

(Aus dem Pathologischen Institut des Stadtkrankenhauses Mainz.
Damaliger Leiter: *Georg B. Gruber.*)

Beitrag zur Kasuistik und Kritik der angeborenen Mikrognathie.

Von

Dr. Wilhelm Winkel,
Oberstabsveterinär a. D. in Mainz.

Mit 1 Textabbildung.

(Eingegangen am 22. August 1924.)

Was den *Begriff der Mikrognathie* anbelangt, ist folgendes zu sagen: Unter *Mikrognathie oder Brachygnyathie* versteht man im allgemeinen eine Kieferkleinheit. Der Begriff wird speziell für den Unterkiefer in der Pathologie verwendet, wobei eine Verkürzung der Seitenteile der Unterkieferspange und das dadurch bedingte Zurückfliehen des Kinnes bzw. der Vereinigungsstelle der beiden Unterkieferhälften gemeint ist (*Vogt*). Es wird dadurch ein derartiges Zurücktreten des Kinnes bedingt, daß man den Zustand auch als „*Opisthogenie*“ bezeichnet hat.

Wie aus einer Zusammenstellung von *Gg. B. Gruber* und aus einer Arbeit von *Fritz Vogt* hervorgeht, ist das *Vorkommen der Mikrognathie* bei Menschen als eine angeborene Erscheinung keine große Seltenheit. *Gruber* hat allein über 80 einschlägige Mitteilungen sammeln können, und die Arbeit von *Vogt* bringt wiederum eine Angabe neu veröffentlichter Fälle. Auch über die Tiere sind entsprechende Beobachtungen gemeldet. Man hat, wie *Joest* in seiner speziellen pathologischen Anatomie der Haustiere (erschienen 1919 bei *Schoetz*) dertut, beim Pferde und beim Rinde solche Verhältnisse festgestellt und den Zustand als *Brachygnyathia inferior* bezeichnet. *v. Schumacher* beschreibt einen Fall von Unterkieferverkürzung (*Opisthogenie*) bei einem Fuchs. Auch das Studium der Morphologie der Mißbildungen von *E. Schwalbe* ergibt beim Kapitel, das *Josephy* über die Entwicklungsstörung des Kopfes geschrieben hat, daß besonders das Schaf nicht selten durch die schwere Verbildung hochgradiger Mikrognathie bzw. Agnathie ausgezeichnet ist. Das gleiche gibt *Tornier* an. Auch bei der Hauskatze ist das Vorkommen dieser Mißbildung gesehen worden, wie der frühere Münchener Anatom *Johannes Rückert* aus persönlicher Erfahrung *Gg. B. Gruber* mitgeteilt hat. Ich selbst sah sie gelegentlich bei Pferden. Auch sei an die kürzlich

erfolgte Mitteilung von *Wilhelm Hallander* erinnert, welche sich über Gebißanomalien beim Pferde als Erbfehler äußert und dabei neben dem Hechtgebiß (*Brachyggnathia superior*) das Karpfengebiß (*Brachyggnathia inferior*) im Auge hat. *Vogel* beschreibt diese Erscheinung bei einem Dachshunde. Ich habe diese Beobachtung ebenfalls bei reinrassigen hochgezüchteten Dachshunden und deutschen Schäferhunden gemacht. Eine Bemerkung bei *Joest* läßt erkennen, daß auch bei Vögeln Mikrognathie beobachtet worden ist. Unsere folgende eigene Mitteilung kann diese Erfahrung am Geflügel bestätigen und vermehren.

Von diesen Beobachtungen fallen jene von *Hallander* deshalb auf, weil sie in den Kiefer- und Gebißanomalien des Pferdes unter Beibringung eines sehr auffallenden Beispiels ein Vererbungsproblem erkennen lassen. Die Mikrognathie wird aber nicht von allen Verfassern derartig beschrieben, daß angenommen werden könnte, sie sei als so und so ausgesprochene Bildung im Augenblick der Geburt vorhanden gewesen. Aus *G. B. Grubers* und *Vogts* Ausführungen läßt sich der Grund dieser Verschiedenheit wohl erkennen. Es besteht nicht immer der gleiche Grad der Kieferkleinheit in entsprechenden Entwicklungszeiten. Je früher bei der fötalen Entwicklung die Störung einsetzt, um so hochgradiger wird der Unterschied gegenüber dem gesetzmäßigen Entwicklungsergebnis beim geburtsreifen Tier sich ausprägen. Der höchste Grad von Kieferkleinheit ist jener, welcher geradezu einen Mangel der Mandibel vortäuscht, jener als *Agnathie* oder *Ageniocephalie* benannte schwere Zustand, der lebensunfähige Früchte gelegentlich auszeichnet und mit schweren Fehlbildungen sonstiger Abschnitte der Kiemenbogen-gegend verbunden zu sein pflegt. Hierfür haben *Otto*, *Braun*, *v. Winckel*, *Aschoff*, *Kuse* u. a. sprechende Beispiele gebracht und zum Teil auch abgebildet.

Praktisches Interesse haben diese Fälle von Kieferkleinheit nicht, da die Träger derselben nicht geeignet sind, die Geburt längere Zeit zu überleben.

Anders ist es mit geringen Graden der Kieferkleinheit. Es finden sich wohl alle Größenstufen bis zum scheinbar wohlausgebildeten Kiefer bei der lebensreifen Frucht. Es kann wohl vorkommen, daß man zunächst beim Neugeborenen eine Verbildung der Mandibel gar nicht festzustellen in der Lage ist, daß aber die Entwicklung in den ersten Wochen und Monaten nach der Geburt doch eine verhältnismäßige Kleinheit des Unterkiefers darstut, die vom Durchschnitt der sonstigen Mandibular-entwicklung abweicht. *Vogt* hat sich schon darüber teilweise geäußert. Er wies darauf hin, daß an und für sich beim menschlichen Embryo von 15 mm bis etwa 150 mm Länge physiologischerweise ein kleiner fliehender Unterkiefer Regel ist. Dies lehren z. B. die Abbildungen des Anatomen *Peter* über die Entwicklung des Gaumens und der Nase beim Menschen.

Bleibe aus irgendeinem Grunde, den man generell nicht fassen könne, das Wachstum des Unterkiefers zurück, so werde die Frucht als Mikrognath geboren. Es könne sich aber das Mißverhältnis allerdings bei dem später einsetzenden erhöhten Wachstum des Gesichtsschädels einigermaßen ausgleichen. Es kann aber wohl auch bei dem späteren, d. h. postfötalen Wachstum der an und für sich kleine Unterkiefer des Säuglings zurückbleiben und nun erst die Mikrognathie offenkundig werden; allerdings muß man hier stets an eine Ursache denken, welche durch hinzutretende Einflüsse bedingt ist, also etwa durch eine Geburtsenschädigung oder durch eine Erkrankung des Mittelohres eines oder beider Kiefergelenke. Ist dies der Fall, dann wird es sich nicht mehr um angeborene, sondern um eine erworbene Mikrognathie handeln, wie sie nach *Grubers* Darstellung in den Fällen von *Schumacher*, *Küster*, *v. Bergmann*, *Arnold*, *Wolf*, *Ewald*, *Perthes*, *Ahreiner* uud *Esau* vorgelegen haben dürfte. Auch *Vogt* brachte eine neue Beobachtung postfötaler Mikrognathieentwicklung zur Kenntnis. Diese Vorkommnisse der jenseits der Geburt entstandenen, oft auch erst im erwachsenen Lebensalter ausgeprägten Kieferkleinheit kommen für die nachfolgenden Ausführungen weiterhin nicht in Betracht.

Jedenfalls darf mit *Vogt* auch für die angeborenen Fälle gesagt werden, daß eine Reihe von wesensgleichen Erscheinungen anzunehmen ist zwischen der als Agnathie bezeichneten höchstgradigen Kieferkleinheit und den geringen Fällen des fliehenden Kinnes, die nicht mehr als Mißbildung, sondern als Variation in Betracht kommen.

Über die *Entstehung der Mikrognathie* kann formalgenetisch mancherlei, kausalgenetisch aber wenig gesagt werden. Formalgenetisch weisen gerade die schweren Fälle, also jene Verbindung von Synotie und Agnathie, sodann die Fälle von Mikrognathie mit pharyngealer Zungenausbildung (*Aschoff*, *G. B. Gruber*) und mit gestörter Thymuslagerung (*G. B. Gruber*) deutlich darauf hin, daß hier recht typische Hemmungsmißbildungen in dem Sinne vorliegen, daß mehr oder weniger frühembryonale Entwicklungsstufen der Kiemenbogendifferenzierung bestehen blieben oder nicht so von späteren Entwicklungsgängen umgebildet wurden, wie es Regel zu sein pflegt. Schon die oben gemachten Angaben lassen erkennen, daß es sich mitunter um recht frühe Formen der Entwicklung handelt, die da „persistent“ bleiben können — soweit man von Persistenz sprechen kann —, wenn man bedenkt, daß auch bei einer unregelmäßigen oder ungleich schnellen Korrelation der Entwicklungsvorgänge benachbarter Schädel- und Halssteile nicht ein völlig getreues Beharren auf frühfötaler Stufe möglich ist, sondern eine gewisse — allerdings recht falsche — Weiterbildung oder Umbildung sich geltend machen muß. Solche Umbildungen wollen *Lanné-longue* und *Mennard* sowie *von Winckel* durch amniale Unregelmäßigkeit

keiten erklären. *Tornier* lehrte eine mechanische Entstehung durch Dotterverhältnisse, welche er experimentell gestört hatte.

Eine Befristung dieser eigenartigen Formalgenese im Sinne der *Schwalbeschen teratogenetischen Terminationsperiode* wird ganz verschieden ausfallen, je nach dem Grade des Endergebnisses der Entwicklung im einzelnen Fall. Sie kann mit ihrer einen Grenze, wie *Grünbergs*, *Josephys* und *Grubers* Ausführungen lehren, auf früheste Entwicklungsstufen zurückdatiert werden müssen, wenn sie nicht überhaupt gelegentlich in präfötalen Umständen festzulegen ist, was vielleicht auch für *Hallanders* Fälle von Hechtgebiß bei den Fohlen einer Deckperiode eines und desselben Hengstes zutrifft. Sie kann in leichtesten Fällen andererseits durch recht späten Entwicklungszeitpunkt gegeben sein, wenn nicht auch hierfür Eigenschaften der elterlichen Keimesverhältnisse in Frage kommen.

Kausalgenetisch lassen sich die Verhältnisse der Mikrognathieentstehung gewiß nicht aus einem Punkte beurteilen; das geht schon aus der Tatsache hervor, daß es zweifellos erworbene Fälle von Mikrognathie gibt, die uns hier allerdings weiter nicht beschäftigen sollen. Für die angeborenen Fälle der Mikrognathie hat man vorzugsweise uterine oder speziell amniale Eigentümlichkeiten ursächlich beschuldigt, also z. B. Uterusenge, Amnionsenge, oder amniotische Umschnürung. *Lannelongue* und *Mennard* sowie *Franz v. Winckel* haben diese Entstehungsweise besonders laut betont. *G. B. Gruber* hat ihre Begründung stark kritisiert und hat sie für seine Fälle abgelehnt. Wahrscheinlich ist er speziell für seine zweite Beobachtung einer Mikrognathie bei einem Amelus mit unregelmäßiger, subcutaner, seitlicher Mandibularspalte und nicht ganz regelmäßiger Trichterbrust zu weit gegangen; aber er dürfte recht haben in den Worten, „daß in vielen Fällen die Vielheit verschieden lokalisierter und häufig bilateral-symmetrischer Mißbildungen neben der Kieferanomalie darauf hinweist, daß die Störung der Kieferentwicklung ihren Grund in der sich entwickelnden Frucht selbst hat . . .“ Jedenfalls sei kein von außen einwirkender uns bekannter Umstand geeignet, diese Vielheit befriedigend zu erklären, oder aber jene Tatsache, daß mitunter gerade im Gebiete mehrerer Kiemenbogen die Entwicklungsstörung erfolgte.

Von Interesse sind die Bekundungen des bekannten Experimentalforschers auf dem Gebiete des Wachstums und der Entwicklung, des Zoologen *G. Tornier*, welche *V. Franz* in einem Bericht über Entstehung von Mißbildungen und Haustiercharakteren mitgeteilt hat. *Tornier* untersuchte verschiedene Amphibieneier und Embryonen, namentlich solche, die noch ansehnlichen Nährdotter bewahrten, daraufhin, welche Einwirkungen Chemikalien, abnorme Temperatur, Verletzungen, vor allem aber Luftmangel im Aufzuchtwasser und 5—10 prozentige Rohrzucker-

lösung auf das Versuchsmaterial haben. Die Embryonen erhielten sämtlich einige Abweichungen von der Norm, besonders geschwächte Bewegungsfreiheit und eine erhebliche Verquellung des Dotters, welche auch sonstige Deformierung des Tieres nach sich ziehen mußte. *Tornier* hat nun weiterhin zu erklären versucht, daß eine Reihe weiterer Verbildungen nur die Folge frühzeitiger Verquellung am embryonalen Organismus seien, welche ihrerseits ganz allgemein einer Schädigung des Organismus zu danken waren; diese benennt er „Plasmaschwäche“. Bei Amphibienlarven fielen ihm vor allem Bauchverquellung und später Verschluß des Blastoporus auf. Wenn sich nun der verquellende Nährdotter des Tieres zuerst vor die wachsende Schnauzenanlage legte und später noch in die entstehende Mundhöhle von vorn hereindrängte, würde die Schnauze durch den Dotterdruck verkümmert, und es entständen sog. „Mopsköpfe“, eine namentlich bei Fischen nicht seltene Mißbildung. — Diese Verhältnisse könnten recht extrem werden und auch Tiere ergeben, welche nur Spuren einer Schnauze sowie einen enorm verzwergten Unterkiefer darbieten — neben starker Ausbildung einer Mundhöhle und einer Speiseröhre, ferner neben scheinbarem oder gänzlichem Augenmangel. Als Beispiele für solchen Unterkieferzwergwuchs führte *Tornier* das Schwein und das Schaf an, bei denen Schnauze und Unterkiefer so völlig unausgebildet bleiben könnten, daß der Kopf nur aus einer stark verbildeten Schädelkapsel zu bestehen schiene.

Franz bezeichnet die Angaben *Torniers* zwar als hypothetisch. Mit ihm möchte ich aber ihre Bedeutung nicht vergessen: denn sie zeigen uns einen Weg, in kausalgenetischer Forschung dem Rätsel der Mikrognathie näher auf den Grund zu kommen. Im wesentlichen schließen sie sich der mechanischen Anschaufung der Formentstehung des kurzen Unterkiefers an, während sie als Grund verschiedene Umstände zulassen, die eine „Plasmaschwäche“ und „Dotterverquellung“ nach sich ziehen sollen.

Basierend auf *Grubers* Darlegungen hat gerade *Vogt* darauf aufmerksam gemacht, daß die Literatur Hinweise auf ein familiäres Vorkommen von Kieferkleinheit besitzt. *v. Ammon* beschrieb 1842 eine einschlägige Beobachtung bei einem neugeborenen Kinde, von dem etliche Geschwister gleichfalls durch Mikrognathie mehr oder weniger ausgezeichnet waren. *Allen-Thomson* tat 1847 der Erscheinung von Kieferkleinheit bei 2 Schwestern Erwähnung. *Schattauer* fand in einer Familie die Mutter und 3 Kinder durch Mikrognathie und Verbildung der Ohrläppchen entstellt. Endlich hat *Kaumheimer* die Mißbildung der Kieferkleinheit bei Großmutter, Vater und Sohn gefunden. Solche Erfahrungen sind wichtig. Sie sprechen, wie *Vogt* trotz der Einwendung *Herbers*, der diese familiären Erscheinungen nicht unbedingt als Zeichen einer echten, der Erbmasse eingeborenen Eigenschaft ansehen kann, wörtlich

anführt, bis zu einem gewissen Grade für eine in der Keimmasse gelegene Eigentümlichkeit, die ebenso durch Vererbung zur Erscheinung kommt, wie dies von den progenen Unterkieferbildungen etwa im Stammbaum der Habsburger bekannt ist. An dieser Stelle soll auch noch einmal der *Hallanderschen* Beobachtung des gehäuften Auftretens des Hechtgebisses in der Nachkommenschaft eines und desselben Deckhengstes gedacht werden. Diesen Hinweisen auf die Literatur kann wohl auch meine nachher wiedergegebene Beobachtung zweier mikrognathner Hühnchen aus einer Brut derselben Henne und desselben Hahnes beigefügt werden.

Die ehemals von *Rudolf Virchow* bzw. von *Lannélongue* und *Mennard* herangezogene „irritative“ Ursache einer fötalen Entzündung darf heute deshalb außer Betracht bleiben, weil sie bisher nicht in den einzelnen Fällen erweisbar gewesen; sie müßte, wenn sie öfter vorkäme, leichter objektiv erweisbar sein als die Annahme endogener Keimesursachen, die stets nur einem gedanklichen Rückschluß entspricht.

Um kurz die Folgen der *Mikrognathie* zu betrachten, so werden sie je nach dem Grade ihrer Ausbildung und je nach dem, ob sie ein Säugetier, einen Vogel, ein Reptil oder einen Fisch betroffen haben, sehr verschieden sein. Geringe Grade, welche in der Variationsbreite liegen, gehören ins Gebiet der Schönheitsfehler; sie können aber — darüber hat sich *Vogt* ausgesprochen — vom zahnärztlichen Interesse infolge gestörter Orthodontie eine Rolle spielen, welche sogar praktisches ärztliches Eingreifen zu erheischen vermag.

Speziell was die Nahrungsaufnahme betrifft, so ist der menschliche Säugling durch das mit starker Mikrognathie verbundene Mikrostoma manchmal im Erfassen der Saugwarze der Mutterbrust behindert. Das haben Beobachtungen von *Moschner*, *Ogston*, *Lannélongue* und *Mennard*, *Maurice*, *Lorenz*, *Kirmisson* und *Bürger* gezeigt.

In der tierärztlichen Literatur berichten *Kroon*, *Möller*, *Fröhner* u. a. über Unregelmäßigkeiten in der Abnutzung der Zähne beim Pferde, auch über Störungen bei der Futteraufnahme und beim Kauen. So wird bisweilen den Fohlen das Abreißen des Grases beim Weidegang erschwert; die über die Kauflächen ihrer Nachbarn hinausgewachsenen Backzähne stören das Kauen durch Verletzung des Zahnfleisches oder des Gaumens. Bei *Joest* ist eine vergleichend pathologisch interessante Beobachtung über die fehlerhaften Abnutzungsverhältnisse im Bereich der Schneidezähne und der Backzähne beim Pferde infolge der Kieferanomalie durch Abbildung festgelegt (Abb. 64).

Was die Mikrognathie und deren Folgen beim Geflügel anbelangt, so liegen nach persönlicher Mitteilung von *A. Eber* in der einschlägigen Literatur und dem deutschen Sammelwerke über Geflügelkrankheiten Beobachtungen hierüber nicht vor.

Wie oben schon angedeutet, ist Mikrognathie beim Küken in zwei Fällen einer Brut im Pathologischen Institut des Städtischen Krankenhauses zu Mainz beobachtet werden. Diese Fälle wurden mir zur Bearbeitung überlassen.

Es handelte sich um wohlentwickelte reife Tiere, welche nicht schlüpften. Als man am 22. Tage die Eischale öffnete, waren die an Größe wohlausgebildeten Tierchen tot in der gewöhnlichen Haltung des fötalen Hühnchens. Sie ließen anatomisch keinerlei Abweichung erkennen, abgesehen von einer merkwürdigen Verbildung des unteren Schnabelanteils, der ganz wesentlich gegenüber dem oberen verkürzt war. Als Folge davon stand der obere Schnabel beträchtlich über den unteren hinaus und war wie der hakenförmig ausgebildete Schnabel eines ausgewachsenen Raubvogels nach unten gekrümmmt, während seine Höhlung den unteren Schnabelanteil gewissermaßen in sich barg (vgl. Abbildung). So waren etwa die Verhältnisse eines Papageienmaules entstanden. Auf dem oberen Schnabelanteil befand sich jeweils 1—2 mm über der Spitze ein ganz niedriger, rauher, dornähnlicher Höcker. Die Hornsubstanz des Schnabels war wie wohl stets bei dem Küken im Ei sehr weich. Von den 12 Eiern derselben Bruthenne



Zwei reife, nicht geschlüpfte Hühnchen mit Brachygnyathia inferior.

waren 10 Hühnchen, die wohlgebildete Schnäbel mit kräftiger Unterkieferhälfte darboten, rechtzeitig ausgeschlüpft. Die 2 in der Eihülle abgestorbenen Tierchen aber zeigten gerade die eben geschilderte Mikrognathie. Es ist anzunehmen, daß das Beharren in der Eihülle eine Folge der Schnabelanomalie war; denn das junge Tier benötigt das Korn auf dem oberen Schnabelteil zum Öffnen der Eischale; dies bewerkstellt es durch dorsale Kopfbewegungen. Wenn nun — so ist wohl anzunehmen — diese obere Schnabelhälfte gegenüber der unteren kein Widerlager hat wegen Kürze des Unterkiefers, dann biegt sich der gegen die Eischale gepreßte obere Schnabelanteil hakenförmig um, und das Korn kann seine Wirkung nicht tun. Es ergibt sich dann schließlich eine Schnabelform, wie sie die beiden oben geschilderten und abgebildeten Hühnchen darboten.

Weitere Folgen entstehen bei der Futteraufnahme, wenn das ausgeschlüpfte Hühnchen infolge der Inkongruenz von oberer allzulanger und unterer allzukurzer Schnabelbildung nicht imstande ist, die vorgelegte Nahrung aufzupicken. Einschlägige Fälle habe ich selbst im Jahre 1922 bei vier Hühnchen einer Brut beobachtet, bei welchen der obere Schnabelanteil den unteren um 2,2 mm überragte; die Tierchen, welche sich vergebens abmühten, durch seitliche Kopfhaltung die vorgelegte Nahrung von seitwärts aufzunehmen, gingen am achten Tage zugrunde. Es ist anzunehmen, daß dieselben bis dahin noch unzureichend von dem eingezogenen Dottersack gezehrt haben.

Diese oben genauer geschilderte Beobachtung bei Hühnchen ein und derselben Brut und derselben Eltern spricht, wie schon angedeutet, in dem Sinne, daß irgendwelche für uns bestimmter nicht greifbare Eigentümlichkeiten der elterlichen Keime eine solche lebensgünstige Formabweichung bedingen können. Doch soll damit nicht gesagt sein, daß in dieser Deutung allein das Wesen der kausalen Entstehung der Unterkieferkleinheit ein für allemal umschrieben sei. Gerade die Tornierschen Versuche lassen die Annahme verschiedener Gründe für die Entstehung der Kieferkleinheit zu.

Bei der Unklarheit, welche über derartige zwischen Variation und Mißbildung stehende Entwicklungsabarten herrscht, erscheint es nicht nur berechtigt, sondern sogar notwendig, den Blick aus dem engen Gebiet einer Forschungsdisziplin herauszuerheben. Vergleichend pathologisch und embryologisch wird man hier weiterkommen, als wenn man nur eifersüchtig streng human- oder veterinärpathologische Betrachtungen anstellen würde, eine Einsicht, welche schon *Bollinger* erleuchtete, als er vor Jahrzehnten bestrebt war, ein Organ für vergleichend pathologische Wissenschaft zu gründen.

Literaturverzeichnis.

- Ahreiner, G.*, Über zwei seltene Formen von angeborener Gelenkankylose. (Ein Fall von kongenitaler, wahrer knöcherner Ankylose beider Kiefergelenke mit konsekutiver Mikrognathie.) Mit Abbildungen. Bruns' Beitr. z. klin. Chirurg. **65**, 462. — *Allen, Thomson*, Notice of several cases of malformations of the external ear and of experiments on the state of hearing in much persons. Edinburgh 1847; zitiert bei *Trendelenburg*, Dtsch. Chirurg. Liefg. 33. — *Ammon, Fr. A. v.*, Die angeborenen chirurgischen Krankheiten. Text S. 24; Atlas Tafel 4, Abb. 12 u. 13. — *Arnold*, Virchows Arch. f. pathol. Anat. u. Physiol. **38**, 145. — *Aschoff*, Lehrbuch der pathologischen Anatomie I. Teil, S. 354. 1913. — *v. Bergmann*, Arch. f. klin. Chirurg. **47**, 664. — *v. Bollinger*, Duerck, Nachruf auf Otto v. Bollinger. Münch. med. Wochenschr. 1910. — *Braun, G.*, Zeitschr. d. k. k. Ges. d. Ärzte, Wien **11**, 614. — *Bürger*, Arch. f. Gynäkol. **28**, 295. — *Esau*, Kiemenbildung bei Mikrognathie (Rippentransplantation). Zentralbl. f. Chirurg. **52**, 1637. — *Ewald*, Wien. klin. Wochenschr. 1897, S. 977. — *Fröhner, E.*, Lehrbuch der gerichtl. Tierheilkunde 1910, S. 155. — *Gruber, Gg. B.*, Mehrfache Branchialmißbildung. Verhandl. der XVII. Tagung der dtsch. pathol. Ges. in München. S. 476; 1914. — *Gruber, Gg. B.*, Studien zur Pathologie der Entwicklung und des Wachstums. Bd. II, S. 405. 1920. Verlag Gust. Fischer. — *Grünberg, E.*, In Schwalbe, Die Morphologie der Mißbildungen. Bd. III, S. 185ff. 1913. — *Hallander, W.*, Erbfehler beim Pferde. Vortrag, gehalten auf dem 2. Tierärztl. Nordischen Kongreß in Stockholm. Tierärztl. Rundschau 1923, Nr. 24, S. 302. — *Herber*, Die Lehre von der Vererbung in ihrer letzten Konsequenz auf Kiefer und Zähne des Menschen. Sammlung von Vorträgen aus dem Gebiete der Zahnheilkunde von W. Pfaff **44**. 1910. — *Joest, E.*, Spezielle pathologische Anatomie der Haustiere (erschienen 1919 bei Schoetz) Bd. I. — *Josephy*, Die Mißbildungen des Kopfes in Schwalbe, Die Morphologie der Mißbildungen. Bd. III, S. 247ff. 1913. — *Kaumheimer, L.*, Zwei Fälle von angeborener Mikrognathie und Trichterbrust beim Säugling. Erscheint in der Zeitschr. f. orthop. Chirurg. **35**, Heft 1. — *Kirmisson*, Comptes

rendues de la Société d'obstétr. 53. Séance, 9. VI. 1912; zitiert bei Göbell. — *Kroon, H. M.*, Die Lehre der Altersbestimmung bei den Haustieren. 1916, S. 69. Aus dem Holländischen übersetzt von *H. Jakob*, Utrecht. — *Küster*, Arch. f. klin. Chirurg. **37**, 723. — *Kuse*, Münch. med. Wochenschr. **48**, 890. — *Lannélongue et Mennard*, Affections congénitales. Bd. I, S. 418. — *Lorenz*, Dtsch. Zeitschr. f. Chirurg. **57**, 73—107 (Fall 8). — *Maurice*, zitiert bei *Lannélongue et Mennard*. — *Möller, H.*, Lehrbuch der speziellen Chirurgie für Tierärzte. 1893, S. 34ff. — *Moschner, F. J.*, Conspectus partuum in lechodochio Pragensi, S. 109 u. 111. — *Ogston, Alex.*, Glasgow med. journ. **48**, VI, S. 89; Ref. Österreich. Jahrb. Pädiatrie **6**, 1875. — *Otto, A. W.*, Neue seltene Beobachtungen zur Anat., Physiol. und Pathologie. Bd. I, S. 184. — *Perthes*, Die Verletzungen und Krankheiten der Kiefer. Dtsch. Chirurg. **33a**, 286. — *Peter*, Atlas der Entwicklung der Nase usw. Fischer, Jena 1913. — *Schattauer*, Inaug.-Diss. Königsberg 1903. — *Schwalbe, E.*, Allgemeine Pathologie, ein Lehrbuch. 1911, S. 310. — *Schumacher, G.*, Königsberger med. Jahrbücher **4**, 318. — *v. Schumacher*, Dtsch. Jägerzeitung **67**. — *Tornier, G.*, zitiert bei *Franz*, Entstehung von Mißbildungen und Haustiercharakteren. Berl. tierärztl. Wochenschr. 1913, S. 11. — *Trendelenburg*, Dtsch. Chirurg. **33**. — *Virchow, R.*, Virchows Arch. f. pathol. Anat. u. Physiol. **30**, 221. — *Vogel*, Berl. tierärztl. Wochenschr. 1907, Nr. 18, S. 303. — *Vogt, Fritz*. Zur Frage der Kieferkleinheit. Zahnärztliche Inaug.-Diss. Frankfurt a. M. 1921. — *Winckel, Fr. v.*, Münch. med. Wochenschr. 1896, S. 389ff. (Fall 3 der Münchener Sammlung Abb. 6 u. 7). — *Wolf*, Berl. klin. Wochenschr. **34**, 256.
