weibliche Kälber geboren, was sich dadurch erklären lässt, dass Erstlingskühe ihre Frucht besser ernähren als mehrgebärende Kühe, welche während ihrer Trächtigkeit noch Milch geben.

Die Kühe, welche zur Zeit der Geschlechtsbildung ihrer Frucht (gegen Ende des ersten Drittels ihrer Tragezeit) reichlich Milch geben, bringen vorwiegend männliche Kälber, weil eine gute Milchkuh ihre Frucht schlechter ernährt als eine schlechte Milchkuh. Aus den vorgeführten Thatsachen ergibt sich als Regel, dass die Kühe, deren Milchertrag über dem Jahres-Durchschnitte des Stalles stand, mehr Stierkälber, die Milchkühe aber, deren Milchertrag den Jahres-Durchschnitt des Stalles nicht erreichte, mehr Kuhkälber gebracht hatten.

Von den Rassen der 13 Rindviehherden, welche das Untersuchungsmaterial geliefert hatten, zeigten die Niederungsrassen (umfassend die Angeler, Holländer, Ostfriesen und Danziger) ein Geschlechtsverhältnis von 100 : 114, die Gebirgsrassen (Algäuer, Berner und Pinzgauer-Berner-Kreuzung) ein Geschlechtsverhältnis von 100 : 101,2 und die Kreuzungen (Berner-Holländer, Berner-Landvieh, Berner-Oldenburger, Shorthorn-Landvieh, Holländer-Kreuzung) ein Geschlechtsverhältnis von 100 : 96. Unter diesen drei Rassengruppen sind die Niederungsrassen die milchreichsten; deshalb ernähren sie ihre Frucht schlecht, und sie erzeugen verhältnismäßig am meisten männliche Kälber; dazu kommt, dass die größere Zahl ihrer Kälber in warmer Jahreszeit erzeugt wird, welche im allgemeinen wegen der verminderten Fresslust die Ernährung herabsetzt und dadurch die männliche Geschlechtsbildung begünstigt.

Das Geschlechtsverhältnis der Gebirgsrassen entspricht ungefähr dem mittlern bei Sommerstallfütterung. Bei ihnen ist der Unterschied im Geschlechtsverhältnis der in warmer und in kalter Jahreszeit erzeugten Kälber noch größer als bei den Niederungsrassen, wahrscheinlich deshalb, weil die in ihrer Heimat an Weidenahrung gewöhnten Gebirgsrassen sich an die Sommerstallfütterung schwer anzupassen vermögen und darum sich und ihre Frucht schlechter nähren, was in dem hohen Geschlechtsverhältnis von 114,9 zum Ausdruck kommt. Dagegen fallen die Gebirgsrassen bei Winterstallfütterung im Milchertrage im allgemeinen stärker ab als die Niederungsrassen; bei geringerer Milchgabe aber ernähren sich die Gebirgskühe selbst und ihre Frucht besser, woraus sich das auffallend niedrige Geschlechtsverhältnis von 88,5 erklären lässt.

Die Kreuzungen zeigen in dem Geschlechtsverhältnis von 100 : 96 ein auffallendes Ueberwiegen der neugebornen weiblichen Kälber. Unter den Kreuzungsherden steht die Berner-Oldenburger zu Prieborn in preuß. Schlesien mit dem niedrigsten Geschlechtsverhältnis von 61,4 obenan. Diese Herde ist mir bekannt durch ihre ungewöhnlich reiche Fütterung. Das auffallend niedrige Geschlechtsverhältnis der Prieborner Heerde (in den Jahren 1879—1885) erklärt sich übrigens auch dadurch, dass im Jahre 1884 fast die Hälfte der Kühe verkalbt hatte, infolge dessen diese im Jahre 1885 sehr wenig Milch gaben. Wir haben also auch hier wieder: geringern Milchertrag, bessere Ernährung der Frucht, Begünstigung der weiblichen Geschlechtsbildung.

Bei Schafen ergaben die Geschlechtsverhältnisse von 6751 Lämmergeburten kein ganz klares Bild bezüglich der geschlechtsbedingenden Ursachen. Nicht zu verkennen ist aber, dass das Geschlechtsverhältnis der neugebornen Lämmer bei zwei Tuchwollherden höher war, als bei einer Herde von Hamshiredowns und einer von Kammwoll-Merinos. Da im großen Durchschnitt der Ernährungszustand von Tuchwoll-Merinos ein minderer ist, als der von englischen Fleischschafen und von Kammwoll-Merinos, so erklärt es sich, dass jene verhältnismäßig mehr männliche Lämmer geboren hatten als diese.

Der Einfluss der Jahreszeit auf die Geschlechtsbildung zeigte sich der Regel entsprechend: in warmer Jahreszeit sind verhältnismäßig mehr männliche Lämmer erzeugt, in kalter Jahreszeit verhältnismäßig mehr weibliche.

Der Einfluss des Alters der Böcke auf die Geschlechtsbildung der Frucht war ebenso wenig zu erkennen, wie bei den Hengsten. Auch die größere oder geringere geschlechtliche Beanspruchung der Böcke zeigte keinen Einfluss auf die Geschlechtsbildung der Frucht.

Bei Schweinen hatten die neugebornen Ferkel mehrgebärender Sauen ein Geschlechtsverhältnis von 100 : 115, die von erstgebärenden Sauen ein Geschlechtsverhältnis von 100 : 94,2. Die erstgebärenden Sauen werfen also verhältnismäßig viel weniger männliche Ferkel als die mehrgebärenden. Diese Thatsache lässt sich vielleicht bei keinem andern Haustiere in so überzeugender Weise durch den Einfluss der Ernährung begründen wie bei Schweinen. In der Regel ferkelt eine Zuchtsau zweimal im Jahre, und sie säugt ihre beiden Ferkelwürfe zusammen 8 bis 12 Wochen. Eine mehrgebärende Sau befindet sich demnach durchschnittlich in einem schlechtern Ernährungszustande als eine Sau, welche zum erstenmal trächtig geworden ist. Dazu kommt noch, dass die mehrgebärenden Sauen durchschnittlich bei jeder Geburt 8 Ferkel, die erstgebärenden Sauen aber nur 7 Ferkel werfen; diese können also die kleinere Zahl ihrer Früchte im Mutterleibe besser ernähren, als die ohnehin in schlech-

terem Ernährungszustande befindlichen mehrgebärenden Sauen die größere Zahl ihrer Ferkel.

Aus den vorgeführten Thatsachen ergibt sich ferner, dass das Geschlechtsverhältnis, bezw. die Verhältniszahl der männlichen Geburten vollkommen parallel geht mit der Zahl der Ferkel, die auf eine Geburt entfallen. Die höchste Zahl von Ferkeln auf eine Geburt, nämlich 8,42, entsprach einem Geschlechtsverhältnis von 136,7, die niedrigste Zahl von Ferkeln auf eine Geburt, nämlich 7,88, entsprach einem Geschlechtsverhältnis von 100,3.

Auch das durchschnittlich hohe Geschlechtsverhältnis der in warmer Jahreszeit erzeugten Ferkel (115,0 gegen 109,3 der in kalter Jahreszeit erzeugten) spricht für den großen Einfluss der Ernährung auf die Geschlechtsbildung bei Schweinen.

Aus vorliegender Untersuchung ergeben sich folgende Schlussfolgerungen:

1. Die Oertlichkeit (Boden und Klima) hat einen Einfluss auf das Geschlechtsverhältnis und die Geschlechtsbildung bei Haustieren, aber wahrscheinlich nur durch Vermittlung der Ernährung der Frucht im Mutterleibe.

2. Das Geschlechtsverhältnis und die Geschlechtsbildung der Haustiere ist abhängig von ihrer Rasse, aber nur insofern diese in Beziehung steht zu einer bestimmten Oertlichkeit und zu dem durchschnittlichen Ernährungszustande der ihr angehörenden Tiere.

3. Die Jahreszeiten, in denen die Haustiere erzeugt werden, haben einen Einfluss auf deren Geschlechtsverhältnis und Geschlechtsbildung. Die warme Jahreszeit begünstigt die männliche Geschlechtsbildung, die kalte Jahreszeit die weibliche; jene, weil sie im allgemeinen die Fresslust und Ernährung der Haustiere herabsetzt, während die kalte Jahreszeit sie steigert.

4. Das Alter der männlichen Erzeuger hat keinen Einfluss auf das Geschlechtsverhältnis und die Geschlechtsbildung ihrer Nachkommen.

5. Die geschlechtliche Energie, bezw. die geschlechtliche Beanspruchung der männlichen Erzeuger haben keinen Einfluss auf das Geschlechtsverhältnis und die Geschlechtsbildung ihrer Nachkommen. Auch das Alter des Samens hat keinen Einfluss auf die Geschlechtsbildung.

6. Das Alter der weiblichen Erzeuger beeinflusst das Geschlechtsverhältnis und die Geschlechtsbildung ihrer Frucht in der Weise, dass im allgemeinen Erstlings- und junge Mütter verhältnismäßig mehr weibliche Früchte, alte Mütter verhältnismäßig mehr männliche Früchte erzeugen. Dieser Einfluss des Alters lässt sich darauf zurückführen, dass im allgemeinen junge Mütter ihre Früchte besser ernähren als alte.

7. Die Ernährung der Frucht im Mutterleibe beeinflusst die Geschlechtsbildung derselben im allgemeinen in der Weise: dass die bessere Ernährung der Frucht die Entstehung des weiblichen Geschlechts begünstigt, die schlechtere Ernährung aber die Entstehung des männlichen Geschlechts.

8. Neben dem Einflusse der Ernährung auf die Geschlechtsbildung der Frucht müssen sich aber noch andere, bisher nicht erforschte Einflüsse geltend machen, weil ein und derselbe weibliche Erzeuger im gleichen Ernährungszustande nicht immer das gleiche Geschlecht erzeugt.

9. Wegen dieser noch unbekannten Einflüsse ist die bestimmte Voraussage des Geschlechts, bezw. die willkürliche Erzeugung der Geschlechter unmöglich. Nur mit Wahrscheinlichkeit lässt sich voraussagen, dass junge und gut genährte Mütter verhältnismäßig mehr weibliche Junge, alte und schlecht genährte Mütter verhältnismäßig mehr männliche Junge gebären werden.

Aus den Verhandlungen gelehrter Gesellschaften.

Physiologische Gesellschaft zu Berlin.

Sitzungen vom 15. Januar und 12. Februar 1886.

Herr Müllenhoff hält zwei Vorträge: Apistische Mitteilungen.

Bekanntlich haben die Bienenwaben schon frühzeitig die Aufmerksamkeit der Naturforscher auf sich gelenkt. Vor nicht weniger als 1500 Jahren war es der Alexandriner Pappus, welcher herausfand, dass die Bienen die beste aller denkbaren Formen für ihre Waben zu finden wüßten. Dies aber bezog sich nur auf die sechsseitige Säule; der Boden der Wabe wurde auf seine Form hin erst später untersucht und letztere in 1739 auf Veranlassung Réaumur's vom Mathematiker König festgestellt. Die von letzterem angestellte Berechnung ergab, dass der Boden einer jeden Zelle eine dreiseitige Pyramide sein müsse, gebildet aus drei Rhomben, die an der Spitze einen Winkel von 109° 28′ haben (1712 auch bereits von Maraldi gemessen), und das ist insofern die zweckmäßigste Form, als sie bezüglich des Wachsverbrauches die sparsamste ist.

Ueber die Länge der Zelle stellte zuerst der Vortragende theoretische Betrachtungen an. Diese ergaben auf dem Wege der Berechnung, dass für die zweischichtige Wabe der Biene die zweckmäßigste Zellenlänge diejenige ist, bei welcher die lange Kante der sechsseitigen Säule 2,44 mal so lang ist als der Radius des um den Säulenquerschnitt beschriebenen Kreises. Für die einschichtigen Waben der Wespen und Hornissen dagegen müssten die Zellen bedeutend länger gebaut werden, um den Anforderungen der Zweckmäßigkeit zu entsprechen. In der That aber entsprechen die Verhältnisse zwischen Länge und Breite der verschiedenen Zellen der Bienen und Wespen diesen Anforderungen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Biologisches Zentralblatt

Jahr/Year: 1886-1887

Band/Volume: 6

Autor(en)/Author(s): Wilckens Martin

Artikel/Article: Untersuchung über das Geschlechtsverhältnis und die Ursachen der Geschlechtsbildung bei Haustieren. 503-510