

Über alternative Vererbung bei Hunden.

Von **Arnold Lang** in Zürich.

(Mit Tafel 2.)

I. Kreuzung eines kurzhaarigen, braungetigerten Hühnerhundes mit einem langhaarigen, schwarzen Neufundländer.

Nach einem Vortrag über die Mendelschen Vererbungsgesetze bei Heliciden, den ich am 30. Oktober 1905 in der hiesigen naturforschenden Gesellschaft gehalten hatte, machte mich mein Kollege Herr Prof. Dr. A. Heim, ein gewiegter Kynologe und bekannte Autorität speziell auf dem Gebiete der Neufundländerzucht, auf einige Erfahrungen bei Hunden aufmerksam, welche zu der Vermutung berechtigten, daß alternative Vererbung auch bei diesen eine Rolle spielt. Ich bat ihn, der Sache nachzugehen. Prof. Heim richtete sodann im „Zentralblatt der Hundeliebhaber“ eine Aufforderung an die Hundezüchter, ihm interessante Erfahrungen über Bastardierung mitzuteilen. Er berichtete mir am 12. November 1907 schriftlich über die eingelaufenen Antworten. Unter diesen erregte vor allem die Mitteilung meine Aufmerksamkeit, daß die braungetigerte Hühnerhündin des Herrn C. Pfister-Küpfer, Direktor des Elektrizitätswerkes in Baden im Aargau, die von dessen sehr rassigem, schwarzen Neufundländerrüden gedeckt worden war, 14 typische schwarze „Neufundländer“ geworfen habe, von denen alle bis auf drei getötet worden seien. Das ließ in der Tat eine sehr weitgehende Uniformität dieser F_1 -Generation und völlige Dominanz der schwarzen Farbe vermuten, auf Erscheinungen streng alternativer Vererbung schließen. Ich setzte mich unverzüglich mit Herrn Pfister in Verbindung und erwarb die drei überlebenden Bastarde, zwei Rüden und eine Hündin, um womöglich durch Weiterzucht sicherere Grundlagen für die Beurteilung der Erblichkeitsverhältnisse zu gewinnen. Ich habe inzwischen durch Inzucht eine F_2 -Generation erhalten und teile die bisherigen Resultate mit, in der Hoffnung, zur Ausdehnung und Fortsetzung solcher Versuche bei Hunden anzuregen. Etwas reichlich ausführlich gehe ich auf die Art und Weise ein, wie sich die theoretische

Voraussicht für den Ausfall der F_2 -Generation ermitteln ließ. Für solche, welche mit dem gegenwärtigen Stand der Vererbungslehre vertraut sind, ist diese Darlegung z. T. überflüssig. Andere Leser hingegen erhalten dadurch eine vielleicht nicht unwillkommene Anleitung zu einer wissenschaftlich einigermaßen korrekten Beurteilung in bestimmter Absicht herbeigeführter oder rein zufälliger Züchtungsergebnisse bei Haustieren, für die sich der Mensch ja besonders interessiert.

Zunächst einige Mitteilungen über die beiden Ausgangstiere (P_1 -Generation) sowie eine kurze Beschreibung der wichtigsten Merkmale derselben, von denen freilich vor der Hand nur wenige in Betracht kommen.

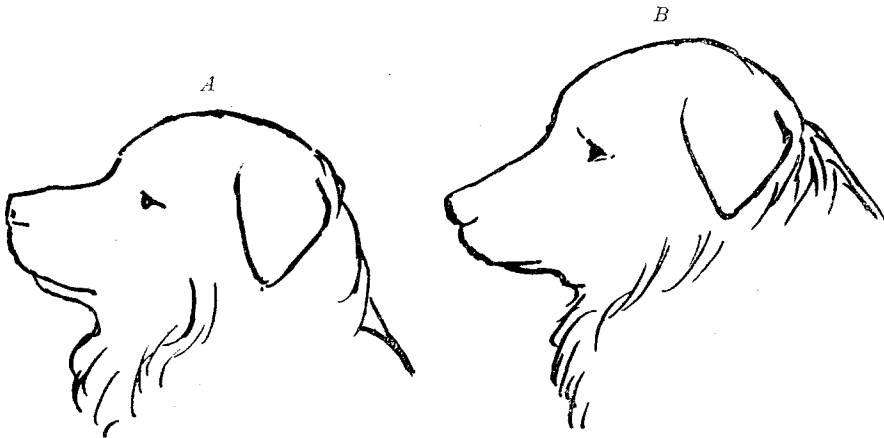


Fig. 1. A und B.

Zwei typische Neufundländer-Ausstellungsköpfe in Profil.
Skizzen von Herrn Prof. A. Heim.

Die P_1 - oder Ausgangsgeneration.

Der Rüde, Wotan, war ein reinrassiger Neufundländer, der als solcher von Prof. Heim geschätzt wurde. Sein Stammbaum ist väterlicherseits bis zu den Urururgroßeltern, mütterlicherseits bis zu den Urgroßeltern zurück bekannt. Zur Orientierung des Lesers diene die Fig. 2 Taf. 2, welche nicht unser P_1 -Tier selbst, wohl aber einen Heimschen berühmten Rassehund gleichen Namens und desselben Typus (S. H. S. B. 1302 u. N. S. B. 71) nach einer wohl gelungenen photographischen Aufnahme des Herrn Dr. Arnold Heim darstellt.

Pfisters Wotan, unser Ausgangstier, wurde im November 1908 abgetan. Er steht jetzt ausgestopft in den zoologischen Sammlungen unserer Universität, wo auch sein Skelett aufbewahrt wird.



Fig. 1.



Fig. 2.

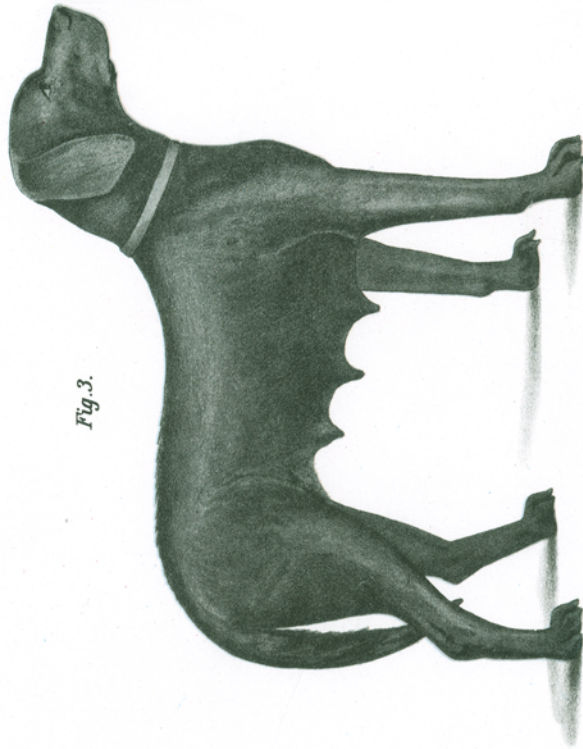


Fig. 3.



Fig. 4.

Lang: Vererbung bei Hunden.

Fig. 1, 3, 4, Farbenskizzen nach der Natur von A. Lang.
Fig. 2., Photographische Aufnahme von Dr. Arnold Heim.

Verlag von Gebrüder Borntraeger in Berlin W 35

Allgemeine Erscheinung und Proportionen: Typisch. Höhe am Widerrist etwa 65—66 cm. Oberarm und Unterarm ziemlich gleichlang, daher Ellbogen tiefliiegend (Rassenmerkmal).

Kopf: typisch, Oberkopf im Profil nicht besonders stark gewölbt. Stirne zwischen den Augen flach; dies ist aber kein Rassenmerkmal, da auch beim Neufundländer hier häufig eine mediane Einsenkung vorkommt. Nase schwarz. Schnauzenrücken im Profil sehr schwach gewölbt. Augen dunkelbraun. Ohren typisch dreieckig mit abgerundeter Spitze, anliegend, das Niveau des Mundwinkels nicht erreichend. Länge außen von der Wurzel bis zur Spitze 13,5 cm. Lippen nicht über die Mundspalte hinunterhängend. Parietalkamm des Schädels stark ausgebildet. Länge des

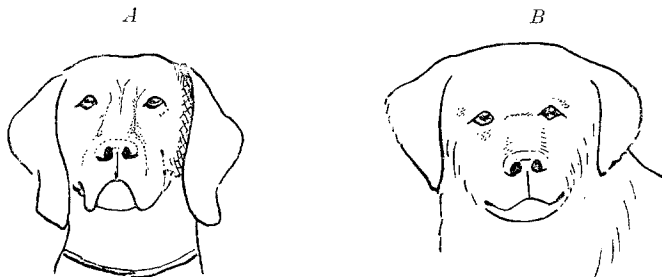


Fig. 2. A und B.

Hundeköpfe von vorn: A Hund mit Hängelefen und langen Hängeohren.
B Hund ohne Hängelefen und mit kurzen Hängeohren.

Schnauzenrückens bis zum Stirnabsatz etwa 8,5 cm. Abstand des hinteren (äußeren) Augenwinkels vom Vorderrand der Ohrwurzel etwa 6 cm.

Behaarung: Wotan war typisch langhaarig. (Siehe die Abbildung seines Namensvetters, Tafel 2 Fig. 2.)

Schwanzlänge im Fleisch: 42 cm.

Farbe: Typisch schwarz, ganz einfarbig, ohne irgendwelches „peripheres Weiß“. Peripheres Weiß (Brustfleck, Pfotenspitzen, Schwanzspitze) kommt indes vielleicht bei der Mehrzahl der Neufundländer vor und gilt bei der Prämierung als zulässig.

Die Ausgangshündin Flora ist eine kurzhaarige Hühnerhündin, die man wohl zu der deutschen Vorsteherrasse rechnen darf, obschon sie vielleicht nicht ganz rasserein ist und nach dem Urteil der Kenner wahrscheinlich „etwas Pointerblut“ hat. Ein Stammbaum fehlt. Herr Pfister kaufte sie im Jahre 1904 von einem

Zahnarzt in Luzern, der von dort seitdem fortgezogen ist, aber seinerzeit versichert hatte, daß sie aus sehr guter Familie aus dem Elsaß stamme. Herr Pfister rühmt sie als prima Gebrauchshündin mit feiner Nase und ausgezeichneten jagdlichen Eigenschaften. „Sie geht gerne ins Wasser, apportiert ausgezeichnet, jagt laut, läßt sich sofort abpfeifen auf Hase oder Bock.“

Allgemeine Erscheinung und Proportionen. Die Farbenskizze (Taf. 2 Fig. 1), die ich angefertigt habe, ist wohl ziemlich zutreffend, doch sind die Beine vielleicht etwas zu plump ausgefallen und die Kopfform nicht absolut korrekt. Die Hündin ist vielleicht etwas leichter und grazieller als die gewöhnlichen deutschen Vorstehhunde. Höhe am Widerrist etwa 62 cm.

Kopf. Oberkopf im Profil nur sehr wenig gewölbt. Stirne zwischen den Augen sehr deutlich zu einer medianen Furche eingesenkt. Nase braun. Schnauzenrücken im Profil fast geradlinig. Augen hellbraun. Ohren lang, außen von der Wurzel bis zur Spitze 17 cm, oben schmal, mit eingeschlagenem Hinterrand. Spitze ziemlich abgerundet. Die Ohren hängen ziemlich weit über das Niveau des Mundwinkels hinunter und werden, wie mir scheint, meist nicht ganz anliegend, sondern mit dem Vorderrand ziemlich abstehend getragen. Es sei hier bemerkt, daß man im allgemeinen unter anliegenden Ohren solche versteht, die gleich von ihrer Wurzel an herunterhängen, also auch an der Basis nicht aufgerichtet sind. Unter diesem Gesichtspunkt sind die Ohren der Flora allerdings vollständig anliegend. Lippen (Lefzen) vollständig überhängend, so daß man den Unterkiefer in der Seitenansicht nicht sieht, dagegen wohl eine deutliche Mundwinkelfalte. Parietalkamm wenig ausgebildet. Länge des Schnauzenrückens bis zum deutlichen Stirnabsatz etwa 9,5 cm. Abstand des hinteren (äußeren) Augenwinkels vom Vorderrand der Ohrwurzel etwa 8 cm.

Schwanzlänge. Der Schwanz wurde gestutzt, wie das bei Vorstehhunden üblich ist.

Behaarung dicht, kurz und glatt.

Haarfarbe und Zeichnung. Rücken und Seiten des Rumpfes und des Halses, Außenfläche der vier Oberschenkel, Oberkopf vom Hals her bis hinter die Augen, die ganzen Ohren und der ganze Schwanzrücken zusammenhängend einfarbig kastanienbraun mit vereinzelten, zerstreuten weißen Haaren. Der ganze Vorderkopf ringsherum bis hinter die Augen hell, weiß und braun meliert, d. h. weiße und braune Haare innig gemischt, doch so, daß weiß vorherrscht.

Unterseite des Kopfes und Halses, Brust, Bauch, Beine (mit Ausnahme der Außenseite der Oberschenkel hellbraun, d. h. braun und weiß meliert, braun vorherrschend. Unterseite und äußerste Spitze des (gestutzten) Schwanzes fast rein weiß.

Die F_1 -Generation (erste Bastard- oder Heterozygoten-Generation).

Bei mangelnder Aufsicht wurde Flora im Spätsommer 1907 von Wotan gedeckt, welcher mit ihr zusammen auf der gleichen Liegenschaft gehalten wurde. Sie warf am 21./22. September 14 Junge, 10 Männchen und 4 Weibchen. Alle 14 Junge waren schwarz, mit wenig peripherem Weiß an Brust oder Zehen, kurzhaarig. Da aber auch die Jungen der langhaarigen Neufundländer bei der Geburt recht kurzhaarig sind, so läßt sich diese Angabe nicht ganz zuverlässig verwerten. Von den 14 Jungen wurden 11 getötet und auf die Seite geschafft, so daß sie nicht mehr erhältlich waren, als ich benachrichtigt wurde. Ich erwarb die drei am Leben erhaltenen Jungen, eine Hündin und zwei Rüden. Die Hündin „Zuggi“ behielt ich im eigenen Haus, die beiden Rüden wurden von zwei Nachbarn an der Rigistraße übernommen, nämlich „Dirk“ von meinem Kollegen Herrn Prof. Dr. G. Ruge und „Lord“ von Herrn Apotheker Fleischmann. Alle drei F_1 -Bastarde haben sich prächtig entwickelt und sind kräftige, muskulöse, starkknochige, gesunde und auch schöne Tiere geworden, welche die Aufmerksamkeit der Passanten auf sich ziehen. Sie gehen gern ins Wasser und hätten vielleicht, wenn dazu verwendet, gute Jagdhunde abgegeben. Der Habitus, die allgemeine Erscheinung ist, was die Form betrifft, entschieden weit eher die eines sehr kräftigen und großen kurzhaarigen deutschen Vorstehhundes, als die eines Neufundländers. Sie sind indessen plumper (Infektion durch die väterliche Rasse?).

Am kräftigsten und massivsten ist Lord (besonders auch im Kopf), am leichtesten Dirk; Zuggi, die Hündin, hält die Mitte. Aber alle drei Bastarde tragen offensichtlich denselben Typus zur Schau, der in meiner Skizze, wie man mir sagt, gut wiedergegeben ist (Taf. 2 Fig. 3).

Höhe am Widerrist (in der Richtung der senkrecht stehenden Vorderbeine) bei Zuggi etwa 64—65 cm, bei Lord 65—66 cm, bei Dirk 66—67 cm (beim Neufundländervater 65—66 cm, bei der Hühnerhundmutter etwa 62 cm). Schwanzlänge von der Wurzel bis zur Fleischspitze auf der Oberseite gemessen bei Lord etwa 40 cm, bei Dirk 44 cm, bei Zuggi 49 cm.

K o p f. Dieser ist im ganzen auffällig nach Art des Vorstehhunde-kopfes geraten und wäre dies noch mehr, wenn die Ohren länger wären. Wenn man die Abbildungen von Vorstehhündköpfen auf S. 270 des zweiten Bandes des großen Werkes von Richard Strebel „Die Deutschen Hunde und ihre Abstammung“ betrachtet, so glaubt man bei dieser oder jener Figur einen unserer Bastarde wiederzuerkennen. — **O b e r k o p f** im Profil recht flach, wie beim Vorstehhund. **S t i r n e** zwischen den Augen eingesenkt, am meisten bei Zuggi, bei keinem Bastard so stark wie bei der Mutter. **S t i r n a b s a t z** deutlich, besonders bei Zuggi. **H i n t e r k o p f r ü c k e n** gegen den Hals in der für die Vorstehhunde charakteristischen Weise geknickt abfallend. **N a s e** schwarz. **S c h n a u z e n r ü c k e n** lang, im Profil sehr wenig gewölbt, und zwar bei Dirk und Lord gleichmäßig, bei Zuggi mehr in der vorderen Hälfte. **A u g e n** braun, bei Dirk und Zuggi dunkelbraun, bei Lord hellbraun. Die **O h r e n** sind mäßig lang, länger als bei dem Neufundländer und kürzer als beim Vorstehhund; also intermediär. Länge bei Dirk etwa 15—15,5, bei Lord etwa 15,5, bei Zuggi 16,5—17 cm beim Neufundländervater 13,5, bei der Vorstehhundmutter 17 cm. Bei allen drei Bastarden sind sie anliegend, d. h. von der Wurzel an herabhängend, ziemlich dreieckig, mit abgerundeter Spitze, hinten am oberen Teil etwas eingeschlagen, d. h. mit verjüngter Basis hoch oben am Hinterkopf aufgehängt. Der Vorderrand steht häufig etwas ab, besonders bei Zuggi. Doch ist die Ohrenstellung beim Hunde bekanntlich außerordentlich von der Haltung und Stellung des Körpers, oder von den wechselnden Affekten und Stimmungen abhängig. Die Spitze des Ohres reicht bei Dirk und Lord bloß bis zum Niveau des Mundwinkels herunter, bei Zuggi etwa 2 cm weiter.

Die **L e f z e n** soweit überhängend, daß Kinn und Unterkiefer in der Seitenansicht knapp verdeckt sind. Bei Zuggi bleibt indessen noch ein schmaler Streifen des Unterkiefers unbedeckt. Die Mundwinkel-falte tritt bei allen drei Bastarden deutlich hervor.

Der **P a r i e t a l k a m m** des Schädels relativ wenig ausgebildet, am besten noch bei Zuggi. **L ä n g e d e s S c h n a u z e n r ü c k e n s** bis zum Stirnabsatz bei Lord und Zuggi etwa 10 cm, bei Dirk etwa 10,5 cm (beim Neufundländervater 8,5 cm, bei der Vorstehhundmutter 9,5 cm). **A b s t a n d d e s h i n t e r e n (ä u ß e r e n) A u g e n w i n k e l s** vom Vorderrand der Ohrenwurzel bei Lord etwa 8 cm, bei Zuggi 9,5—10 cm, bei Dirk etwa 10 cm (beim Vater etwa 6 cm, bei der Mutter etwa 8 cm). Der Kopf ist bei Lord dicker und massiger als bei den beiden andern Bastarden. Zuggi scheint mir die schlankste Schnauze zu besitzen.

Behaarung. Alle drei F_1 -Bastarde müssen ganz zweifellos als typisch kurz- und glatthaarig bezeichnet werden. Ganz rein ist in dieser Beziehung Lord, der nur an der Unterseite des Schwanzes längere Haare, eine Art „Bürste“ besitzt. Auch Dirk ist typisch glatt- und kurzhaarig, doch sind die Haare allgemein eine Spur länger als bei Lord, besonders auch an der Schwanzunterseite. Relativ am längsten sind die Haare am Rumpfe und Schwanze bei der Hündin, ohne indes am Schwanze etwa eine „Fahne“ zu bilden. Sie sind auf dem Rücken und am Schwanze glänzend gewellt. Der Kopf mit Ohren ist bei allen drei Bastarden gleichmäßig kurz- und glatthaarig. Bei allen dreien sind die Haare an der Gesäßseite der Oberschenkel etwas länger.

Haarfärb e. Alle 14 F_1 -Jungen waren einfarbig schwarz, mit wenig „peripherem Weiß“ (an Brust und Zehen). Die drei am Leben erhaltenen großgezogenen Bastarde sind tiefschwarz und auch glänzend. Schwärzer als diese drei Bastarde kann kein Neufundländer sein. Der Haarpelz von Lord zeigte indes in der Jugend einen deutlichen bräunlichen Anflug. Vielleicht steht hiermit in Zusammenhang, daß seine Augen hellbraun sind. „Peripheres Weiß“ kommt bei allen drei Bastarden vor, am ausgedehntesten bei Lord, welcher auf der Brust eine ansehnliche weiße Zeichnung in Form eines Kreuzes mit doppeltem unteren Schenkel trägt und auch unbedeutende weißliche Fransen am Ende der Zehen. Dirk hat einen deutlichen, aber sehr kleinen weißen Brustfleck und am äußersten Schwanzende ein Büschelchen von ganz wenigen, weißen Haaren. Zuggi besitzt nur eine geringe Anzahl zerstreuter weißer Haare an Stelle des Brustflecks und ist sonst einheitlich rabenschwarz.

Trotz der deutlichen individuellen Verschiedenheiten muß man, wie schon betont, die F_1 -Generation als uniform bezeichnen. Diese individuellen Verschiedenheiten mögen rein persönliche Modifikationen sein, sie können aber auch teilweise auf verschiedengradiger Bastardinfektion beruhen, zum Teil der Ausdruck verschiedener in der Mischung enthaltener „reiner Linien“ sein. Die elterlichen Rassen zeigen in verschiedenen Merkmalen eine nicht unansehnliche Variationsbreite.

Die Hündin Zuggi war Ende Juli und anfangs August 1908 zum ersten Male brünstig. Ich mußte aus verschiedenen Gründen darauf verzichten, sie decken zu lassen. Meine Absicht war selbstverständlich die, durch Inzucht eine F_2 -Generation zu erzielen. Die zweite Brunstperiode trat sodann in der zweiten Aprilwoche dieses Jahres (1909) ein. Allein die Hündin ließ weder Lord noch Dirk, die ihr wiederholt zugeführt wurden, zur Deckung zu. Während der dritten Brunstperiode wurde

sie dann im hiesigen Tierspital, wo sie unter sorgfältiger Aufsicht in Einzelhaft gehalten wurde, zweimal durch Dirk gedeckt, das erstemal am 2. September und sodann am 4. September. Die Deckung hatte den gewünschten Erfolg.

Theoretische Voraussicht für die F_2 -Generation.

Die Versuchung lag nahe — ich sollte richtiger sagen: die wissenschaftliche Verpflichtung war gegeben — zu kontrollieren, ob wir in der exakten Vererbungslehre in der Ermittlung von Gesetzmäßigkeiten über die allerersten Anfänge schon so weit hinaus sind, daß eine Prophezeiung über den Ausgang des Kreuzungsversuches innerhalb der weiten, in der Natur der Sache liegenden, aber die Gesetzmäßigkeit in keiner Weise alterierenden Sicherheitsgrenzen gewagt werden darf.

Zu dem Ende suchte ich alles in Betracht kommende Tatsachenmaterial sorgfältig zusammenzutragen, um die empirische Basis für die theoretische Voraussage so breit und zuverlässig wie immer möglich zu gestalten.

Zwei Hauptgruppen von Erfahrungen kamen hierbei in Betracht.

Erstens, die bisherigen züchterischen Erfahrungen zunächst bei Hunden und sodann bei andern Säugetieren.

Zweitens, die bei der P_1 -Kreuzung an der F_1 -Generation gemachten Erfahrungen. Dieser zweiten Gruppe gehört als Grundlage für die Voraussage der Vorrang.

I. Züchterische Erfahrungen bei Hunden und anderen Säugetieren. Zielbewußte experimentelle Kreuzungsversuche mit Hunden unter modernen Gesichtspunkten ausgeführt, liegen nicht vor. Das Bestreben der praktischen Züchter ist auf die Reinheit der Rasse und darauf gerichtet, einen Moderekord zur Geltung zu bringen, bei dem sie mit ihrer eigenen Zucht am besten auf ihre Rechnung kommen. Zufällige Bastardierungen, Beimischungen von fremdem Blut werden im Geschäftsinteresse meist sorgfältig verschwiegen. Trotzdem findet sich in der züchterischen und sportlichen Fachliteratur zweifellos eine Menge von interessanten Angaben, deren Sichtung auf Zuverlässigkeit aber unmöglich ist. Sie können nicht für unsern Zweck verwertet werden und erhalten ihre Bedeutung erst, nachdem auf wissenschaftlichem Wege Gesetzmäßigkeiten sicher nachgewiesen sind.

Zur Verfügung stehen nun schon recht ausgedehnte Erfahrungen auf dem Gebiete der exakten, experimentellen Vererbungslehre bei

andern Säugetieren, in erster Linie bei Mäusen, Ratten, Kaninchen und Meerschweinchen.

Die Frage, ob die hier gesammelten Erfahrungen ohne weiteres auf den Hund übertragen werden können, läßt sich dahin beantworten, daß dies mit beträchtlicher, aber durchaus nicht mit absoluter Sicherheit geschehen kann. Die Erfahrungen zeigen nämlich, daß ein Merkmal, welches bei der Mehrzahl der Arten dominant ist, bei einer besonderen Tierart ausnahmsweise rezessiv sein kann; ja der Beweis ist schon erbracht, daß ein und dasselbe Merkmal (z. B. weiße Farbe, Scheckigkeit usw.), das wir bei verschiedenen Trägern mit unsern Sinnen absolut nicht unterscheiden können, bei einer und derselben Organismenart mit Bezug auf die Erblchkeitsverhältnisse verschieden sein kann. Es kann bei einem Biotypus dominant, bei einem andern äußerlich nicht unterscheidbaren rezessiv sein. Äußerlich identisches Weiß kann entweder schwarz oder braun oder gelb, Scheckzeichnung oder Einfarbigkeit „latent“ enthalten.

Unter diesem wissenschaftlich gebotenen Vorbehalt kann man nach Analogie der bei andern Säugetieren experimentell gesammelten Erfahrungen mit Wahrscheinlichkeit annehmen, daß auch beim Hunde

1. die Merkmale Farbe, Zeichnung, Haarlänge den Regeln der alternativen Vererbung folgen und daß speziell

2. die schwarze Farbe über die braune vollkommen oder annähernd vollkommen dominiert,

3. die Einfarbigkeit ganz oder annähernd vollkommen über die Zeichnung (Tigerung, Scheckzeichnung usw.) dominiert, wobei Vorkommen von bloß peripherem Weiß (z. B. auf der Brust, an den Zehen, an der Schwanzspitze) als genotypisch die Einfarbigkeit nicht störend betrachtet werden darf,

4. daß die Kurzhaarigkeit über die Langhaarigkeit dominiert. Etwelche Infektion namentlich bei den Heterozygoten ist eher wahrscheinlich als unwahrscheinlich.

Es kommt noch die Ohrlänge in Betracht. Hier liegt leider nur die exakt experimentelle Castle'sche Erfahrung mit kurz- und langrohigen Kaninchen vor. Per analogiam wäre vielleicht zu erwarten, daß

5. auch beim Hunde die Ohrlänge den Regeln der intermediären Vererbung folgt und daß die

intermediäre Ohrlänge bei den Nachkommen der Bastarde sich konstant erhält.

Für andere Merkmale, die bei unserem Hundeversuch in Frage kommen, liegt bei andern Säugetieren kein sicheres, experimentelles Untersuchungsmerkmal vor. Die Erfahrung versagt z. B. für eine mutmaßungsweise Voraussage über die Körpergröße, Lippenbeschaffenheit, Profillinie des Kopfes usw.

Zu den Punkten 2 und 3 bemerke ich, daß nach den vorliegenden Erfahrungen über Scheckzeichnung, Tigerung, Panachierung usw., die fast für die ganze Organismenwelt Gültigkeit haben, diese Merkmale höchst selten ein Produkt der Bastardierung, z. B. von schwarz und weiß, braun und weiß usw. sind, sondern unabhängige, erbeinheitliche Eigenschaften darstellen, die auf besonderen Genen beruhen. Prof. Heim übermittelte mir eine Mitteilung eines großen Hundezüchters, des Herrn Stadtrat Burger in Leonberg, nach welcher schwarze und weiße Spitzer gekreuzt niemals gefleckte geben. Peripheres Weiß darf dabei genetisch nicht als Fleckzeichnung gelten.

II. Die tatsächlichen Erfahrungen bei unserer F_1 -Generation bestätigen in vollem Maße die bei andern Säugetieren gesammelte Erfahrung, insofern sie zweifellos ergeben, daß

1. die Merkmale der Farbe, Zeichnung und Haarlänge mendeln. Die F_1 -Generation zeigt dabei die Dominanzerscheinung, welche bei der alternativen Vererbung wenigstens im Tierreich die Regel ist,

2. Daß schwarz über braun vollkommen dominiert (leichte Unvollkommenheit der Dominanz bei Lord in der Jugend),

3. Daß die Einfarbigkeit (mit extremem Weiß) vollkommen über die Zeichnung dominiert. Ich muß hier bemerken, daß ich nach den Erfahrungen bei andern Säugetieren die Verteilung der Farbe bei der P_1 -Mutter Flora als extreme Fleckzeichnung, Zusammenfließen der braunen Platten auf dem Rücken, im übrigen feine Melierung von braunen und weißen Haaren, auffassen durfte,

4. Daß Kurzhaarigkeit fast vollkommen über Langhaarigkeit dominiert,

5. Daß die Ohren mit Bezug auf ihre Länge zwar recht variabel, indessen, besonders wenn man ihre relative Länge in Betracht zieht, intermediär sind.

Die Übereinstimmung der beiden Erfahrungsreihen verleiht den Sätzen 1, 2, 3 und 4 einen hohen Grad von Sicherheit, welcher es als nicht zu gewagt erscheinen läßt, an eine Voraussage über den mutmaßlichen Ausfall der F_2 -Generation zu denken. Die Sicherheit wird noch durch folgende, allerdings sehr ungenügend festgestellte Erfahrungen über anderweitige Nachkommenschaft unserer P_1 -Ausgangshunde Wotan und Flora vermehrt.

W o t a n, der P_1 -Neufundländer, hat 1908 „eine total rasselose $\frac{1}{3}$ -Bernhardinerhündin“ gedeckt und mit ihr mehrere F_1 -„Neufundländer“ gezeugt, die im Mai zur Welt kamen. Damit, daß die Jungen als Neufundländer bezeichnet werden, ist zunächst wohl nur gemeint, daß sie schwarz waren.

F l o r a, die P_1 -Hühnerhündin, war im Jahre 1906 von Treff II, dem vielfach prämierten kurzhaarigen deutschen Vorstehhund mit Pointerblut des Herrn Architekten A. von Glenck in Zürich gedeckt worden. Dieser Hund (D. H. St. B. No. 973c) ist über und über braun getigert (gesprenkelt, meliert) hat aber einen braunen Kopf und eine kleine braune Platte am Rücken. Flora gebar am 11. September 1906 14 Junge (10 ♂ und 4 ♀), alle braun gesprenkelt mit braunen Platten, kurzhaarig.

Dieses Zuchtergebnis ist insofern von Bedeutung, als es nichts enthält, was gegen den reinrassigen Charakter der Mutter Flora sprechen würde.

Mit Bezug auf die Haarlänge sind Vorbehalte zu machen. Da Kurzhaarigkeit dominant ist, so ist a priori nicht ausgeschlossen, daß die (kurzhaarige) P_1 -Mutter Flora mit Bezug auf Haarlänge heterozygotisch ist, d. h. das Gen für Langhaarigkeit latent enthält. Dann hätte nach der theoretischen Erwartung von den 14 Jungen aus der Kreuzung mit dem zweifellos rassereinen langhaarigen Neufundländer Wotan die Hälfte langhaarig, die andere kurzhaarig sein sollen. Die drei überlebenden sind kurzhaarig, die 11 kurz nach der Geburt getöteten sollen auch kurzhaarig gewesen sein. Allein auch die langhaarigen Neufundländer sind in der frühen Jugend recht kurzhaarig, so daß jene Angabe nicht ganz entscheidend ist. Ich bin im Begriffe, genaue Ermittlungen darüber anzustellen, ob man schon kurz nach der Geburt die später langhaarigen Hunde von den später kurzhaarigen sicher unterscheiden kann.

Im vorliegenden Falle muß als wahrscheinlicher bezeichnet werden, daß die P_1 -Mutter Flora mit Bezug auf Kurzhaarigkeit homozygotisch, reinrassig ist.

Für eine auch nur einigermaßen begründete theoretische Voraussicht über das Schicksal anderer Merkmale in der F_2 -Generation sind die empirischen Daten, welche die auf drei beschränkte Zahl der erwachsenen F_1 -Jungen liefern, gänzlich ungenügend. Man könnte daran denken, daß die lange Schnauze über die kurze, der lange Ohrabstand über den kurzen, die flache Profillinie des Oberkopfes über die gewölbte, die Hängelefze über die Nischthängelefze dominiert. Dominanz wäre hier überall, wenigstens bei den Heterozygoten der F_2 -Generation, unvollkommen. Man wird auch der Knielage seine Aufmerksamkeit zuwenden müssen. Mit Bezug auf die Hängelefze teilt mir Herr Prof. Heim mit, daß eine deutliche Korrelation zwischen Ohrlänge und Hängelefen bei den Hunden überhaupt zu bestehen scheint.

Demgegenüber darf für die theoretische Voraussicht über die Gestaltung der Merkmale Haarlänge, Haarfarbe, Zeichnung, relative Ohrenlänge nach den Erfahrungen bei anderen Tieren und dem tatsächlichen Verhalten unserer F_1 -Generation mit größter Wahrscheinlichkeit angenommen werden, daß keinerlei feste Korrelation existiert, weder zwischen der Langhaarigkeit, schwarzen Farbe, Einfarbigkeit und kurzen Ohren des Neufundländers, noch zwischen der braunen Farbe, Tigerung, Kurzhaarigkeit und den langen Ohren des Vorstehhundes. Demnach wäre es rein willkürliche Geschmackssache, ob ein Neufundländer kurz oder langhaarig, schwarz oder braun, ein Vorstehhund einfarbig oder getigert, mit langen oder kurzen Ohren sein darf. Aber es wäre riskiert, so etwas auf dem Pürschgang zu den Jagdgenossen laut zu sagen.

Nachdem ich das Terrain für eine Prophezeiung sorgfältig ausgekundschaftet, will ich nunmehr die Berechnung selbst nach den Regeln der alternativen Vererbung anstellen, die ich bei den Lesern dieser Zeitschrift als bekannt voraussetzen darf. Ich kann wohl auch als bekannt voraussetzen, daß die theoretischen Zahlenverhältnisse nur bei sehr großen Zahlen sich mit großer Sicherheit realisieren. Ein Wurf von 16 Jungen ist beim Hunde ein extrem geeigneter, für eine sichere Ermittlung oder Bestätigung der Zahlenverhältnisse ist aber diese Zahl noch viel zu klein. — Zunächst das Schicksal eines jeden Merkmalpaares für sich allein (Monohybridismus).

I. H a a r f a r b e. Auf je 4 F_2 -Exemplare sollen nach der theoretischen Erwartung bei großen Zahlen 3 schwarze und 1 braunes kommen.

Geringe Kreuzungsinfektion, in der Jugend sichtbar, möglich, namentlich bei den Heterozygoten.

II. *Zeichnung*. Auf je 4 F_2 -Exemplare sollen nach der theoretischen Erwartung 3 einfarbig pigmentierte (eventuell mit peripherem Weiß) und 1 gezeichnetes (getigertes, eventuell geschecktes) kommen.

III. *Haarlänge*. Auf je 4 F_2 -Exemplare sollten 3 kurzhaarige und 1 langhaariges kommen. Etwelche Kreuzungsinfektion besonders bei den Heterozygoten wahrscheinlich.

Von den Kombinationen kommt zunächst an die Reihe die Kombination Haarfarbe und Zeichnung (Dihybridismus).

IV. *Haarfarbe und Zeichnung*. 16 genotypisch (mit Bezug auf die inneren erblichen Anlagen) verschiedene Kombinationen (Biotypen), die aber in nur 4 äußerlich verschiedenen Gewändern (Phänotypen) vorkommen, und zwar in folgendem theoretischen Zahlenverhältnisse.

Auf je 16 F_2 -Individuen kommen durchschnittlich bei großen Zahlen
9 einfarbig schwarze (mit peripherem Weiß oder ohne solches),
3 einfarbig braune (mit peripherem Weiß oder ohne solches),
3 schwarz und weiß gezeichnete (Tiger, Schecke),
1 braun und weiß gezeichnetes (Tiger, Scheck).

Nur die letztgenannte Kombination ist eine reine Rasse, repräsentiert einen mit der äußeren Erscheinung innerlich (genotypisch) vollständig übereinstimmenden, harmonisierenden Biotypus.

Es läßt sich die theoretische Wahrscheinlichkeit ausrechnen für die verschiedensten Eventualitäten, für die Fälle, daß Zuggi bloß 2, 3, 4 oder 5 oder 6, 7, 8, 9, 10 oder mehr Junge werfen wird. Die theoretische Wahrscheinlichkeit läßt sich aber nur für den Fall in ganzen Zahlen ausdrücken, als die Zahl der Jungen des Wurfes 16 ist. Werden nur 2 oder 3 Junge geboren, so können ja überhaupt nicht alle 4 Typen vertreten sein.
nur 2 auftreten.

Für den Fall, daß 8 Junge geboren würden, wäre die theoretische Wahrscheinlichkeit für jeden der 4 Phänotypen folgende:

4,5 einfarbig schwarze,
1,5 einfarbig braune,
1,5 schwarz und weiß gezeichnete,
0,5 braun und weiß gezeichnete.

Da aber keine halben Jungen geboren werden, so ist ersichtlich, daß folgende wirklich realisierbaren Fälle der theoretischen Erwartung am nächsten kommen werden.

	a	b	c	d	e	f	g	h	i
Einfarbig schwarze Exemplare	4	4	4	5	5	5	5	5	6
Einfarbig braune Exemplare	2	2	1	2	1	1	2	0	1
Schwarz und weiß gezeichnete Exemplare	2	1	2	1	2	1	0	2	1
Braun und weiß gezeichnete Exemplare	0	1	1	0	0	1	1	1	0
Summa	8	8	8	8	8	8	8	8	8

Weiter unten komme ich auf die Rolle des Zufalles für das tatsächliche Eintreffen der verschiedenen Kombinationen zu sprechen.

V. *Haarfarbe und Haarlänge*. Dihybridismus. Es entstehen wiederum 16 Kombinationen mit den folgenden 4 Phänotypen im theoretischen Zahlenverhältnis von 9:3:3:1; nämlich 9 mit schwarzem Pigment und kurzen Haaren, 3 mit schwarzem Pigment und langen Haaren, 3 mit braunem Pigment und kurzen Haaren und 1 Exemplar mit braunem Pigment und langen Haaren. Nur der letztgenannte Phänotypus ist zugleich ein Biotypus.

VI. *Haarlänge und Zeichnung*. Dihybridismus. Es entstehen natürlich auch 16 Kombinationen mit 4 Phänotypen in folgendem Zahlenverhältnis: 9 kurzhaarige einfarbige Exemplare, 3 kurzhaarige gezeichnete Exemplare, 3 langhaarige einfarbige Exemplare und 1 langhaariges und gezeichnetes Exemplar.

VII. Die Kombination der 3 Paare von Merkmalen, die sich auf die Farbe, Zeichnung und Haarlänge zugleich beziehen, bildet einen Fall des Trihybridismus, bei dem 64 Kombinationen (Biotypen) entstehen mit 8 äußerlich verschiedenen Phänotypen im theoretischen Zahlenverhältnis von 27:9:9:9:3:3:3:1.

Ich will diesen Fall genauer ausführen und tabellarisch darstellen. Die drei Merkmalspaare resp. Paare von Genen sind:

1. A schwarz (dominant) — a braun (rezessiv),
2. B einfarbig (dominant) — b gezeichnet (gescheckt, getigert). (rezessiv),
3. C kurzhaarig (dominant) — d langhaarig (rezessiv).

Es werden folgende 8 Arten von reinen Gameten (alle Arten in gleicher Zahl) gebildet, die sich bei der Befruchtung frei kombinieren.

Gameten: 1. ABC 2. ABc 3. AbC 4. Abc 5. aBC 6. aBc 7. abC 8. abc.

Tabelle der 64 Kombinationen oder Biotypen¹⁾.

Gameten	ABC	ABc	AbC	Abc	aBC	aBc	abC	abc
ABC	AABBCC 1	AABBCc 2	AABbCC 3	AABbCc 4	AaBBCC 5	AaBBCc 6	AaBbCC 7	AaBbCc 8
ABc	AABBCc 9	AABEcc 10	AABbCc 11	AABbcc 12	AaBBCc 13	AaBBcc 14	AaBbCc 15	AaBbcc 16
AbC	AABbCC 17	AABbCc 18	AAbbCC 19	AAbbCc 20	AaBbCC 21	AaBbCc 22	AabbCC 23	AabbCc 24
Abc	AABbCc 25	AABbcc 26	AAbbCc 27	AAbbcc 28	AaBbCc 29	AaBbcc 30	AabbCc 31	Aabbcc 32
aBC	AaBBCC 33	AaBBCc 34	AaBbCC 35	AaBbCc 36	aaBBCC 37	aaBBCc 38	aaBbCC 39	aaBbCc 40
aBc	AaBBCc 41	AaBBcc 42	AaBbCc 43	AaBbcc 44	aaBBCc 45	aaBBcc 46	aaBbCc 47	aaBbcc 48
abC	AaBbCC 49	AaBbCc 50	AabbCC 51	AabbCc 52	aaBbCC 53	aaBbCc 54	aabbCC 55	aabbCc 56
abc	AaBbCc 57	AaBbcc 58	AabbCc 59	Aabbcc 60	aaBbCc 61	aaBbcc 62	aabbCc 63	aabbcc 64

Gruppieren wir diese 64 Kombinationen nach ihrer äußeren Erscheinung, so werden alle Kombinationen, welche die dominanten Gene ABC enthalten, schwarz (A), einfarbig (B) und kurzhaarig (C) erscheinen, im ganzen 27 Individuen auf 64,

¹⁾ In Wirklichkeit gibt es nicht 64 verschiedene Kombinationen, denn die Verschiedenheit von aA und Aa, bB und Bb, cC und Cc steht nur auf dem Papier. Wir stellen im folgenden, wo heterozygotisch die beiden Merkmale eines Paares vorkommen, das dominante Merkmal mit dem großen Buchstaben voraus. — Es wäre indes denkbar, daß aA und Aa, bB und Bb auch eine genotypische Verschiedenheit ausdrücken könnten, beispielsweise wenn bei geschlechtlich reziproken Kreuzungen die Nachkommenschaft eines ♂ Typus A × ♀ Typus a anders ausfällt als die Nachkommenschaft eines ♀ Typus A × ♂ Typus a.

- nämlich 1 Ex. (Nr. 1) von der Formel AABBCc, das einzige, das mit Bezug auf alle drei dominanten Merkmale homozygotisch ist,
- 2 Ex. (Nr. 2 und 9) von der Formel AABBCc (heterozygotisch nur mit Bezug auf Haarlänge),
- 2 Ex. (Nr. 3 und 17) von der Formel AABbCC (heterozygotisch nur mit Bezug auf Zeichnung),
- 2 Ex. (Nr. 5 und 33) von der Formel AaBBCC (heterozygotisch nur mit Bezug auf Haarfarbe),
- 4 Ex. (Nr. 4, 11, 18, 25) von der Formel AABbCc (homozygotisch nur mit Bezug auf Haarfarbe),
- 4 Ex. (Nr. 6, 13, 34, 41) von der Formel AaBBCc (homozygotisch nur mit Bezug auf Zeichnung),
- 4 Ex. (Nr. 7, 21, 35, 49) von der Formel AaBbCC homozygotisch nur mit Bezug auf Haarlänge),
- 8 Ex. (Nr. 8, 15, 22, 29, 36, 43, 50, 57) von der Formel AaBbCc (heterozygotisch mit Bezug auf alle drei Merkmale, triheterozygotisch).

Im ganzen 27 Exemplare schwarz, einfarbig und kurzhaarig.

9 Individuen enthalten die dominanten Gene A und B und sind mit Bezug auf das rezessive Gen c (Langhaarigkeit) homozygotisch. C fehlt. Diese 9 Individuen sind schwarz, einfarbig und langhaarig,

- nämlich 1 Ex. (Nr. 10) von der Formel AABBCc (das einzige trihomozygotische, d. h. komplett homozygotische Ex.),
- 2 Ex. (Nr. 12, 26) von der Formel AABbcc (monoheterozygotisch mit Bezug auf Bb),
- 2 Ex. (Nr. 14, 42) von der Formel AaBBcc (monoheterozygotisch mit Bezug auf Haarfarbe),
- 4 Ex. (Nr. 16, 30, 44, 58) von der Formel AaBbcc (diheterozygotisch mit Bezug auf Haarfarbe und Zeichnung).

Im ganzen 9 Exemplare.

9 Individuen enthalten zwar die dominanten Gene A und C, sind aber mit Bezug auf das rezessive Gen b (Tigerung) homozygotisch. Diese 9 Individuen sind also schwarz, getigert und kurzhaarig,

- nämlich 1 Ex. (Nr. 19) von der Formel AAbbCC (das einzige trihomozygotische Ex.),
 2 Ex. (Nr. 20, 27) von der Formel AAbbCc (heterozygotisch nur mit Bezug auf Haarlänge),
 2 Ex. (Nr. 23, 51) von der Formel AabbCC (heterozygotisch nur mit Bezug auf Haarfarbe),
 4 Ex. (Nr. 24, 31, 52, 59) von der Formel AabbCc (diheterozygotisch, Haarfarbe und Haarlänge!).

9 Exemplare

9 Individuen (von 64) enthalten zwar die dominanten Faktoren B und C, sind aber mit Bezug auf das rezessive Gen a (für die braune Farbe) homozygotisch, so daß dieses Gen ungehindert zur Entfaltung gelangen kann. Die äußere Erscheinung dieser 9 Individuen ist also: **Braun, einfarbig, kurzhaarig**. Die folgenden Konstitutionsformeln kommen vor:

- 1 Ex. (Nr. 37) hat die Formel aaBBCC (das einzige vollständig homozygotische Individuum),
 2 Ex. (Nr. 38 und 45) haben die Formel aaBBCc (heterozygotisch nur mit Bezug auf die Haarlänge),
 2 Ex. (Nr. 39 und 53) haben die Formel aaBbCC (heterozygotisch nur mit Bezug auf die Zeichnung),
 4 Ex. (Nr. 40, 47, 54, 61) haben die Formel aaBbCc (sind diheterozygotisch, Zeichnung und Haarlänge!).

9 Exemplare

Auf je 64 Individuen kommen ferner durchschnittlich 3, welche nur eines von den 3 dominanten Genen, entweder A oder B oder C enthalten.

Eine erste Gruppe von 3 Individuen enthält zwar das dominante Gen A (schwarze Farbe), ist aber mit Bezug auf die rezessiven Gene b und c homozygotisch. Äußere Erscheinung: **schwarz, getigert, langhaarig**.

- 1 Ex. (Nr. 28) hat nämlich die Formel AAbbcc (das Exemplar ist trihomozygotisch, reinrassig);
 2 Ex. (Nr. 32 und 60) haben die Formel Aabbcc (sie sind monoheterozygotisch).

3 Exemplare

Eine zweite Gruppe von 3 Individuen enthält von dominanten Genen nur das Gen B. (Einfarbigkeit). Äußere Erscheinung: **braun, einfarbig, langhaarig**.

1 Ex. (Nr. 46) hat dabei die Formel aaBBcc (ist trihomozygotisch, reinrassig);

2 Ex. (Nr. 48 und 62) haben die Formel aaBbcc (sie sind monoheterozygotisch).

3 Exemplare

Ein dritte Gruppe von 3 Individuen enthält von dominanten Genen nur das Gen C (Kurzhaarigkeit). Äußere Erscheinung: b r a u n , g e t i g e r t , k u r z h a a r i g .

1 Ex. (Nr. 55) hat dabei die Formel aabbCC (ist trihomozygotisch, reinrassig);

2 Ex. (Nr. 56 und 63) haben die Formel aabbCc (sind monoheterozygotisch).

3 Exemplare

Schließlich bleibt unter 64 Exemplaren noch 1 Individuum und nur eines im Durchschnitt übrig, welches überhaupt keines von den 3 dominanten Genen enthält, sondern nur homozygotisch die 3 rezessiven Gene a, b und c. Formel aabbcc. Diese neue Kombination ist vollständig rasserein. Die äußere phänotypische Erscheinung: b r a u n , g e t i g e r t , l a n g h a a r i g deckt sich vollständig mit der inneren genotypischen Konstitution.

Wir haben hier Fälle jener Mendelschen Zuchtregel vor uns, die von immenser praktischer Bedeutung ist und zum Teil das Geheimnis der Erfolge der Methode der Massenkultur enthält, und welche lautet, je seltener eine Kombination in einer durch polyhybride Kreuzung gewonnenen F_2 -Population auftritt, um so größer ist die Wahrscheinlichkeit, daß sie sich der vollständig polyhomozygotischen Konstitution annähert oder sie geradezu verwirklicht. Und umgekehrt, je zahlreicher ein Typus auftritt, um so größer die Wahrscheinlichkeit, daß zahlreiche ihn zur Schau tragende Individuen verkappte Bastarde sind, die bei der Weiterzucht ein buntes Gemisch von Nachkommen ergeben.

Ich will, obschon ja das eigentlich selbstverständlich ist, doch noch ausdrücklich wiederholen, daß starke Annäherungen an das theoretische Zahlenverhältnis bei den empirischen Befunden nur bei sehr großen Zahlen mit Sicherheit zu erwarten sind. Bei kleinen Zahlen spielt der Zufall die gleiche Rolle wie beim Lotto- oder Würfelspiel. Ein Gele-

eines F_1 -Hundebastards ist wirklich ein „Wurf“ wie beim Spiel mit zwei, drei oder mehr Würfeln. Bei jedem einzelnen Wurf ist die Lage und damit die Augenzahl der Oberseite des einzelnen Würfels vollkommen zufällig: Wenn ich aber den ganzen Tag würfle und alle einzelnen Würfe protokollierte, so erhalte ich schließlich mit Sicherheit eine große Annäherung an die nach der Wahrscheinlichkeitsrechnung ermittelte durchschnittliche Häufigkeit der Augenzahl eines Wurfes. Und man bedenke auch folgendes. Wenn bei Trihybridismus in der F_2 -Generation 8 äußerlich verschiedene Typen: ABC, ABc, AbC, aBC, Abc, aBc, abC, abc im Zahlenverhältnis von 27 : 9 : 9 : 9 : 3 : 3 : 3 : 1 auftreten, was für Typen und wie viele von jeder Sorte sind dann bei einem Wurf von 3 oder 4 oder 5 oder 8 oder 10 usw. Jungen zu erwarten. Unsere Hunderassen Vorstehhund und Neufundländer sind aber gewiß nicht nur Trihybride, sondern kompliziertere Polyhybride. Bei Heptahybriden treten aber in der F_2 -Generation schon 128 äußerlich verschiedene Phänotypen auf, in einem ganz bestimmten Zahlenverhältnis. In einem Wurf von 8 Jungen könnten also von diesen 128 Phänotypen 120 überhaupt nicht repräsentiert sein.

Um die Rolle des Zufalls zu veranschaulichen, habe ich die einzelnen F_2 -Würfe oder Gelege, die eine F_1 -Mutter nach erfolgter Paarung mit einem F_1 -Vater wirft, durch Ziehungen bei einer Lotterie zu veranschaulichen gesucht, und solche Ziehungen in größerer Zahl vorgenommen und 10 Würfe in allen Zahlenabstufungen von 3—16, wie sie bei Hunden vorkommen können, simuliert und zwar, für den Fall des Trihybridismus. Das Verfahren war folgendes. Die 8 Phänotypen, die im Zahlenverhältnisse von 27 : 9 : 9 : 9 : 3 : 3 : 3 : 1 auftreten, wurden durch römische Ziffern I—VIII repräsentiert. Ich legte nun in eine Urne 108 Spielmarken I, je 36 Spielmarken II, III und IV, je 12 Spielmarken V, VI und VII und 4 Spielmarken VIII und mischte sie. Zog ich 8 Spielmarken, so stellte dies einen Wurf von 8 Jungen dar. Nach jeder Ziehung wurde gemischt und die Spielmarke wieder in die Urne gelegt¹⁾. Es hat keinen Sinn, das Protokoll über das Resultat aller Ziehungen zu reproduzieren. Ich will nur dasjenige anführen, das sich auf 8 Ziehungen von je 8 Spielmarken (Würfe von 8 Jungen) bezieht. Zuggi hat in der Tat 8 Junge geworfen. Zufällig hat sich gerade diese Serie der theoretischen Erwartung besonders stark genähert.

¹⁾ Es wäre den natürlichen Verhältnissen mehr entsprechend gewesen, wenn die verschiedenen Typen von reinen Gameten durch verschiedene Spielmarken in gleicher Zahl dargestellt und jeweilen zwei zu einer Zygote kombiniert worden wären. Auch dieses Verfahren habe ich vielfach praktiziert.

	Typus I	Typus II	Typus III	Typus IV	Typus V	Typus VI	Typus VII	Typus VIII	
Phänotypen	schwarz einfarbig kurz- haarig	schwarz ge- tigert kurz- haarig	schwarz einfarbig lang- haarig	braun einfarbig kurz- haarig	schwarz ge- tigert lang- haarig	braun ge- tigert kurz- haarig	braun einfarbig lang- haarig	braun ge- tigert lang- haarig	Summa
Formeln	ABC	AbC	ABc	aBC	Abc	abC	aBc	abc	
Theoretische Ratio auf die Zahl 8 reduziert	3,4	1,1	1,1	1,1	0,37	0,37	0,37	0,1	7,91
1. Ziehung	2	—	2	—	3	—	1	—	8
2. „	3	—	2	1	1	—	1	—	8
3. „	5	—	1	—	2	—	—	—	8
4. „	3	2	1	1	1	—	—	—	8
5. „	2	2	1	2	1	—	—	—	8
6. „	4	3	—	—	—	1	—	—	8
7. „	2	2	1	2	—	1	—	—	8
8. „	4	—	—	2	1	1	—	—	8
Summe aller 8 Ziehungen	25	9	8	8	9	3	2	0	64
Theoretische Ratio	27	9	9	9	3	3	3	1	64

Es ist also bei diesen 8 Ziehungen die seltenste Kombination abc, die einzige sicher dreifach homozygotische, überhaupt nicht aus der Urne gezogen worden, dagegen der 5. Typus in dreifach zu großer Zahl.

Die nachfolgende Tabelle führt uns dieselben Ziehungen, aber bloß auf die H a a r f a r b e und Z e i c h n u n g bezogen (Dihybridismus) vor

	1. Ziehung	2. Ziehung	3. Ziehung	4. Ziehung	5. Ziehung	6. Ziehung	7. Ziehung	8. Ziehung	***	Theo- retische Ratio
I. Typus: schwarz, einfarbig . . .	4	5	6	4	3	4	3	4	5	4.5
II. Typus: braun, einfarbig . . .	1	2	—	1	2	—	2	2	2	1.5
III. Typus: schwarz getigert . . .	3	1	2	3	3	3	2	1	—	1.5
IV. Typus: braun getigert . . .	—	—	—	—	—	1	1	1	1	0.5
	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8

Um zu veranschaulichen, wie weit der Zufall die tatsächlichen Ergebnisse von den theoretischen im Durchschnitt erwarteten Zahlen entfernen kann, will ich einige extreme Beispiele aus meinen 14 Lotterieserien von im ganzen 124 Ziehungen (Würfen) von total 933 Spielmarken (Jungen) anführen.

	Trihybridismus								Dihybridismus			
	Typus I schwarz einfarbig kurz- haarig	Typus II schwarz ge- tigert kurz- haarig	Typus III schwarz einfarbig lang- haarig	Typus IV braun einfarbig kurz- haarig	Typus V schwarz ge- tigert lang- haarig	Typus VI braun ge- tigert kurz- haarig	Typus VII braun einfarbig lang- haarig	Typus VIII braun ge- tigert lang- haarig	Typus I schwarz einfarbig	Typus II braun einfarbig	Typus III schwarz ge- tigert	Typus IV braun ge- tigert
Serie I. 32 Ziehungen (Würfe) zu 3 Marken (Jungen). Theoret. Erwartung . . Tatsächliche Resultate. 6. Ziehung 9. " 20. "	1,3 3 —	0,4 — 2	0,4 — —	0,4 — 1	0,14 — —	0,14 — —	0,14 — 2	0,05 — —	0,18 3 —	0,06 — 1	0,06 — 2	0,02 — —
Serie II. 16 Ziehungen (Würfe) zu 4 Marken (Jungen). Theoret. Erwartung . . Tatsächliche Resultate. 2. Ziehung	1,7 —	0,57 3	0,57 —	0,57 —	0,19 —	0,19 —	0,19 1	0,06 —	2,25 —	0,75 1	0,75 3	0,25 —
Serie V. 9 Ziehungen (Würfe) zu 7 Marken (Jungen). Theoret. Erwartung . . Tatsächliche Resultate. 1. Ziehung 7. "	2,97 5 2	1 — 1	1 2 1	1 — 1	0,33 — —	0,33 — 2	0,33 — —	0,1 — —	4 7 3	1,3 — 1	1,3 — 2	0,4 — —
Serie VI. 8 Ziehungen (Würfe) zu je 8 Marken (Jungen). Theoret. Erwartung . . Tatsächliche Resultate. 1. Ziehung	3,4 2	1,1 —	1,1 2	1,1 —	0,37 3	0,37 —	0,37 1	0,1 —	4,5 4	1,5 1	1,5 3	0,5 —
Serie IX. 6 Ziehungen (Würfe) zu je 11 Marken (Jungen). Theoret. Erwartung . . Tatsächliche Resultate. 3. Ziehung	4,6 6	1,55 —	1,55 3	1,55 2	0,52 —	0,52 —	0,52 —	0,17 —	6,3 9	2,1 2	2,1 —	0,7 —
Serie X. 6 Ziehungen (Würfe) zu je 12 Marken (Jungen). Theoret. Erwartung . . Tatsächliche Resultate. 4. Ziehung	5 2	1,68 2	1,68 1	1,68 5	0,56 1	0,56 —	0,56 1	0,19 —	6,75 3	2,25 6	2,25 3	0,75 —
Serie XII. 5 Ziehungen (Würfe) zu je 14 Marken (Jungen). Theoret. Erwartung . . Tatsächliche Resultate. 5. Ziehung	5,9 8	2 2	2 2	2 1	0,66 1	0,66 —	0,66 —	0,22 —	7,9 10	2,6 1	2,6 3	0,9 —
Serie XIII. 5 Ziehungen (Würfe) zu je 15 Marken (Jungen). Theoret. Erwartung . . Tatsächliche Resultate. 4. Ziehung	6,3 9	2,1 1	2,1 2	2,1 1	0,7 1	0,7 —	0,7 1	0,23 —	8,5 11	2,8 2	2,8 2	0,9 —
Serie XIV. 4 Ziehungen (Würfe) zu je 16 Marken (Jungen). Theoret. Erwartung . . Tatsächliche Resultate. 3. Ziehung	6,75 6	2,25 3	2,25 —	2,25 3	0,75 —	0,75 3	0,75 1	0,25 —	9 6	3 4	3 3	1 3

Gesamtresultat aller Ziehungen.

Typen	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Total
Tatsächliches Ergebnis	407	140	118	113	41	59	44	11	933
Theoretische Erwartung	393,66	131,22	131,22	131,22	34,74	43,74	43,74	14,58	933

Wirklicher Ausfall der F_2 -Generation.

Die vorstehenden Überlegungen und Berechnungen über die mutmaßliche Beschaffenheit der in Aussicht stehenden F_2 -Nachkommenschaft der F_1 -Bastardhündin Zuggi aus der Paarung mit ihrem F_1 -Bastardbruder Dirk teilte ich Herrn Prof. H e i m vor der Niederkunft der Hündin schriftlich mit. Als besonders entscheidend für das Walten der alternativen Vererbung mußte von vornherein das Ausbleiben der Uniformität, das Auftreten verschiedener und besonders auch neuer Kombinationen, das Prädominieren der schwarzen und kurzhaarigen, das Wiederscheinen, gleichzeitig aber numerische Zurücktreten langhaariger sowohl als auch brauner und getigelter Exemplare betrachtet werden. Ich sah der Geburt des ersten Wurfs der F_2 -Generation mit Spannung entgegen. Sie erfolgte in der Nacht vom 1. auf den 2. November, also wohl etwas verfrüht. Der Wurf bestand aus 8 Jungen, von welchen sich erwiesen: 5 als einfarbig schwarz, 2 als einfarbig braun, 1 als braun getigert.

Die Jungen waren und sind noch alle kurzhaarig, doch scheinen mir 2 schwarze Exemplare längeres Haar zu besitzen, als die anderen.¹⁾ Ein schwarzes und leider auch das braungetigerte gingen in den ersten Tagen nach der Geburt zugrunde. Das braungetigerte ist eine Spur langhaariger als das schwarze. Dieser Umstand läßt um so mehr bedauern daß es zugrunde ging, denn wenn es wirklich typisch langhaarig geworden wäre, was immerhin recht zweifelhaft ist, so hätte es das e i n z i g trihomozygotische Individuum (das heißt das e i n z i g e mit Bezug auf Langhaarigkeit, braune Farbe und Scheckzeichnung reinrassige Tier dargestellt, das durchschnittlich nach der theoretischen Voraussicht unter 64 Exemplaren auftreten müßte. Es ist ein Männchen und hätte sich für Rückkreuzungsversuche mit der Mutter und für F_2 -Kreuzungen mit Geschwistern sehr wertvoll erwiesen.

Vergleicht man das tatsächliche Ergebnis mit der theoretischen Voraussicht (p. 14), so wird man nicht umhin können, zuzugeben, daß

¹⁾ Inzwischen (14. Dezember 1909) hat sich die Langhaarigkeit bei diesen zwei Exemplaren (No. 3 u. 4.) stark akzentuiert, besonders bei dem einen. — Jetzt — Ende Januar 1910 — sind sie typisch langhaarig.

sich die Voraussage, man darf wohl sagen, in eklatanter Weise bestätigt hat. Es hat sich einer der 9 wirklich realisierbaren Fälle ereignet, die der theoretischen Erwartung am nächsten kommen und auf Seite 14 angeführt sind, nämlich der Fall g. Unvollkommen ist die Erwartung nur insofern verwirklicht, als im Wurf kein schwarz geflecktes oder getigertes Individuum vorkommt. Hoffentlich wird ein nächster Wurf auch diesen Phänotypus realisieren.

Bei den einfarbig Schwarzen und den einfarbig Braunen tritt zum Teil auf der Brust oder an den Zehenspitzen oder am Schwanzende etwas „peripheres Weiß“ auf. Darüber geben die folgenden Notizen Auskunft.

Nr. 1. Einfarbig schwarz. In den ersten Tagen nach der Geburt gestorben, ist ganz schwarz, mit Ausnahme von wenigen weißen Härchen, etwas asymmetrisch links auf der Brust. Das Tierchen, ein Männchen, ist kurzhaarig. Nr. 2, ein Weibchen, ist kurzhaarig, einfarbig schwarz, mit peripherem Weiß: auf der Brust ein medianer Doppelstreifen weißer Haare, dessen Hälften nach oben (vorn) gegen die Kehle etwas divergieren. Die Zehenspitzen sind nur an den Hinterbeinen mit weißen Haaren meliert. Die äußerste Schwanzspitze ist weiß. Nr. 3 ist ein Männchen. Es ist vollkommen schwarz, auch ohne die geringste Spur von peripherem Weiß. Das Haar ist schon deutlich lang, auch an den Ohren, glänzend gewellt. Ich glaube, daß dieses Junge erwachsen ganz den Eindruck eines echten schwarzen Neufundländers machen wird. Nr. 4, ein Männchen, zeigt auch längeres Haar als die übrigen und ich vermute, daß es typisch langhaarig wird. Das Tier ist einfarbig schwarz, doch mit einem schmalen weißen Streifen in der Medianlinie der ganzen Brust- und Bauchseite des Halses und mit sehr wenigen weißen Haaren an den äußersten Spitzen der Zehen nur der Hinterfüße. Nr. 5, ein Weibchen, ist einfarbig schwarz, mit einem asymmetrisch etwas links von der Mediane gelegenen schmalen weißen Streifen auf der Brust, der sich oben (vorn) an der Halsbasis T-förmig verbreitert. Die Spitzen der Zehen aller 4 Füße sind mit zerstreuten weißen Haaren meliert. Das Tier ist kurzhaarig. Nr. 6, ein kurzhaariges Weibchen, ist ziemlich dunkel braun, einfarbig, mit einem weißen Kreuz auf der Brust, ähnlich demjenigen seines Onkels „Lord“. Der hintere (untere) mediane Schenkel des Kreuzes ist ein Doppelstreifen oder paariger Streifen. An der äußersten Schwanzspitze etwa ein Dutzend weißer Haare. An den Spitzen der Zehen des linken Vorderfußes und der beiden Hinterfüße ist das Braun mit weißen Haaren vermischt. Nr. 7, ein kurzhaariges Männchen, ist einfarbig braun, etwas heller braun als Nr. 6. Auf der Brust findet sich ein medianer, doppelter Streifen gegen die Mittellinie konvergierender weißer Haare.

Sonst findet sich kein Weiß. Nr. 8. Das braun und weiß gezeichnete Exemplar ist ein typischer Scheck. Daß nicht speziell die Zeichnung der Mutter, d. h. zusammenhängendes Braun auf dem Rücken aufgetreten ist, sondern eine typische Fleck- oder Scheckzeichnung, war als eventueller Fall vorausgesagt worden. An diesem F_2 -Scheck (Taf. 2 Fig. 4) sind die weißen Bezirke rein weiß, die braunen Platten rein braun. Ob die Mutmaßung berechtigt ist oder nicht, daß beim Heranwachsen in den weißen Bezirken braune, und in den braunen weiße Haare zerstreut, also meliert, aufgetreten wären, entzieht sich zurzeit meiner Beurteilung. Im einzelnen ist die Zeichnung des neugeborenen Schecks folgende. Der ganze Kopf inklusive Ohren ist braun, mit Ausnahme der Kehle und eines schmalen und kurzen, medianen, weißen Streifens auf der Stirne. Auch das Kinn ist weißlich. Der übrige Körper ist weiß mit uniform braunen Bezirken (Platten). Vom weißen Hals kommt dem kleinen weißen Stirnfleck eine symmetrisch dreieckige, mit der Spitze zwischen den Vorderrändern der Ohrwurzeln endigende weiße Zunge entgegen. Eine große runde, braune Platte von etwa 52 mm dorsoventralem und etwa 47 mm longitudinalem Durchmesser zielt die Gegend hinter der linken Schulter und dem linken Oberarm und greift auf den obern und hintern Teil des letzteren über. Auf dem Rücken, etwa 20 mm vor der Schwanzbasis endigend, eine runde braune Platte von etwa 25 mm Durchmesser. Der etwa 80 mm lange Schwanz von der Basis an oberseits braun, in einem nach hinten schmal werdenden Streifen an der Unterseite weiß. Schwanzende in einer Länge von etwa 34 mm ganz weiß. Auf der rechten Körperseite hinter der Schulter eine braune Platte, die sehr viel kleiner ist, als die entsprechende der linken Seite (Durchmesser etwa 16 mm). Vor dem oberen Teil des hinteren rechten Oberschenkels eine braune Platte von etwa 30 cm dorsoventralem und 25 cm longitudinalem Durchmesser. Der ganze rechte hintere Oberschenkel mit Ausnahme seines vorderen Randes, das ganze rechte Gesäß bis zur Mittellinie, der ganze rechte Unterschenkel, das rechte Fußgelenk und der proximale Teil des rechten Fußes sind außen braun. Innenseite des rechten Oberschenkels in der größeren vorderen Hälfte weiß. Unterschenkel in der Mitte ringsherum braun, innen proximal und distal weiß. Linke Hinterextremität ganz weiß. Oberseite der Zehenglieder der Hinterfüße mit einem braunen Fleck¹⁾.

¹⁾ Nr. 8 ist, wie schon erwähnt, wenige Tage nach der Geburt gestorben. Sein Pelz ist kurzhaarig, doch sind die Haare etwas länger als bei dem schon etwas vorher gestorbenen Bruder Nr. 1. Nr. 8 ist ein Männchen. Von den 8 Exemplaren des F_2 -Wurfes sind also 5 Männchen und 3 Weibchen.

Als in hohem Maße sicheres Untersuchungsergebnis können wir schon jetzt das hinstellen, daß bei den zum Experiment verwendeten Hunderassen Haarfarbe und Zeichnung des Haarkleides strenge den Regeln der alternativen Vererbung folgen und daß, wie fast ganz allgemein bei den übrigen Säugetieren schwarz über braun und Einfarbigkeit (inkl. peripheres Weiß) über Scheck- oder Tigerzeichnung dominieren, daß ferner Farbe und Zeichnung selbständig mendelnde Vererbungseinheiten sind.

Auch für die Haarlänge kann jetzt schon ein mendelndes Verhalten als höchst wahrscheinlich gelten. 2 Exemplare (oder vielleicht, mit Einschluß des Schecks, der möglicher-, aber nicht wahrscheinlicher Weise langhaarig geworden wäre) von den achten der F_2 -Generation werden langhaarig, die übrigen bleiben wohl kurzhaarig. Das entspricht der theoretischen Erwartung. Kurzhaarigkeit dominiert, wie auch sonst allgemein bei Säugetieren, über Langhaarigkeit.

II. Bastardierung von Dachshund und normalbeinigen Hunderassen, Dachsbeinigkeit ein dominantes, mendelndes Merkmal?

Nach Beobachtungen und Erkundigungen von Prof. A. Heim.

V o r b e m e r k u n g. Die Dachshunde sind höchstwahrscheinlich aus Jagdhunden durch Verkürzung und Knickung der Beine hervorgegangen. Stellt man den Dachshundkörper auf gerade und hohe Beine so sieht man eine Art Hühnerhund vor sich. Die Verkürzung der Beine wird in erster Linie durch die starke Verkürzung der Unterarm- und Unterschenkel bedingt, sodann dadurch, daß der Oberarm im rechten Winkel von der Schulter nach hinten, der Oberschenkel im rechten Winkel vom Becken nach vorne absteht und daß der verkürzte Unterarm nach innen geknickt ist.

Professor H e i m verfolgte folgenden sehr interessanten Fall von Bastardierung zwischen Dachshund und Bernhardiner, über den ich genau nach dem schriftlichen Berichte meines Gewährsmannes referiere. In Bergün fand im Jahre 1905 die Deckung einer Dachshündin durch einen Bernhardinerhund (P_1 -Generation) statt. Die Dachshündin starb kurz nach der Geburt an den Folgen derselben. Die Jungen waren zu groß. Der P_1 -Bernhardiner lebt noch (8. IV. 1908) im Hotel Kreuz in Bergün. Man weiß nur von 2 F_1 -Jungen aus diesem Wurf. Das eine, ein

Männchen, habe keine Dachsbeine gehabt und sei in irgendwelche Hände nach Zürich gekommen. Das andere, eine Hündin, „Rollmops“ genannt, wurde von Herrn M o r d a s i n i in St. Moritz gekauft, wo sie lebt. Sie hat schon zweimal geworfen, das erstemal, wie versichert wird, nach Deckung durch den rauhhaarigen Pintscher des Herrn Gemeinderat

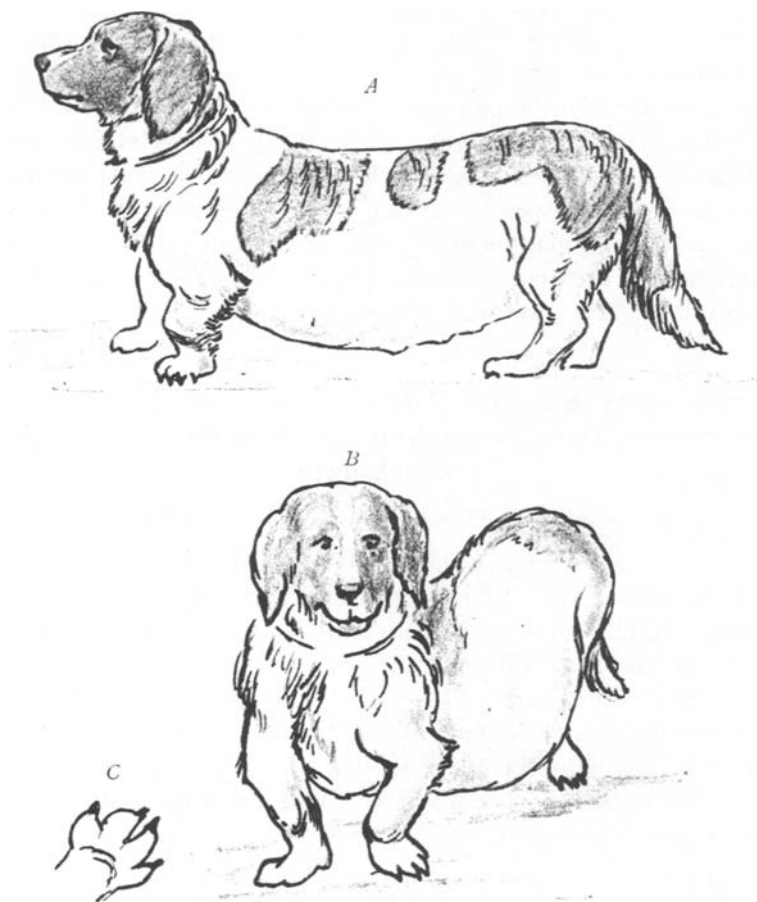


Fig. 3.

F u r r e r, das zweitemal nach Deckung durch den Bernhardiner Rüden des Herrn Baumeister K o c h. Es ist nicht ausgeschlossen, daß vor dem ersten Wurf nicht auch noch eine andere Deckung stattgefunden hat, was von Bedeutung ist, weil verschiedene Exemplare eines und desselben Wurfs einer von verschiedenen Rüden gedeckten Hündin verschiedene Väter haben können.

Die F_1 -Hündin Rollmops wird von Heim so charakterisiert, daß sie auf den ersten Blick als ein Bernhardiner auf Dachsbeinen erscheine. Nur die Beine sind vom Dachshund. Den Habitus illustriert nebenstehende Fig. 3, eine Reproduktion der von Heim nach dem Leben ausgeführten Originalskizzen. Fig. 3 C. Vorderpfote von oben.

Maße. Schulterhöhe 38 cm (70—80 cm beim Bernhardiner). Länge vom Brustbein bis Schwanzwurzel 72 cm. Schädellänge gemessen von der Schnauzenspitze bis zum Hinterhauptbein 23 cm. Schulterbreite 26 cm. Das Brustbein steht 16 cm über dem Boden. Unterarm 15 cm lang, Mittelhand 12 cm, Fußlänge 15 cm.

Haar ziemlich lang und sonst wie beim Bernhardiner.

Farbe: Weiß mit dunkel schwarzbraun gestromten, rähmfarbigen (nicht scharf ausgesprochenen) Platten. Blässe (Stirnlinie) weiß.

Die Hündin ist jetzt (8. IV. 1908) von unbekannter Deckung wieder tragend. Sie schleift in diesem Zustande wegen ihrer Kurzbeinigkeit den Bauch am Boden und bewegt sich ganz unbeholfen.

Die Kreuzung der dachsbeinigen F_1 -Hündin „Rollmops“ mit Furrers normalbeinigem Pintscher stellt sich mit Bezug auf die Form der Beine als eine Rückkreuzung dar. Die Deckung erfolgte im Januar 1907 und der Wurf am 14. März. Man weiß von 3 F_2 -Jungen. Einer ist im Besitz von Herrn Castelnovas in St. Moritz, der zweite gehört Herrn Agostinetti in Celerina, der dritte Herrn Ryffel, Wirt in St. Moritz. Die beiden zuerst genannten hat Herr Heim selbst gesehen und untersucht. Beide sind Bernhardiner auf Dachsbeinen. Den dritten hat Professor Heim nicht selbst gesehen; er war, als ihn Heim besichtigen wollte, mit seinem Herrn ausgegangen. Man sagte, er sei auch dachsbeinig.

Nr. 1. Castelnovas Bastard. Ein sehr wenig typischer Bernhardiner auf Dachsbeinen. Ein sehr lebhaftes Tier, dessen Maße schwierig zu nehmen sind.

Schulterhöhe 34 cm. Länge: Nase bis Schwanzwurzel 67 cm, Nase bis Schwanzspitze 1,27 m.

Haar: Stark langhaarig, viel langhaariger als bei der Mutter „Rollmops“. Besonders die Beine stark befiedert. Schwanz stark buschig. Starke „Hosen“ (Behaarung an der Schenkelhinterseite, d. h. am Gesäß).

Farbe: Kein weiß; uniform dunkelbraun mit schwarzen Rähmflecken und Streifen.

„Rassig“ erscheinen am ganzen Hunde eigentlich bloß die Dachsfüße.

Nr. 2. Agostinettis Bastardhund. Wurfbruder von Nr. 1. Ein mächtiger Bernhardiner auf Dachsbeinen. Textfigur 4A, B, C.

M a ß e: Schulterhöhe 43 cm. Länge: Brustbein bis Schwanzwurzel 85 cm. Kopflänge 29 cm. Kopfbreite (Distanz der Ohrenansätze) 18 bis 20 cm. Brustbreite 29 cm. Pfotenbreite 9 cm. Gewicht 39 kg (beim Dachshund 7,5—10 kg). Länge (Schnauzenspitze bis Schwanzspitze) 140 cm. Scheitelhöhe in normalem Stand 65 cm. — Oberarmlänge 13 cm. Unterarmlänge 13 cm. Beim Dackel sind ebenfalls Oberarm und Unterarm durchschnittlich gleich lang, etwa 10:10 cm. Beim Bernhardiner ist der Oberarm durchschnittlich etwa 22 cm und der Unterarm 30 cm lang. Beim Pintscher ist die Unterarmlänge durchschnittlich etwa 17 cm.

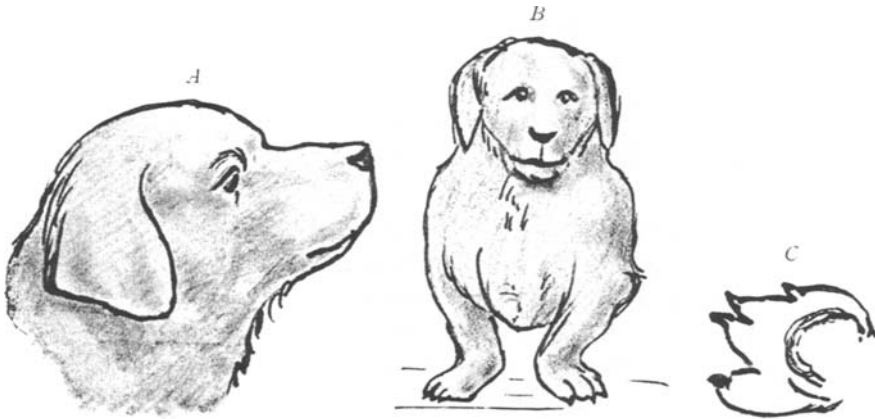


Fig. 4.

K o p f f o r m: Ein mächtiger Bernhardinerkopf, viel mächtiger als bei Mutter und Bruder, nur ist die Schnauze etwas zu wenig hoch und im Profil etwas zu wenig viereckig. Stirnbreite mächtig. Die Ohren zeigen den typischen Bernhardenerschnitt.

H a a r: Es ist sehr dicht und mittellang, wie bei vielen Bernhardenern.

F a r b e: Das Haarkleid zeigt kein Weiß; es ist ganz dunkel kastanienbraun, mit Schwarz gestromt „rähmfarbig“. Diese Farbe tritt bei Bernhardenern oft in den Platten auf; sie dominiert bei alten Formen nicht selten fast ganz. Der weltberühmte Barry war weiß mit Rähmplatten.

S t i m m e: Gewaltig tief und stark wie beim allergrößten Bernhardiner.

Gang: Galoppiert ganz unbeholfen, wie ein Dachshund.

Nr. 3. Ryffels Bastard. Wurfbruder der vorigen. Soll auch dachsbeinig sein. Prof. Heim hat ihn nicht selbst gesehen.

Kreuzung der dachsbeinigen F_1 -Hündin „Rollmops“ mit dem Bernhardinerhund des Herrn Baumeister Koch.

Aus dieser Rückkreuzung sah Prof. Heim bei Herrn Mordasini einen damals noch nicht ausgewachsenen, im November 1907 geborenen Hund, welcher ein typischer, seinem Vater sehr ähnlich sehender, normalbeiniger Bernhardiner ist. Er ähnelt auch seiner Mutter in Farbe, Behaarung und Kopfform, hat aber tadellosen, normalen, guten Bernhardinergliederbau.

Im Anschluß an das Vorstehende teile ich eine Notiz mit, die ich schon im November 1907 von Herrn Prof. Heim erhalten habe, und welche lautet: „Ein prämierter Foxterrierhund in Bütigen (Kanton Bern) deckte eine Dachshündin. Resultat: Ein unschöner, aber echter Foxterrier und fünf echte Dachshunde. Keine Zwischen- oder Mischformen.“

Eine Diskussion aller dieser Informationen und Beobachtungen im einzelnen wäre unnütz und würde zu keinen für die exakte Vererbungslehre verwendbaren Ergebnissen führen, weil die Grundlagen zu unsicher und unvollständig sind. Die Bedeutung der Ermittlungen liegt darin, daß auch sie das Walten streng alternativer Vererbung bei manchen wichtigen Rassemerkmalen der Hunde vermuten und zielbewußte Kreuzungsexperimente als aussichtsvoll und lohnend erwarten lassen. Die Beobachtungen legen die Mutmaßung nahe, daß zum mindesten Dachsbeinigkeit und Normalbeinigkeit autonome, mendelnde, erbeinheitliche Merkmale sind, wobei die Dachsbeinigkeit vollkommen oder annähernd vollkommen über normalen Gliederbau dominiert. — Wenn die Annahme sich bestätigen sollte, daß autonome, typisch spaltende Merkmale sprungweise, unvermittelt, als sogenannte Mutationen, entstanden sind, so würde man weiter annehmen dürfen, daß die Dachshunde durch plötzliches Auftreten von kurzen Krümmbeinen aus normalbeinigen Hunden hervorgingen. Vielleicht traten und treten heute noch solche Mutationen bei verschiedenen Hunderassen auf. Daß aber derartige Dachsbein-

mutationen gerade bei Jagdhunden erhalten und gezüchtet wurden, ist wegen ihrer Verwendbarkeit zu speziellen jagdlichen Zwecken des Menschen leicht verständlich. In der freien Natur würden sie aber sicherlich bald ausgemerzt werden. Daß Dachsbeine resp. Klumpfüße als Mutationen entstehen können, dafür spricht der Fall des Ancon- oder Otterschafes, der als gesichert gelten kann. Über diesen Fall hat Darwin in seinem Werke: „Das Variieren der Tiere und Pflanzen im Zustande der Domestikation“ (I. Band, übersetzt von J. Victor Carus, dritte Ausgabe 1878, p. 109) folgendes berichtet: „In einigen Fällen sind neue Rassen (des Schafes) plötzlich entstanden. So wurde 1791 in Massachusetts ein Widderlamm mit kurzen krummen Beinen und einem langen Rücken, wie ein Dachshund geboren. Von diesem einen Lamme wurde die halbmonströse Otter- oder Ancon-Rasse gezüchtet. Da diese Schafe nicht über die Hürden springen konnten, so glaubte man, sie würden wertvoll sein. Sie sind aber von Merinos verdrängt worden und auf diese Weise ausgestorben. Diese Schafe sind merkwürdig, weil sie ihren Charakter so rein fortpflanzten, daß Oberst Humphreys (Philosoph. Transact. London 1813, p. 88) nur von „einem einzigen zweifelhaften Fall“ hörte, wo ein Anconwidder und -Mutterschaf nicht einen Anconwurf erzeugt hätten. Werden sie mit anderen Rassen gekreuzt, so gleicht die Nachkommenschaft mit seltenen Ausnahmen, statt intermediären Charakters zu sein, vollständig den beiden Eltern; sogar bei Zwillingen glich der eine dem Vater, der andere der Mutter. Endlich hat man „beobachtet, daß sich die Ancons zusammenhalten und sich von dem Reste der Herde, wenn sie mit andern Schafen in der Einfriedigung gehalten werden, trennen.“

Inzwischen hat C. L. Bristol einen noch ausführlicheren Bericht über das Auftreten der Otterrasse ausfindig gemacht und im „American Naturalist“, vol. XLII, Nr. 496, April 1908, p. 282“ abgedruckt. Er findet sich in „President Timothy Dwight's Travels in New-England and New York“ (New Haven 1822, vol. III, p. 134). Die Reise fand ungefähr 1798, also nicht lange nach dem plötzlichen Auftreten der Rasse in Mendon statt. Der Ort Mendon liegt etwa 18 Meilen süd-östlich von Worcester, Massachusetts. Der Bericht lautet nach der — wovon ich mich überzeugt habe — sehr exakten, von mir nur wenig veränderten deutschen Übersetzung von F. M. in der „Naturwissensch. Rundschau“, Jahrg. XXIII, Nr. 37, 1908, folgendermaßen: In diesem Stadtbezirk hatte, wenn man mir genau berichtet hat, ein Mutterschaf zwei Junge geworfen, deren Körperbau, wie der Eigentümer beobachtete, von dem aller andern Schafe der Gegend abwich; namentlich waren die

Vorderbeine viel kürzer und nach innen gebogen, so daß sie eine entfernte Ähnlichkeit mit Klumpfüßen („club feet“) hatten. Auch war ihr Rumpf dicker und plumper. Während ihres Heranwachsens zeigten sie sich zahmer („more gentle“), weniger lebhaft und weniger zum Herumstreifen geneigt als andere Schafe und unfähig, die in der Gegend häufigen Steinmauern zu übersteigen. Da sie verschiedenen Geschlechts waren, so suchte der Besitzer die Rasse fortzupflanzen. Der Versuch war erfolgreich. Die Nachkommen hatten alle die Merkmale der Eltern und obschon inzwischen ihre Zahl zu vielen Tausenden angewachsen ist, zeigen sie doch keine erhebliche Abänderung. Man hat mir mitgeteilt, daß man die neue Rasse auch mit der gewöhnlichen in der Gegend gezüchteten Rasse gekreuzt hat und daß die Lämmer in allen Fällen entweder dem Vater oder der Mutter glichen, nie zeigten sie auch nur die geringste erkennbare Vermischung der Merkmale. Man nannte diese Schafe Otterschafe wegen einer gewissen Ähnlichkeit mit dem Fischotter. Ihr Fleisch soll gut gewesen sein und ihre Wolle weder an Menge und Länge, noch an Feinheit derjenigen gewöhnlicher Schafe nachgestanden haben. Als ihren besonderen Wert aber betrachtete man ihr ruhiges Verbleiben innerhalb jeglicher Umzäunung. In einer Gegend, wo Steinmauern als Zäune so allgemein verwendet werden, wie in vielen Teilen von Neu-England, mögen derartige Schafe von unbezahlbarem Werte sein.“

Tafelerklärung.

Fig. 1. Flora, die P_1 -Hühnerhündin.

Fig. 2. Wotan, ein berühmter rassereiner schwarzer langhaariger Neufundländer des Herrn Prof. A. Heim in Zürich, repräsentiert den gleichen Typus, wie P_1 -Wotan, unser Versuchstier.

Fig. 3. Zuggi, F_1 -Hündin aus der Kreuzung von Flora und Wotan.

Fig. 4. Der einzige Scheck unter den 8 Jungen der F_2 -Generation, ging kurz nach der Geburt zugrunde.

Postskriptum. Herr Dr. Baur hatte die Güte, mich unmittelbar vor Absendung des Manuskriptes auf eine Mitteilung von R. R. Gates in Chicago aufmerksam zu machen, welche den Titel „A Litter of hybrid Dogs“ trägt und in No. 749 vol. XXIX 1909 der amerikanischen Zeitschrift „Science“ N. S. erschienen ist. Es handelt sich um einen Wurf von Hybriden zwischen zwei angeblich rein gezüchteten Hunden zweier scharf unterschiedener Rassen. Die Mutter gehörte zur Rasse des „englischen Stummelschwanz-Schäferhundes (Old English Bobtailed Sheep Dog), der Vater war ein schottischer Schäferhund (Scotch Collie).

Von beiden wird angegeben, daß sie direkt aus England importiert worden waren. Die hybriden Jungen wurden im Juni 1894 geboren. Gates hatte damals die Gelegenheit, beide Eltern längere Zeit sorgfältig zu beobachten und war selbst mehrere Jahre hindurch Besitzer eines der Jungen. Er sagt selbst: „Ich bin mir der Gefahren selbstverständlich wohl bewußt, die darin liegen, nachträglich Angaben zu sammeln und ich habe deshalb nur solche Angaben aufgenommen, die durch meine eigene Erinnerung bestätigt werden. Diejenigen, die sich auf „Beine und Körper“ und „Kopfform“ beziehen, beruhen natürlich nur auf einem allgemeinen Eindruck, den die betreffenden Körperteile hervorriefen, die wahrscheinlich mehr oder weniger Mischlingscharakter trugen. — Die Erblichkeitsverhältnisse werden durch die nachstehende Übersichtstabelle für unsern Zweck hinreichend eingehend dargelegt. Der Wurf zählte mehr als sechs Junge. Aber nur über die sechs angeführten konnte der Verfasser zuverlässige Erkundigungen einziehen.

Gates knüpft an die Tabelle eine Reihe von Bemerkungen, die wir hier übergehen können. Ich glaube, kein Forscher, der viel Erfahrung in exakter Kreuzungszüchtung hat, wird den Verdacht von der Hand weisen, daß die Eltern heterozygotisch waren. Doch hat eine Diskussion der Möglichkeiten auch hier keinen Zweck. Dagegen läßt das, was wir erfahren, die weitgehende Autonomie und freie Kombination der Merkmale, ebenfalls wieder das Walten alternativer Vererbungsgesetze vermuten. — Mit Recht macht Gates darauf aufmerksam, daß bei der Beurteilung des intermediären Zustandes des Schwanzes bei den Hybriden die Tatsache berücksichtigt werden muß, daß in Reinzuchten stummelschwänziger Schäferhunde häufig kürzere und längere Schwänze auftreten, die dann gewöhnlich gestutzt werden. Es ist, so viel ich erfahren, nicht gelungen, eine mit Bezug auf die Schwanzlosigkeit reine, konstante Rasse zu züchten. Besondere Beachtung verdient die zu exakten Experimenten in hohem Maße stimulierende Beobachtung über die alternative Vererbung der Temperamente, die beim Hybriden Nr. 1, also bei einem und demselben Individuum, zeitlich alternieren, was an das Alternieren der Färbung und Zeichnung während der Bildung des Gehäuses von Tacheaarten erinnert.

Tabelle.

Merkmale	Mutter	Vater	Hybride Nr. 1	Hybride Nr. 2	Hybride Nr. 3	Hybride Nr. 4	Hybride Nr. 5	Hybride Nr. 6
Haarfarbe	Einfarbig grau, doch weiße Brust	Schwarz und lohfarbig „black and tan“, Brust weiß, Körper schwarz („jet- black“). Beine von den Zehen bis z. Fußge- lenk lohfarbig	Schwarz, Brust und Platen weiß	Graublau, Brust und Platen weiß	Schwarz, Beine hell („light“) loh- farbig	Schwarz, Beine hell („light“) loh- farbig	Dunkelbraun, doch Brust weiß	Gescheckt, große weiße und hellgelbe Platten über den ganzen Körper, Vor- derbeine weiß, Hinterbeine gelb
Haarform	Lang u. zottig am ganzen Körper (inkl. Kopf und Beine)	Schwer und gewellt („Le- arg and wavy“)	Zottig am ganzen Körper wie beim Vater, aber ge- wellt, wie bei der Mutter	Wie bei Hy- brid Nr. 1	Kurz u. glatt	Kurz u. glatt	Dichtes, wel- liges Haar am ganzen Körper (inkl. Gesicht und Beine)	Kurz u. glatt
Schwanz	Fehlt. Kein vorragender Stummel	Lang und buschig, lang- haarig. schwarz	ca. 4 Zoll lang	ca. 4 Zoll lang	ca. 8 Zoll lang	ca. 8 Zoll lang	6 Zoll lang mit einem „kink“ in der Mitte	Lang und buschig, gelb
Augen	Dunkelbraun	Hellbraun	Dunkelbraun	Dunkelbraun	Hellbraun	Hellbraun	Dunkelbraun	Das eine Auge ein Glasaugen („wall eye“), das andere hellbraun
Tempe- rament („Dispo- sition“)	Sehr fromm („gentle“) und furchtsam	Aufgeweckt, mutwillig („playful“) und aggressiv	Gewöhnlich fromm und furchtsam aber zeitweise plötzlich aggressiv schnappend	Sehr fromm	Sehr aggressiv	Fromm	Aggressiv	Sehr furcht- sam
Beine und Körper	Körper lang, Beine lang, Hinterbeine sehr kurz vom Fuß bis zum Knie („hock“), aber sehr lang vom Knie bis zum Hüft- gelenk	Gewöhnliche Größe und Form	Wie bei der Mutter	Wie bei der Mutter	Wie beim Vater	Wie beim Vater	Wie bei der Mutter	Wie beim Vater, aber kleiner