

Beitrag zur Entwicklungsgeschichte der Reibeplatte und des Kiefers bei den Landschnecken.

Von

F. Wiegmann,

Apotheker in Jüterbog.

(Mit Tafel 5 und 6.)

Vor ungefähr zwei Jahren, als ich mich mit Untersuchungen über das Vorkommen von Nematoden in Schneckeneiern beschäftigte und bei dieser Gelegenheit eine grosse Menge Eier und Embryonen einheimischer Schneckenarten der mikroskopischen Untersuchung unterzog, machte ich zuerst die Beobachtung, dass bei der Reibeplatte ganz junger Schnecken einerseits die Form der Zähne von der des ausgewachsenen Thieres abweicht, andererseits die Mittelreihe der Zahnplatten sich nicht in gleicher Länge wie die benachbarten Längsreihen bis zur Zungenspitze fortsetzte, sondern je nach dem Entwicklungsstadium des Thieres, früher oder später aufhört.

Als dann bei derselben Gelegenheit die Beobachtung folgte, dass der bekannte quere Kiefer bei einigen Gattungen in seiner ersten Anlage gleichfalls eine bilaterale Anordnung zeigte, lag es nahe, beide Thatsachen in Zusammenhang zu bringen und hierin einen neuen Belag für die wenigstens in der Anlage vorhandene seitliche Symmetrie des Schneckenkörpers zu erblicken, welche wir sonst bei allen Organen wahrnehmen. Dieselbe wird zwar durch die Lage des Darmes und der Geschlechtsorgane später gestört, gelangt aber im Bau des Spindelmuskels und Nervensystems evident zum Ausdruck, wie sie denn auch im oberen Theile des Verdauungstractus bei der Anlage der Speicheldrüsen, dem

anatomischen Bau der Zunge und der Stellung der Zähne auf der Reibeplatte deutlich zu Tage tritt.

Ich habe seitdem obige Beobachtungen eingehender verfolgt, und wenn ich auch gewünscht hätte vor Veröffentlichung derselben das Beobachtungsfeld noch weiter ausdehnen zu können, so will ich mit der Bekanntmachung meiner bisherigen Resultate doch nicht länger zögern, einerseits weil ich nicht weiss, ob ich selbst in der Lage sein werde, die Untersuchungen in nächster Zeit fortsetzen zu können, andererseits aber, um vielleicht die Aufmerksamkeit Anderer, welche vielleicht gerade Untersuchungsmaterial zur Hand haben, auf den Gegenstand hinzulenken. Denn gerade die Beschaffung des nothwendigen Untersuchungsmaterials bietet die grössten Schwierigkeiten und ist der hauptsächlichste Grund, weshalb ich meine Arbeit so lange hinziehen musste.

Bekanntlich gelingt es höchst selten, die meist unter der Erdoberfläche verborgenen Schneckeneier aufzufinden, und wenn dies wirklich gelegentlich einmal glückt, ist man gewöhnlich über ihre Zugehörigkeit im Unklaren. Es bleibt also nichts übrig, als selbst zu züchten. Aber auch auf diesem Wege ergeht es nicht besser, denn abgesehen davon, dass die dauernde Eingewöhnung mancher Arten überhaupt selten von Erfolg begleitet ist, wie bei den meisten Nacktschnecken, Hyalinen und Vitrienen, gelangen andere wieder nicht zur Fortpflanzung, oder die gelegten Eier kommen nicht zur Entwicklung, indem sie durch Mangel oder Ueberfluss an Feuchtigkeit zu Grunde gehen.

Meine ersten Beobachtungen machte ich damals bei jungen, aus dem Ei entnommenen Thieren von *Helix rubiginosa* Ziegler, und da ich überhaupt zu jener Zeit nur Nachzucht kleinerer Arten besorgt, bei denen die Kleinheit des Objectes die Untersuchungen sehr erschwerte, so war ich genöthigt, die Fortsetzung der Arbeit bis zum

letzten Sommer ruhen zu lassen, wo mir erst durch Züchtung die Eier grösserer Arten zu Gebote standen.

A. Untersuchungen der Reibeplatte.

Die Sculpturverhältnisse der Reibeplatte, auf welche bekanntlich zuerst Troschel im Archiv meines Vaters (Jahrg. 1836, I, S. 257) aufmerksam machte, sind seitdem, und besonders durch die späteren Arbeiten dieses Forschers selbst, der Gegenstand eingehender Studien geworden. Dennoch ist mir keine Arbeit bekannt, welche der Entwicklungsgeschichte der Reibeplatte und der durch ihre Entstehungsweise bedingten, aber deshalb nur relativen Verschiedenheit zwischen der Zahnform ganz junger und ausgewachsener Thiere, auf welche inzwischen bereits Jickeli*) hingewiesen hat, eine eingehende Würdigung angedeihen lässt. Aber gerade der letztere Umstand scheint mir auch für die Systematik von grossen Interesse, da die Nichtberücksichtigung desselben leicht zur Aufstellung neuer Arten oder Geschlechter verleiten könnte, wo eben nur Jugendzustände vorliegen.

Ein Blick auf die Abbildungen wird dies sofort erkennen lassen.

Fig. 14 zeigt die Zähne aus den unmittelbar an die Mittelreihe anstossenden beiden Längsreihen, mit den Rudimenten der beginnenden Mittelreihe, auf der Radula eines ganz jungen, aus dem Ei entnommenen Thieres von *Hel. pomatia*, während Fig. 16 die Zahnform der entsprechenden Partie beim ausgewachsenen Thiere darstellt. Würde hier, wenn es sich beispielsweise um die Bestimmung wenig bekannter exotischer Arten handelte, auf den ersten Blick eine Zusammengehörigkeit in der Zahnform erkannt werden?

*) C. F. Jickeli, Fauna der Land- und Süsswasser-Mollusken Nord-Ost-Afrikas.

Und doch ist, wie ich später zeigen werde, der Unterschied nur ein relativer und in der Entwicklungsweise der Radula begründeter, indem wir im vorderen Theile der jungen Radula, wo die späteren sogenannten Zwischenplatten noch fehlen, in unmittelbarer Angrenzung an die Mittelreihe Zähne nach dem Typus der späteren Randzähne wahrnehmen. Gehen wir indessen bei der Betrachtung in den Längsreihen höher hinauf, so finden wir in der Nähe der Zungenscheide — wenigstens so weit meine bisherigen Beobachtungen reichen — schon die ausgebildete, charakteristische Zahnform der Zwischenplatten (Figur 15), allerdings meist noch in geringer Anzahl.

Bevor ich auf die Einzelheiten meiner Untersuchungen näher eingehe, muss ich zur Vermeidung unnöthiger Wiederholungen Folgendes vorausschicken:

Bei Zählung der Querreihen der Zungenzähne, welche ich der Kürze wegen mit Q. bezeichne, beginne ich an der Zungenspitze; die Längsreihen (L.) dagegen zähle ich in centrifugaler Richtung, so dass die unmittelbar an die Mittelreihe (M.) jederseits anstossenden mit L. 1 und die sich daranschliessenden folgenden durch fortlaufende Zahlen (also L. 2, L. 3, L. 4 etc.) ausgedrückt werden. Angaben über die Anzahl der Längsreihen, welche bekanntlich nach der Breite der Radula differirt, beziehen sich stets, wenn nicht nähere Bezeichnungen beigefügt sind, auf den breitesten, hinteren Theil, so dass sie also das Maximum der vorhandenen Längsreihen ausdrücken. Wo bei Grössenangaben der Gehäuse drei Zahlen angegeben sind, ist der Reihe nach der grössere und kleine Durchmesser, sowie die Höhe gemeint; zwei Zahlen bezeichnen den grösseren Durchmesser und die Höhe.

Messungen der Zähne, ohne nähere Bezeichnung, erstrecken sich auf die schildförmigen Zahnplatten und sind mit Hülfe des Ocularmikrometers vorgenommen.

Ich komme nun zu den Untersuchungen selbst.

Die Bildung der Reibplatte fällt in die letzteren Stadien des Embryonallebens. Bei Embryonen von *Limax maximus* konnte ich bis zu dem Entwicklungsstadium, wie es Bronn*) Taf. 106 Fig. 11 (nach den Untersuchungen von Oscar Schmidt bei *Limax agrestis*) darstellt, wo also die grossen Tentakel schon angelegt, der dunkle Augenpunkt auf denselben aber noch nicht zu erkennen ist, eine Radula nicht auffinden. Als ich jedoch nach zwei Tagen, wo an den Embryonen äusserlich noch keine Veränderungen wahrzunehmen waren, die Untersuchung wiederholte, fand ich bei einem anderen Exemplare, wahrscheinlich in Folge der ungleichen Entwicklung, bereits eine mehrreihige Reibplatte vor.

Da sich nun aber bei weiteren Untersuchungen herausstellte, dass sowohl die Längenverhältnisse der Reibplatte, wie die Anzahl der vorhandenen Zahnreihen bei scheinbar gleich entwickelten Embryonen desselben Eihäufchens sehr variierte, so konnte die Aufstellung einer täglichen Beobachtungstabelle der fortschreitenden Entwicklung kein wesentliches Ergebniss versprechen und wurde deshalb unterlassen.

Im Hinblick darauf, dass es mir nicht gelang, in dem vorhandenen, allerdings noch immer beschränkten Materiale niedere Entwicklungsstufen der Reibplatte aufzufinden, muss ich vorläufig annehmen, dass dieselbe gleich mit mehreren Zahnreihen auftritt und sich schnell weiter entwickelt.

Unterziehen wir nun die betreffende Reibplatte (Nr. 1 der späteren Tabelle) einer näheren Prüfung, so finden wir, dass dieselbe, auf dem Objectträger flach ausgebreitet, fast die Gestalt eines Dreiecks zeigt, dessen Basis der Zungenscheide zugekehrt ist. Die Länge beträgt 0,165 Mm.

*) H. G. Bronn, Klassen und Ordnungen der Weichthiere.

und ebensoviel die Breite, d. h. im hintersten, breitesten Theile. Die Zahnplatten stehen in 13 Q. und $7+1+7=15$ L., erstrecken sich jedoch nicht ganz bis an die Spitze der Reibeplatte, sondern lassen hier in einer Längsausdehnung von 0,0156 Mm. — also ca. $\frac{1}{10}$ der ganzen Länge — einen zahnlosen Raum.

In dieser Entfernung von der Spitze der Radula beginnt die 1. Querreihe (Q. 1) mit jederseits einem rudimentären Zahne, welcher gleichzeitig der 1. Längsreihe (L. 1) angehört. Anstatt der fehlenden Mittelreihe (M.) finden wir eine hier 0,0182 Mm. breite Lücke, welche in der Richtung nach der Zungenscheide hin an Breite abnimmt, so dass die Entfernung der beiden gegenüberstehenden ersten Längsreihen in der 4. Querreihe 0,0130 und bei Q. 12 nur noch 0,0078 Mm. beträgt.

Verfolgen wir die Entwicklung der folgenden Querreihen weiter in aufsteigender Richtung, so bemerken wir in der 2. Q. vier Zähne, indem jederseits ein neuer rudimentärer Zahn, die beginnende 2. L. an der Peripherie hinzugetreten ist, während die benachbarten Zähne der 1. L. an Grösse und Ausbildung zugenommen haben. In der 3. Q. finden sich ebenfalls vier Zähne, welche gegen die der vorigen Reihe gleichfalls entwickelter sind. Die 4. Q. zeigt sieben Zähne durch Hinzukommen eines rudimentären peripherischen Zahnes auf jeder Seite (die beginnende 3 L.) und gleichzeitig in der Mittelreihe.

Der Kürze und Uebersichtlichkeit wegen habe ich dieses allmälige Anwachsen der Zahnreihen in Tafel I schematisch darzustellen versucht.

Ganz analog geht die Entwicklung der Mittelreihe vor sich, nur dass dieselbe erst später — bei diesem Objecte in der 4. Q. — mit einem rudimentären Zahne beginnt; bei Q. 5 zeigen sich bereits die beiden Seitenzipfel der

Zahnplatte und bei Q. 6 lässt sich schon der Typus der ausgebildeten Form erkennen.

Wir finden daher die Radula eines sehr jungen Thieres schon dadurch von der eines erwachseneren unterschieden, dass bei ersterer sich dasselbe Ansehen in den Längsreihen, in der Richtung von der Zungenscheide nach der Spitze hin, zeigt, wie wir es bei letzterer (der des erwachsenen Thieres) als Regel in den Querreihen kennen, dass nämlich die Zähne in ihrer Entfernung von der Mittelreihe nach dem Rande hin complicirter und mehrspitziger werden, sich dann verkleinern und schliesslich als rudimentäre Plättchen endigen. Bei der Reibplatte entwickelterer Thiere nehmen wir dies Verhältniss der Längsreihen aus dem Grunde nicht wahr, weil hier die primitiven Zähne bereits an der Zungenspitze abgestossen sind.

Was nun die Verschiedenheit der Zahnform anbetrifft, so ist dieselbe auf den ersten Blick sehr auffallend. Anstatt der bei älteren Thieren im Mittelfelde der Reibplatte vorhandenen sogenannten Zwischenplatten (Fig. 5 und 7) treffen wir hier im vorderen Zungentheile viel spitzigere Zähne (Fig. 1, L. 1) an, welche in den höheren Querreihen sich allmählig vereinfachen und schliesslich der normalen Form gleichen (Fig. 2 und 3). Diese primitiven mehrspitzigen Zähne sind entschieden auf den Typus der späteren Randzähne zurückzuführen, denn wenn letztere auch bei alten Thieren (Fig. 8) ziemlich einfach erscheinen, so begegnen wir doch bei ihrem allmählichen Uebergange in die Zwischenplatten, sowie bei jüngeren Thieren (Fig. 6) einer ganz ähnlichen mehrspitzigen Bildung.

Die oben auseinandergesetzte fortschreitende Entwicklung der Zungenzähne, von der Zungenspitze nach der Scheide hin, ist also allen Längsreihen und auch der Mittelreihe gemein; letztere unterscheidet sich aber wesentlich durch ihr späteres Erscheinen, welches jedoch, wie ich nach

Analogie von *Limax agrestis* annehmen muss, bei der Gattung *Limax* überhaupt in ein früheres Stadium fällt, wie z. B. bei der später zu beschreibenden Gattung *Helix*, wo diese Erscheinung deshalb viel auffälliger ist.

Die Resultate der weiteren Untersuchungen lasse ich in nachstehender Uebersicht folgen:

Nr.	Grösse der Radula in Mm.		Anzahl der Zahnreihen.		Die Mittelreihe reicht bis
	Länge	Breite	Querreihen	Längsreihen	
<i>a. Thier im Ei.</i>					
1	0,165	0,165	13	15	Q. 4
2	0,187	0,176	14	15	Q. 2
3	0,374	0,308	25	31	Q. 3
4	0,495	0,352	32	33	zur Spitze
5	0,605	0,385	41	37	desgl.
6	0,682	0,396	42(—46)	41	desgl.
7	0,88	0,55	55	53	desgl.
8	1,029	0,51	59(—62)	51	Q. 4
9	1,02	0,58	63	55	zur Spitze
10	—	—	87	63	desgl.
Länge des Thieres (b. Kriechen)					
<i>b. Thier ausgekrochen.</i>					
11	2,0	0,94	127	92	10 Mm.
12	2,2	0,94	131	89	13 "
13	2,4	1,2	124	93	20 "
14	2,7	1,15	130	97	23,5 "
<i>c. Ausgewachsenes Thier.</i>					
15	9,0	5,6	142	129	ca. 130

Zu obiger Tabelle bemerke ich, dass die betreffenden Untersuchungen in verschiedenen Zeit-Intervallen vorgenommen wurden. Von Nr. 4 an konnten die dunkelen Augenpunkte deutlich wahrgenommen werden. In Nr. 1 bis 3, sowie in Nr. 8, wo die M. in den ersten Zahnreihen fehlte, fand sich an der Spitze der Radula ein zahnloser Raum vor, dessen Länge zwischen 0,0156 — 0,0182 Mm. schwankte;

im entgegengesetzten Falle reichte der Zahnbesatz bis zur Spitze und die ersten rudimentären Plättchen waren nicht mehr vorhanden.

Hieraus geht hervor, dass schon im Ei an der Zungenspitze eine theilweise Abstossung der Reibeplatte in den ersten Zahnreihen erfolgt, doch scheint der Zeitpunkt hierfür zu differiren, da sich die betreffenden Zahnreihen oft auch noch später erhalten finden, wie aus Nr. 8 gefolgert werden kann.

Durch die sehr weitläufige Anordnung der vorderen rudimentären Querreihen (vergl. Fig. 1) ist mit Bestimmtheit niemals festzustellen, ob und wieviel Zahnreihen bereits abgeworfen sind, doch lässt der Umstand, dass das Fehlen der Mittelreihe bei den bisherigen Untersuchungen sich nicht über mehr als drei Zahnreihen erstreckte, vermuthen, dass dieses Verhältniss für die betreffende Art überhaupt das Maximum und vielleicht die erste Anlage der Reibeplatte repräsentirt.

Die übrigen Untersuchungsergebnisse der im Ei befindlichen Thiere, besonders auch die Verschiedenheit der Zahnform entsprechen vollständig den bei Nr. 1 ausführlich geschilderten.

Aus der gegebenen Tabelle ist ferner ersichtlich, dass bei Nr. 1 und 2 zwischen Länge und grösster Breite der Reibeplatte kaum eine Differenz vorhanden ist, die Längsreihen sogar etwas überwiegen, weshalb anfänglich das Wachstum in die Breite vorzuherrschen scheint. Später findet jedoch das umgekehrte Verhältniss statt, wie besonders aus einem Vergleiche mit den Grössenverhältnissen in späteren Entwicklungsphasen geschlossen werden muss. Während sich also bei Nr. 1 die Länge zur Breite wie 1:1 verhält, finden wir bei Nr. 5 ein Verhältniss von 1,6:1, bei Nr. 9 von 1,8:1, bei Nr. 11 bis 13 von ca. 2:1 und bei Nr. 15 wieder von 1,6:1.

Aus der Tabelle nehmen wir ferner wahr, dass mit dem Wachsthum der Reibeplatte auch anfänglich die Vermehrung der Zahnreihen ziemlich gleichen Schritt hält, denn bei Nr. 3, wo im Vergleich mit Nr. 1 die Länge ungefähr doppelt so gross ist, hat sich auch die Anzahl der Zahnreihen verdoppelt. Ein annäherndes Verhältniss findet auch noch zwischen Nr. 1 und 4 statt; später ist jedoch die Vermehrung der Zahnreihen verhältnissmässig geringer. Noch auffallender ist dies in späteren Lebensstadien, besonders wenn wir noch die Grössendimensionen der Thiere berücksichtigen. Bei einem Vergleiche von Nr. 12 mit 15, wo im letzteren Falle die Körperlänge des Thieres das Zehnfache beträgt, hat sich die Länge der Reibeplatte ungefähr um das Vierfache und die Breite um das Sechsfache vermehrt, dagegen ist die Anzahl der Längsreihen nur beinahe um die Hälfte, die der Querreihen sogar nur um $\frac{1}{12}$ gestiegen. Wie hieraus hervorgeht, ist bei jungen Thieren die Anzahl der Zungenzähne verhältnissmässig eine viel bedeutendere, als bei ausgewachsenen Thieren.

Das Verhältniss der Querreihen zu den Längsreihen steht natürlich im Zusammenhang mit den vorhin erwähnten Dimensionen der Reibeplatte; so bemerken wir anfänglich ein Ueberwiegen der Längsreihen, dann tritt Gleichheit ein, später überwiegen die Querreihen im Verhältniss von 1,4:1 und stehen endlich beim erwachsenen Thiere wieder im Verhältniss von 1,1:1.

Indem ich mir eine Beurtheilung der geschilderten Ergebnisse im Zusammenhang mit den übrigen vorbehalten, lasse ich vorläufig die weiteren Untersuchungen der Reihe nach folgen.

Limax agrestis.

Bei Untersuchung dieser Art hatte ich leider den richtigen Zeitpunkt etwas verpasst. Der Embryo war 3,5 Mm. lang, das Nervensystem mit den Gehörbläschen bereits aus-

gebildet. Die Radula zeigte ca. 44 Q. und 25 L. Die M. verlief bis zur Spitze, besass aber in den ersten drei Querreihen rudimentäre Zähne. Auch in den übrigen L. zeigten sich zuerst einige rudimentäre Zähne, welche dann in die mehr spitzige primitive und zuletzt in die normale Form der späteren Zwischenplatten übergangen.

Die Verhältnisse entsprachen also vollständig den früher bei der vorigen Art geschilderten.

Zur Vergleichung mit späteren Altersstufen des Thieres bemerke ich, dass sich bei einem solchen von 6,5 Mm. Länge auf der Radula ca. 78 Q. und 53 L., bei einem erwachsenen Exemplare von 33 Mm. Länge 90—93 Q. und 77 L. vorfinden.

Hel. arbustorum.

Die betreffenden Eier waren vermuthlich gegen Ende April gelegt und wurden zuerst am 14. Mai untersucht, zu welcher Zeit die Radula bereits 21 Q. und 12 L. zeigte; am 22. Mai waren bereits einige Thiere ausgekrochen. Der Uebersichtlichkeit wegen stelle ich die Untersuchungen in einer Tabelle zusammen.

Nr.	Datum	Grösse d. Gehäuses in Mm.	Grösse der Radula.		Anzahl d. Zahnreihen.		M. reicht bis
			Länge	Breite	Q.	L.	
<i>a. Thier im Ei.</i>							
1	14/5.	—	0,253	0,165	21	12	19. Q.
2	16/5.	1,9	0,726	0,275	59	19	20. Q.
3	17/5.	—	0,715	0,242	59	19	24. Q.
4	17/5.	—	0,715	0,242	62	19	23. Q.
5	22/5.	2,2 : 1,9	0,737	0,264	62	20	20. Q.
<i>b. Thier ausgekrochen.</i>							
6	23/5.	2,2 : 1,9	0,99	—	73	25	5. Q.
7	24/5.	—	0,825	0,275	70	23	7. Q.
8	24/5.	—	0,847	0,286	67	21	12. Q.
<i>c. Thier im Alter von ca. 52 Tagen.</i>							
9	—	3,7 : 3,1 : 2,3 (ca. 2 $\frac{1}{4}$ Windungen.)	1,65	0,495	103	39	zur Spitze.
<i>d. Thier ausgewachsen.</i>							
10	—	23 : 20 : 19 (6 Windungen.)	6	3	143	89	desgl.

Wie aus der letzten Rubrik vorstehender Tabelle hervorgeht, fällt das Auftreten der Mittelreihe hier in ein bedeutend späteres Stadium, so dass dieselbe z. B. bei Nr. 1, wo sie erst in der 19. Querreihe deutlich erkannt werden kann, überhaupt nur in den obersten beiden Zahnreihen vertreten ist; ihr Erscheinen schwankt in den aufgeführten Beispielen zwischen der 19. und 24. Querreihe. Bei den ausgekrochenen Thieren Nr. 6, 7 und 8 fehlten die sonst an der Spitze der Reibplatte befindlichen rudimentären Zahnplatten, welche also schon nach und nach abgestossen sind. Dieses Abwerfen trat noch deutlicher bei dem erwachseneren Thiere Nr. 9 hervor, wo in den ersten sieben Querreihen die Randzähne ganz fehlten und nur das Mittelfeld vorhanden war. Das letztere besass in der 1. Q. $3 + 1 + 3 = 7$ und in der 7. Q. $12 + 1 + 11 = 24$ Zähne.

Unterziehen wir nun die obige Tabelle einer näheren Betrachtung, so finden wir, dass, selbst bei Berücksichtigung der früher erwähnten Differenz im Entwicklungsstadium gleichartiger Embryonen, das Wachsthum der Reibplatte anfangs sehr schnell vor sich geht und zwar vorwiegend in der Längsrichtung. Von 0,253 Mm. Länge und 0,165 Mm. Breite am 14. Mai sind wir auf eine Grösse von 0,715:0,242 Mm. am 17. gelangt. Die Länge hat also fast um das Doppelte, die Breite aber nur um ca. die Hälfte zugenommen.

Dagegen hat sich die Anzahl der Q. fast verdreifacht, während die der L., entsprechend dem Breitenwachsthum der Radula, nur um die Hälfte gestiegen ist.

Das spätere Anwachsen scheint, wie aus der Tabelle hervorgeht, in langsamerer Progression stattzufinden.

Das Verhältniss der Q. zu den L., hinsichtlich ihrer Anzahl, beträgt bei Nr. 1 = 7:4, bei Nr. 2 bis 8 = ca. 3:1, bei Nr. 9 = 2,6:1, beim ausgewachsenen Thiere Nr. 10 = 1,6:1; wir beobachten demnach im Ueberwiegen

der Querreihen ein anfängliches Ansteigen und späteres Herabsinken.

Auffallender ist der Unterschied des Verhältnisses, in welchem die Grösse des Thieres zu der der Radula und zur Anzahl der Zahnreihen steht. Vergleichen wir Nr. 6 und 10, so finden wir bei Nr. 10 mit ungefähr zehnmal grösserem Gehäuse eine beinahe sechsmal längere Reibeplatte, aber nur die doppelte Anzahl von Zahnreihen. Bei späterem näheren Eingehen auf die Wachstumsverhältnisse der Zahnplatten werde ich noch Gelegenheit haben, hierauf zurückzukommen.

Hinsichtlich der Verschiedenheit der Zahnform und der Gestaltung der primitiven Zähne treffen wir ganz die bei der vorigen Gattung beschriebenen Verhältnisse an und verweise ich in dieser Beziehung auf die Figur 9, 10 und 11.

Helix hortensis.

Die Eier wurden erst aufgefunden, als die Embryonen schon weit entwickelt waren.

Nr.	Datum	Grösse des Gehäuses.	Grösse der Radula.		Anzahl d. Zahnreihen.		M. reicht bis
			Länge	Breite	Q.	L.	
<i>a. Thier im Ei.</i>							
1	30 5.	2,4 : 2,0 : 1,5	0,583	0,22	39	15	6. Q.
2	30/5.	2,5 : 1,7 : 1,5	0,627	0,264	43	19	5. Q.
3	30/5.	2,1 : 1,6	0,627	0,22	41	19	6. Q.
<i>b. Ausgeschlüpfte Thiere.</i>							
4	1/6.	2,8 : 2,3 : 2,0	0,715	0,264	43	25	zur Spitze.
5	2/6.	2,7 : 2,1 : 1,8	0,858	0,275	51	23	desgl.
6	4/6.	—	1,045	0,33	62	27(-29)	desgl.
<i>c. Ausgewachsenes Thier.</i>							
7	—	21 : 17¼ : 16¼	6,5	2,1	155	87	desgl.

In dieser Beobachtungsreihe, wo die früheren Entwicklungsstadien fehlen, nehmen wir in den vorhandenen späteren fast dieselben Erscheinungen wahr, wie in der vorigen Tabelle.

Das Wachsthum der Radula schreitet ziemlich gleichmässig vor und das Verhältniss in der Anzahl der Querreihen zu den Längsreihen vermindert sich gleichfalls von 2,6:1 bis auf ca. 1,7:1.

Ein Vergleich von No. 3 mit No. 7, wo das Gehäuse ca. zehnmal so gross ist, ergibt für letztere eine 10fach grössere Reibplatte, dagegen ist die Anzahl der Q. im Verhältniss von 1:3,8 und die der L. im Verhältniss von 1:4,6 gewachsen. (Bei No. 6 und 10 v. Hel. arbustorum in voriger Tabelle bei den Q. wie 1:2 und bei den L. wie 1:3,6.)

Die übrigen Resultate der Untersuchungen stimmen ganz mit den früher bei den anderen Arten ausführlich geschilderten überein, so dass ich in Bezug auf die primitive Zahnform nur auf die Fig. 12 und 13 hinzudeuten brauche, doch will ich eine bei No. 3 und 5 aufgefundene Verschmelzung der M. mit der benachbarten 1. L. nicht unerwähnt lassen, weil gerade solche Unregelmässigkeiten zur Aufklärung mancher Umstände beitragen.

Die bei No. 3 mit der 6. Q. rudimentär auftretende M. ist bis zur 9. Q. frei, von hier tritt eine Verwachsung mit der benachbarten Zahnplatte der ersten Seite im oberen Theile ein, so dass die unteren, zahntragenden Basen vorläufig noch frei sind. In der 27. Q. beginnt dann auch die Verschmelzung der Basen, womit gleichzeitig ein allmähliges Heraufrücken der betreffenden L. in Verbindung steht, so dass die letztern aus der anfänglich etwas tieferen Lage nach und nach in gleicher Höhe mit M. zu stehen kommt und später als Mittel- und rechter Seitenzahn von M. auftritt, während die ursprüngliche M. zum linken

Seitenzahn geworden ist. M. zeigt deshalb nicht den gewöhnlichen streng symmetrischen Bau, vielmehr ist die mittlere Zahnspitze, entsprechend ihrer Entstehungsweise aus einer unsymmetrischen Seitenplatte, merklich schief gerichtet.

Bei No. 6 findet derselbe Vorgang, aber auf der entgegengesetzten Seite, statt.

Helix rubiginosa Ziegl.

Das Gehäuse des aus dem Ei entnommenen Thieres besass ca. $1\frac{1}{2}$ Windungen und eine Grösse von $1,1:0,95:0,85$ Mm.

Die Reibplatte zeigte 26 Q. und $5 + 1 + 5 = 11$ L. Die M. begann rudimentär in der 9. Q. und wies erst in der 12. Q. einen ausgebildeten, verkleinerten Zahn auf. Ebenso bestanden die Anfänge der übrigen Längsreihen aus rudimentären Plättchen, wie bei den früher untersuchten Arten. Das Anwachsen der Zahnreihen ging ziemlich regelmässig von Statten, wie nachfolgende Zahlen ergeben.

	1. Q.:	$1 + 1 + 0 =$	2 L.
	2. bis 5. Q.:	$2 + 0 + 2 =$	4 L.
	6. bis 8. Q.:	$3 + 0 + 3 =$	6 L.
	9. bis 10. Q.:	$3 + 1 + 3 =$	7 L.
	11. bis 16. Q.:	$4 + 1 + 4 =$	9 L.
	17. bis 26. Q.:	$5 + 1 + 5 =$	11 L.

Bei einem anderen Untersuchungsobjecte, von fast gleichen Grössendimensionen, begann die M. mit der 12. Q. und waren überhaupt ca. 43 Q. und 13–15 L. zu zählen. In allen L. folgten auf die rudimentären Zahnplatten zuerst mehrspitzige Zähne von der Form der späteren Randzähne, welche in den höheren Q. nach der Zungenscheide hin, allmählig in die einfachere Form übergingen.

Ganz junge Thiere, welche bald nach dem Verlassen der Eier untersucht wurden, zeigten bei denselben Grössen-

verhältnissen der Gehäuse eine bis zur 9. resp. 13. Q. verlaufende M. Bei allen später untersuchten, einige Tage älteren Thieren, deren Gehäuse eine Grösse von 1,3:1,2:0,8 bis 1,45:1,3:1,0 Mm. besaßen, waren ca. 55 Q. und 17 L. vorhanden, die M. reichte bis zur Spitze, dagegen fehlten die obenerwähnten rudimentären, sowie die mehrspitzigen Zahnplatten. Um einen Vergleich hinsichtlich der Anzahl der Zahnreihen bei jungen und erwachsenen Thieren zu ermöglichen, erwähne ich noch, dass ich bei einem erwachsenen Thiere, dessen Gehäuse $4\frac{1}{2}$ Windungen und eine Grösse von $5:3\frac{1}{2}:4\frac{1}{2}$ Mm. besaß, 82 Q. und 41 L. zählte.

Helix hispida L.

In dem Embryo eines am 20. März untersuchten Eies konnte weder Kiefer noch Reibeplatte aufgefunden werden. Am 26. besaß das Gehäuse aus einem anderen Ei desselben Eihäufchens eine Grösse von 1,15:1,0:8 Mm. und auf der Reibeplatte befanden sich bereits ca. 36 Q. und 11 L. M. begann erst mit Q. 15. Am 28. waren die Jungen ausgekrochen. Grösse des Gehäuses 1,1:1,0:0,9 Mm., Reibeplatte mit ca. 40 Q. und 13 L., M. begann mit Q. 12, die übrigen Verhältnisse wie früher. Grösse der Zahnplatten im mittleren Theile der Reibeplatte: M. = 0,0096 Mm. lang und 0,0072 Mm. breit.

Helix bidens Chemn.

In dem Embryonen der am 20. Februar gelegten Eier fehlten am 6. und 11. März Kiefer und Reibeplatte. Am 20. war gleichfalls keine Kiefer zu entdecken, wogegen die Reibeplatte 22 Q. und 7 L. von Zahnplatten zeigte. M. begann rudimentär bei Q. 13, der erste ausgebildete Zahn fand sich bei Q. 15. Am 24. krochen die übrigen Jungen aus.

Der übrige Befund wie bei den anderen Arten.

Bei einem erwachsenen Thiere von ca. 11 Mm. Körperlänge, dessen Gehäuse 7 Windungen und eine Grösse von 9:7:6 Mm. besass, zählte ich auf der Reibeplatte 104 bis 107 Q. und 45 bis 47 L. (bei Q. 46).

Die Grösse der Zahnplatten betrug: M. = 0,021 bis 0,022 Mm. breit, Zahnspitze 0,019 Mm. lang. Bei dem oben erwähnten ganz jungen Thiere: M. = 0,0096 Meter lang und 0,0084 Meter breit.

Hel. pomatia L.

Da die Eier zur-Zeit der Auffindung, einer nothwendigen Reise wegen, nicht gleich untersucht werden konnten, wurden dieselben in Spiritus aufbewahrt. Es war deshalb nicht möglich, die fortschreitende Entwicklung der Reibeplatte zu verfolgen.

Bei einer Grösse des Gehäuses von ca. 2,5 Mm. besitzt die in ihrer Ausbreitung fast dreieckige Reibeplatte eine Länge von 0,55 und nahe der Zungenscheide eine Breite von 0,4 Mm. Die Zahnplatten stehen in 26 Q. und $8 + 1 + 8 = 17$ L. Von diesen sind die drei letzten Querreihen farblos, die sich dann nach vorn anschliessenden sechs folgenden braun gefärbt und die vordersten wiederum farblos. An der Spitze der Reibeplatte beginnen zuerst die beiden 1. L. beiderseitig mit einigen rudimentären Plättchen, welche in den höheren Q. allmählig vollkommener werden, zuerst eine, den späteren Randzähnen ähnliche, mehrspitzige Gestalt (Fig. 14) zeigen und dann nach und nach in die einfachere Form (Fig. 15) übergehen, wie wir sie beim erwachsenen Thiere in der Umgebung der M. vorfinden (Fig. 16). Solche Zähne finden sich bei diesem Objecte zuerst in der 21. Q.

Die in Fig. 14 abgebildete primitive Zahnform entspricht unverkennbar dem Typus der Randzähne beim erwachsenen Thiere (Fig. 17), obwohl die vielen kleinen

Zahnschneidzähne bei alten Thieren, wahrscheinlich in Folge der Abnutzung, nicht mehr vorhanden sind. Bei jüngeren Thieren sind dieselben jedoch noch anzutreffen, wie aus Fig. 17a ersichtlich. Ebenso besteht wohl hinsichtlich der Analogie in den Formen der Fig. 15, bei dem aus dem Ei entnommenen, und Fig. 16, beim erwachsenen Thiere, kein Zweifel, bei ersterer sind nur die Zahnschneidzähne verhältnissmässig etwas grösser und ausgerandet.

Auffallend ist die Differenz, welche in den Grössenverhältnissen der Zahnplatten ein und derselben Längsreihe stattfindet, je nachdem dieselben näher der Zungenspitze, oder der Scheide stehen und zwar nehmen wir hierbei eine der bisherigen Erfahrung widersprechende Erscheinung wahr, dass nämlich die Grösse nach der Scheide hin abnimmt. Sobald nämlich die auf die rudimentären Zahnplatten der Zungenspitze folgenden vielspitzigen Zahnplatten in ihrer fortschreitenden Entwicklung das Maximum erreicht haben, bemerkt man auf den ersten Blick, dass dieselben bedeutend breiter sind, als die entsprechenden der höher gelegenen Querreihen. Eine angestellte Messung bestätigt dies. So zeigte beispielsweise L. 1 in der 7. Q. eine Länge von 0,024 und eine Breite von 0,033 Mm., während letztere in der 13. Q. nur 0,024, dagegen aber die Länge 0,036 Mm. beträgt. Dem entsprechend finden wir auch an der Spitze der Reibeplatte den Zwischenraum zwischen den beiden 1. Längsreihen, wo eigentlich die M. stehen sollte, bedeutend grösser, als in den oberen Q.; derselbe schwankt hier zwischen 0,028 und 0,016 Mm. (bei anderen Objecten zwischen 0,038 und 0,019; 0,031 und 0,016; 0,033 und 0,0216).

Die M. beginnt auf dieser Reibeplatte bei der 9. Q. mit einem rudimentären Zahn (Fig. 14), welcher ebenfalls in den höheren Q. allmählig vollkommener wird und später

dieselbe Gestalt wie beim ausgewachsenen Thiere zeigt (vergl. die Fig. 15 und 16).

Die Grösse der Zahnplatten der M. beträgt Länge = 0,019—24, Breite = 0,014—19 Mm.; Zahnspitze 0,0144 Mm.

Der Kürze wegen stelle ich die weiteren Untersuchungen in eine Tabelle zusammen.

Nr.	Grösse des Gehäuses in Mm.	Grösse der Radula.		Anzahl der Zahnreihen.		M. reicht bis:
		Länge	Breite	Q.	L.	
<i>a. Thier im Ei.</i>						
1	—	0,54	0,420	24	17	11. Q.
2	3	0,54	0,420	24	17	8. Q.
3	2,5	—	0,420	23	17	8. Q.
4	—	0,55	0,400	26	17	9. Q.
5	3,0	0,58	0,440	24	17	7. Q.
6	—	—	0,400	27	17	9. Q.
7	—	0,735	0,520	33	21	6. Q.
8	2,5	0,78	0,440	33	19	6. Q.
<i>b. Aeltere Thiere.</i>						
9	8,6 : 7 : 7	3,1	1,2	116	59	zur Spitze.
10	29 : 22 : 27	8,0 (?)	3,5	137 (?)	117	"
11	41 : 33 : 41	9,5	4,5	153	125	"

In dieser Uebersicht nehmen wir wahr, dass das Entwicklungsstadium der Radula bei den jungen Thieren eines und desselben Eihäufchens (Nr. 1—8) ziemlich differirt, indem sowohl die Länge derselben, wie die Anzahl der Q. bei einigen beinahe um die Hälfte grösser ist, während dagegen die Breite ziemlich constant bleibt. Das Längenwachsthum scheint also von dieser Entwicklungsperiode an zu überwiegen. Wir finden demnach zwischen der Länge und Breite der Radula in Nr. 1 bis 8 durchschnittlich ein Verhältniss von 1,07:1 und in Nr. 9 von 2,5:1, später nimmt jedoch die Länge verhältnissmässig wieder ab, da wir in Nr. 10 ein Verhältniss von 2,3:1 und beim erwachsenen Thiere wie 2,1:1 antreffen.

In Nr. 1 bis 8 ist das Verhältniss der Querreihen zu den Längsreihen wie 1,5:1, in Nr. 9 wie 1,9:1, in Nr. 10 wie 1,1:1 und in Nr. 11 wie 1,2:1.

Das erste Auftreten der M. schwankt zwischen der 6. bis 11. Q.

Pupa muscorum.

Auch bei dieser Art, wo es mir bei der beabsichtigten Section glückte, einige Eier mit ziemlich entwickelten Thieren aufzufinden, entsprach das Resultat der Untersuchung ganz den früheren Beobachtungen.

Die Radula des jungen Thieres war 0,377 Mm. lang und 0,091 Mm. breit. Die Zahnplatten standen in 63 Q. und 15. L., letztere in der 46. Q. gezählt. Die M. verlief nur bis zur 6. Q. und bestand in ihren ersten Reihen aus rudimentären Zähnen.

Bei einem anderen Exemplar, welches nur 60 Q. und 15 L. besass, reichte die M. mit ihren rudimentären vorderen Zähnen bereits bis zur Spitze. Mehr Material stand mir leider nicht zu Gebote.

Das aus $6\frac{1}{4}$ Windungen bestehende Gehäuse des erwachsenen Thieres war 3,5 Mm. hoch und 1,7 Mm. breit. Auf der Reibplatte fanden sich 93 Q. und 29 L. von Zahnplatten vor, bei denen die der M. eine Höhe von 0,010 und eine Breite von 0,0091 Mm. zeigten.

Aus den vorstehenden Untersuchungen geht hervor, dass die ersten wahrnehmbaren Anfänge der Reibplatte nach der Bildung der Augenträger und vor dem Auftreten der Augen anzutreffen sind; die Anlage scheint deshalb ziemlich zugleich mit der der kleinen Tentakel zu erfolgen.

Von der Spitze der Reibplatte ausgehend, nehmen wir die zuerst zahnlose Basalmembran wahr, welche wegen ihrer Resistenzfähigkeit gegen verdünnte Kalilauge (1:3) aus derselben chitinartigen Substanz wie die Zähne zu be-

stehen scheint. Erst im weiteren Verlaufe derselben treten beiderseits die Anfänge der beiden künftigen ersten Längsreihen als rudimentäre Plättchen auf, an die sich, durch Hinzufügung neuer peripherischer Zähne in den höheren Querreihen, die folgenden Längsreihen anschliessen. Ist die Radula auf diese Weise mit mehreren Zahnreihen angelegt, so erscheinen die anfänglich ebenfalls rudimentären Zähne der Mittelreihe, welche bis dahin noch ganz fehlte. Der Zeitpunkt, wann diese zuerst auftritt, scheint bei den verschiedenen Geschlechtern zu differiren, wie dies aus einem Vergleich der untersuchten *Limax*-Arten mit denen von *Helix* hervorgeht. Hiernach zeigt sich die Mittelreihe bei ersteren früher als bei letzteren.

Jedenfalls können wir aus dieser Thatsache folgern, dass die Mittelreihe in der ersten Anlage ganz fehlt und deshalb die ursprüngliche Anordnung eine wirklich bilaterale ist, wie auch aus der bekannten symmetrischen Stellung der Zähne ihrer beiden seitlichen Hälften hervorgeht.

Während sich nun beim weiteren Wachsthum der Zunge die in der Zungenscheide gebildeten Zähne gleichzeitig mit der Zungenmembran, worauf die Basalmembran der Radula ruht, nach vorn schieben, werden die an der Spitze befindlichen Zähne nach und nach wieder abgestossen. Dies geht aus dem Umstande hervor, dass der an der Spitze der Reibeplatte ganz junger Thiere beobachtete zahnlose Theil und die dann folgenden rudimentären Zähne später nicht mehr anzutreffen sind. Dieser Zeitpunkt des ersten Abstossens vom vorderen Radulatheil scheint zuweilen schon im Ei einzutreten, derselbe fällt aber in den meisten Fällen augenscheinlich mit dem Auskriechen der jungen Thiere, also mit dem Gebrauche der Zunge zusammen, denn bisher lebte ja das Thier nur von den flüssigen Eiweissstoffen des Eies, wodurch der Gebrauch der Zähne ausgeschlossen blieb. Ein Blick auf die letzte

Rubrik der bei *Helix arbustorum* gegebenen Tabelle zeigt dies sehr deutlich. Wir finden hier bei einem Vergleiche der unter a. und b. angeführten Zahlen, dass bei fast gleichen Grössenverhältnissen die Mittelreihe bei b. (also den jüngst ausgeschlüpften Thieren) ganz plötzlich nach vorn gerückt ist und zwar um 8 bis 15 Querreihen.

Dieses Abstossen der vorderen Zungenzähne ist bei erwachsenen Thieren eine bekannte Thatsache und erstreckt sich nicht allein auf einzelne Zähne und Zahnreihen, sondern selbst auf ganze Fetzen der Reibeplatte, wie ich selbst Gelegenheit hatte zu beobachten. In Excrementen von *Hel. hortensis*, welche ich wegen der darin vorhandenen Nematoden mikroskopisch untersuchte, fand ich gelegentlich ein Stück aus dem mittleren Theile der Reibeplatte, bestehend aus 3 Querreihen mit 27 Zähnen, und ein anderes aus dem Randtheile, sogar aus 6 übereinander liegenden Querreihen mit 12 Zähnen.

Wegen dieses unregelmässigen Abstossens der vorderen Zungenzähne nehmen wir auch häufig an der Zungenspitze sehr auffallende Differenzen in der Anzahl der Längsreihen beider Zungenhälften, besonders bei den Randzähnen wahr, wie ich dies im oberen Theile der Zunge in der Weise niemals beobachtete; vielmehr findet sich dort auf beiden Hälften eine fast übereinstimmende Anzahl von Längsreihen. Ebenso gewahren wir bei fast allen Reibeplatten älterer Thiere, dass der vordere Zungenthail fast nur mit den grösseren, derberen Zähnen des Mittelfeldes besetzt ist, während die zarteren und meist complicirteren Randzähne fehlen, vermuthlich weil sie mehr der Abnutzung ausgesetzt sind.

Was nun die Dimensionen der Reibeplatte betrifft, so herrscht in der Anlage, wie besonders aus den Untersuchungen bei *Limax maximus* hervorgeht, die Breite vor; später ändert sich jedoch dieses Verhältniss und das Längen-

wachsthum überwiegt. Hiermit hält jedoch die Vermehrung der Zahnreihen nicht gleichen Schritt, denn wir treffen in der Radula junger Thiere verhältnissmässig eine grössere Anzahl von Zähnen, wie bei erwachsenen Thieren, trotzdem auch die Grösse der Zähne bei ersteren verhältnissmässig bedeutender ist und deshalb eher das umgekehrte Verhältniss vorausgesetzt werden müsste. Dieser Widerspruch findet aber in der dichteren Stellung der Zahnreihen bei jüngeren Thieren seine Erklärung.

Hinsichtlich der Form der Zähne haben wir wahrgenommen, dass jede Längsreihe mit rudimentären Plättchen beginnt, welche in den höheren Querreihen immer vollkommener werden und anfänglich dem Typus der späteren Randzähne gleichen. Nach und nach geht aber bei den der Mittelreihe zunächst liegenden Längsreihen diese breitere und complicirtere Zahnform in den höheren Gliedern derselben Längsreihe in die einfachere Zahnform des späteren Mittelfeldes über, so dass also stets in der Nähe der Zungenscheide schon mehrere Zähne von letzterer Gestalt anzutreffen sind.

Sehr auffallend ist die grosse Uebereinstimmung in der primitiven Zahnform bei sämtlichen untersuchten Arten, wie aus einem Vergleiche der Fig. No. 1, 9, 12 und 14 zu ersehen ist. Leider fehlen mir gegenwärtig die Jugendzustände anderer Geschlechter, um diese Analogie weiter verfolgen zu können.

Der oben erwähnte Umstand, dass nämlich im Verlauf einer und derselben Längsreihe Zähne von so ganz verschiedener Gestaltung auftreten können, scheint mir noch deshalb von Interesse, weil er im Stande ist, über die bis jetzt noch immer nicht feststehende Bildungsweise der Zähne näheren Aufschluss zu geben.

Bekanntlich geht nach Kölliker die Bildung der Reibeplatte in der Zungenscheide vor sich und zwar nach Ana-

logie der Cuticularbildungen, indem zwischen die beiden mit Cylinderepithel ausgekleideten Wandungen der Zungenscheide, Cuticularsubstanz abgelagert wird. Hierbei wird die Basalmembran wahrscheinlich durch Mitwirkung beider, die Bezahnung dagegen durch die verdickte und mit entsprechenden Eindrücken versehene obere Wandung erzeugt, so dass die Zähne gleichsam auf die Basalmembran aufgesetzt werden. Während nun nach der einen Annahme beim ferneren Anwachsen der Zunge die fertigen Zähne gleichsam aus der Matrix herausgezogen und nach vorn geschoben werden, rückt nach der anderen Ansicht die Matrix gleichzeitig mit den gebildeten Zähnen vorwärts, trocknet später ein und bedeckt dieselben in Gestalt eines zarten Häutchens. Letztere Annahme scheint mir die grössere Wahrscheinlichkeit für sich zu haben, denn wenn nach ersterer die späteren Zähne gleichsam in derselben Form gebildet würden, könnten sie sich allerdings mit dem Anwachsen derselben vergrössern, aber nicht in ein und derselben Längsreihe eine so abweichende Gestalt zeigen, wie ich dies vorhin erwähnte. Dasselbe beobachten wir auch bei der unter *Hel. hortensis* beschriebenen Verschmelzung zweier benachbarter Längsreihen, wo die betreffende Zahncombination in fast jeder Querreihe ein verändertes Bild gewährt.

Dem gegenüber steht scheinbar die bekannte Thatsache, dass wir in der Reibplatte älterer Thiere zuweilen Unregelmässigkeiten in der Zahnform antreffen, die sich dann im Verlauf derselben Längsreihe über die ganze Radula erstrecken.

Solche Unregelmässigkeiten reduciren sich aber meist auf die eben erwähnte Verschmelzung zweier Zahnreihen, die vielleicht durch locale und länger fortwirkende Störungen veranlasst, in der Radula eines älteren Thieres uns bereits als vollendet entgegentritt, während die früher ge-

schilderten, in die Jugendperiode fallenden allmöglichen Uebergangsstadien nicht mehr vorhanden, sondern bereits beim ferneren Wachsthum an der Zungenspitze abgestossen sind.

Ich will bei dieser Gelegenheit noch einer Unregelmässigkeit Erwähnung thun, welche wir fast bei keiner Reibeplatte älterer Thiere vermessen, und die darin besteht, dass sich zwischen den vorhandenen normalen Querreihen solche kleinerer, meist nicht ganz ausgebildeter Zähne vorfinden. Gerade wegen des allgemeinen Vorkommens bei älteren Thieren und da ich mich nicht erinnere, dieselbe bei meinen zahlreichen Untersuchungen im Jugendzustande angetroffen zu haben, möchte ich die Vermuthung aussprechen, dass diese rudimentären Zahnreihen einer durch mangelhafte Ernährung verzögerten Wachstumsperiode (anhaltende Dürre, Winterschlaf) ihre Entstehung verdanken.

Ich komme jetzt zu den Untersuchungen über das Wachsthum der Zahnplatten.

Bei den zu diesem Zwecke vorzunehmenden Messungen ist zuerst der Umstand zu berücksichtigen, dass die Zahnplatten einer und derselben Reibeplatte, je nach ihrer Lage, verschiedene Grösse zeigen. Bekanntlich nehmen dieselben in jeder beliebigen Querreihe, bei ihrer Entfernung von der Mittelreihe, meistentheils anfänglich an Grösse etwas zu und verkleinern sich dann nach dem Rande hin wieder, bis sie in rudimentären Plättchen endigen. Ganz dasselbe Verhältniss, wie hier in den Querreihen, habe ich bei den primitiven Zähnen der ganz jungen Reibeplatte auch in den Längsreihen, in der Richtung nach der Zungenscheide hin, nachgewiesen, in welcher Hinsicht ich besonders auf das bei *Hel. pomatia* Gesagte Bezug nehme. Dagegen ist der Grössenunterschied zwischen den Zahnplatten derselben Längsreihe, je nachdem sie im vorderen oder hinteren Zungentheile liegen bei solchen Thieren, wo die primitiven

Zähne bereits abgeworfen sind, meist sehr unbedeutend, wie ich später an der Hand von Messungen zeigen werde.

Wegen dieser vorhandenen Differenzen ist es durchaus nothwendig, bei Grössenangaben die Lage der betreffenden Zahnplatten anzugeben, was durch Bezeichnung der Quer- und Längsreihen sehr genau geschehen kann.

In Erwägung dieser Umstände, sowie der Regelmässigkeit und grösseren Symmetrie wegen empfiehlt sich zu vergleichenden Messungen besonders die Mittelreihe und ist deshalb hauptsächlich von mir zu Grunde gelegt. In den meisten Fällen wurden auch gleichzeitig noch die benachbarten ersten Längsreihen berücksichtigt.

Neben der Wahl der Zahnreihen kommt aber auch noch der Umstand in Betracht, ob man sich für Messung der schildförmigen Zahnplatten, oder der mittleren, grösseren Zahnspitze bei den meist mehr spitzigen Zähnen entschliesst. Während wir nämlich bei den Zahnplatten dem Uebelstande begegnen, dass sie sich wegen der meist dichteren Stellung der Zahnreihen bei sehr jungen Thieren schwierig mit Genauigkeit messen lassen, zeigen die Zahnspitzen, je nach der Grösse ihres Krümmungswinkels, auffallende Abweichungen, so dass sie in benachbarten Zahnreihen theils kleiner als die Zahnplatten sind, theils dieselben überragen. Dazu kommt noch ihre nicht unbedeutende Abnutzung, welche besonders in den vorderen Zahnreihen auffallend zu Tage tritt.

Aus diesen Gründen entschloss ich mich hauptsächlich, die Zahnplatten den Messungen zu Grunde zu legen und hoffe hiermit noch immer die sichersten Resultate erzielt zu haben. In mehreren Fällen wurde aber auch noch die Länge der mittleren Zahnspitze gemessen und zwar von ihrer Krümmung bis zur Spitze und, wo dieses der Kleinheit wegen nicht mit Sicherheit auszuführen war, die ganze Höhe mit Einschluss der Zahnspitze.

Indem ich nun auf die in Tafel II gegebene Zusammenstellung verweise, bemerke ich nur noch, dass bei den aus den Eiern entnommenen Thieren die Messung der primitiven Zahnplatten ausgeschlossen blieb, weshalb sich die gegebenen Zahlen auf Zähne von der normalen, späteren Form beziehen, wie wir sie im oberen Zungentheile antreffen. Die bei *Limax maxim.* in Klammer beigefügten Zahlen geben die Grösse der Zahnplatten mit Einschluss der mittleren Zahns Spitze an.

Vergleichen wir nun zuerst, wie sich das Wachstum der Zahnplatten einerseits, zu dem der Gehäuse (resp. Thiere) und der Reibplatte andererseits gestaltet, so erhalten wir folgende Verhältnisse:

	in der Grösse der Gehäuse (resp. Thiere)	in der Grösse der Reibplatten	in der Grösse der Zahnplatten
bei <i>Helix pomatia</i> (Nr. 1 u. 5)	16,4 : 1	12,5 : 1	2,5 : 1
„ „ <i>fruticum</i> (Nr. 6 u. 10)	6,5 : 1	5,6 : 1	2,4 : 1
„ „ <i>rubiginosa</i> (Nr. 11 u. 14)	5,7 : 1	5,6 : 1	2,0 : 1
„ <i>Limax maxim.</i> (Nr. 15 u. 21)	—	5,5 : 1	3,7 : 1
„ „ „ (Nr. 15 u. 20)	16,25 : 1	—	3,0 : 1

Hieraus ist ersichtlich, dass bei der bedeutenden Zunahme der Gehäuse und Thiere die Zahnplatten beim Wachstum eine nur 2—4 fache Vergrösserung erlitten haben. Wir treffen deshalb bei jungen Thieren verhältnissmässig grössere Zähne an, wie in späteren Lebensstadien, eine Erscheinung, welche sich auch zwischen grösseren und kleineren Arten wiederholt. So hat beispielsweise *Hel. fruticum* bei einer fast dreifachen Grösse im Gehäuse nur ungefähr um die Hälfte grössere Zähne wie *Hel. rubiginosa* und die im Vergleich zu letzterer über sechsmal grössere *Hel. pomat.* nur dreimal grössere Zahnplatten.

Hinsichtlich des Verhältnisses, in welchem die primitiven Zähne zu den späteren stehen, verweise ich auf die bei *Hel. pomat.* angeführten Zahlen.

Vergleichende Messungen über die Grössenverhältnisse der Zahnplatten im vorderen und hinteren Theile der Radula, vorausgesetzt, dass sie derselben Längsreihe angehören, ergaben meist nur geringe Differenzen. Grösser sind dieselben jedoch, wenn man die ganzen Zahnplatten mit Einschluss der Spitzen bei der Messung zu Grunde legt, weil bekanntlich die hinteren, nahe der Zungenscheide befindlichen Zähne mit längeren Spitzen versehen sind als die vorderen, mehr oder weniger abgenutzten.

Um diese geringen Grössenunterschiede durch Summierung anschaulicher zu machen und gleichzeitig die sehr zeitraubenden Detailmessungen zu vermeiden, habe ich dabei das Verfahren eingeschlagen, bei einer bestimmten (300fachen) Vergrösserung die im Sehfelde vorhandene Anzahl von Zahnreihen zu zählen. Um hierbei stets dieselbe Partie der Radula im Auge zu haben, wurde die Mittelreihe vermittelst des Ocularmikrometers genau in die senkrechte Axe des Sehfeldes eingestellt und die Zahnreihen sowohl in verticaler, wie in horizontaler Richtung gezählt. Erstere Zahl, welche also die Anzahl der Querreihen angibt, steht somit im umgekehrten Verhältniss zur Länge der vorhandenen Zahnplatten, während die andere unter Angabe der Längsreihen dem umgekehrten Verhältnisse der Breite entspricht.

Hieraus leuchtet also ein, dass je grösser die in einer Richtung gefundene Zahl ist, sich desto kleiner in Wahrheit die betreffende Dimension der Zahnplatten gestaltet.

Ich habe hierbei folgende Zahlen gefunden:

	An der Spitze der Zunge	In der Mitte der Zunge	An der Zungenscheide	Richtung, in welcher gezählt wurde.
Arion empiricorum	5 ¹ / ₃	5 ¹ / ₂	7	Querr. in vertik. Richt.
„ „	9	9 ¹ / ₂	10	Längsr. in horizont. R.
Arion hortensis Nr. 1	10	8 ¹ / ₂	9 ¹ / ₂	Q.
„ „ Nr. 2	12 ¹ / ₂	12	13	L.
„ „	9 ¹ / ₂	—	fast 12	Q.
„ „	13	—	14	L.
Limax maximus	5 ¹ / ₃	5 ¹ / ₃	5 ¹ / ₃	Q.
„ „	11	11	fast 12	L.
Limax variegatus	5	6 ¹ / ₃	8	Q.
„ „	9	9	10	L.
Limax agrestis	9 ¹ / ₂	8	9	Q.
„ „	14 ¹ / ₄	14	14	L.
Helix pomatia	5 ¹ / ₂	6	6 ¹ / ₃	Q.
„ „	fast 9	9	10 ¹ / ₂	L.
Helix hortensis Nr. 1	8	8	7 ¹ / ₂	Q.
„ „	12	12	13 ¹ / ₂	L.
„ „ Nr. 2	8	8	7 ¹ / ₂	Q.
„ „	13	13	13	L.
Helix arbustorum Nr. 1	7 ¹ / ₂	8 ¹ / ₃	9 ¹ / ₂	Q.
„ „	11	11	12 ¹ / ₂	L.
„ „ Nr. 2	8	8	10 ¹ / ₂	Q.
„ „	11	11	12 ¹ / ₂	L.
Clausilia biplicata	20	20 ¹ / ₂	23	Q.
„ „	36	36	36	L.

Aus dieser Zusammenstellung ist ersichtlich, dass wir das bisher angenommene Verhältniss, nämlich eine Vergrösserung der Zahnplatten nach der Zungenscheide hin, nur in den wenigsten Fällen, nämlich bei *Arion hortensis* (Nr. 1) und *Hel. hortensis* in der vertikalen Richtung, also in der Länge der Zahnplatten, bei *Limax agrestis* in beiden Richtungen antreffen, während sonst bei allen aufgeführten Arten die hinteren Zahnplatten kürzer und mit alleiniger Ausnahme von *Limax agrestis* überall schmaler sind. Am auffälligsten ist dies bei *Limax variegatus*, welcher ausserdem, trotz der beinahe um die Hälfte geringeren Körperlänge, grössere Zähne wie *Lim. maxim.* besitzt.

Diese Resultate waren mir so überraschend, dass ich ernstlich an der Zuverlässigkeit obiger Zählungsmethode zu zweifeln begann und allerdings kann hierbei eine Fehlerquelle entstehen, wenn die Zahnreihen nicht parallel verlaufen, sondern sich der Winkel ändert, den dieselben mit der Mittelreihe bilden, denn wir werden in einer geraden Zahnreihe verhältnissmässig weniger Zahnplatten im Sehfelde zählen, als wenn dieselbe einen Winkel bildet. Dieser Umstand kann jedoch allenfalls nur bei Zählung der Längsreihen (also entsprechend der Breite der Zahnplatten) in Betracht kommen, während die Längsreihen fast ganz parallel verlaufen und deshalb die Anzahl der Querreihen (entsprechend der Länge der Zahnplatten) nicht beeinflusst werden kann.

Ich stellte deshalb zur Controlle noch einige directe Messungen an, die folgende Resultate lieferten:

	Grösse der Zahnplatten in Mm. (bei den eingeklammerten Zahlen mit Einschluss der Zahnschneide gemessen).			
	An der Spitze der Zunge		An der Zungenschneide	
	Länge	Breite	Länge	Breite
Arion empiricor	M. = 0,076 (0,067)	0,048	0,048--0,052 (0,060)	0,038
	L. 1 = 0,0792 (0,060)	0,038	0,052—60 (0,064—67)	0,033
Arion hortensis Nr. 1	M. = 0,038-40 (0,036)	0,028	0,036 (0,040)	0,024
Arion hortensis Nr. 2	M. = 0,045 (0,040)	0,028	0,028 (0,036)	0,024
Limax maximus	M. = 0,064-67 (0,064)	0,033—36	0,064—67 (0,067)	0,031
Limax variegatus	M. = 0,062 (0,069)	0,043	0,048 (0,060—64)	0,031
Limax agrestis	M. = 0,036	0,024—26	0,038	0,024—26
	L. 1 = 0,038	0,026	0,038	0,024—26

Berücksichtigen wir bei einem Vergleiche beider Tabellen, dass die in ersterer gegebenen Zahlen sich auf

mehrere Zahnplatten von verschiedener Grösse, die der letzteren meist nur auf die der Mittelreihe beziehen, so können wir die Resultate beider wohl als übereinstimmend ansehen, denn wir vermischen eine Uebereinstimmung eigentlich nur bei *Arion hortensis*, wo nach der ersteren Tabelle bei Exemplar Nr. 1 die Zähne in der Nähe der Scheide als etwas grösser vorausgesetzt werden müssten, während sie sich bei directer Messung der Mittelreihe um 0,002 bis 0,004 Mm. kleiner erweisen. Allerdings treffen wir ersteres Verhältniss bei Berücksichtigung der Zahnschmelzen auch wirklich an, jedoch dürfte sich dieser Unterschied nur auf die Abnutzung erstrecken, da in den vorderen Zahnreihen fast sämtliche äusserste Zahnschmelzen fehlen.

Jedenfalls sind aber die Zahlen der ersteren Tabelle zutreffend, sobald die Differenz 1 und darüber beträgt; darunter scheint der Grössenunterschied der Zähne zu unbedeutend zu sein, um noch nach dieser Methode mit Sicherheit erkannt werden zu können. Doch würde man in diesem Falle keinen grossen Fehler begehen, die Zähne als gleich gross zu betrachten.

Soviel steht nun in Betreff obiger Untersuchungen fest, dass die bisherige Annahme von der Vergrösserung der Zähne nach der Scheide hin nicht überall richtig ist, sondern vielleicht eher das umgekehrte Verhältniss vorwaltet, worüber jedoch noch umfassendere Beobachtungen Aufschluss geben müssen. Ein Analogon haben wir ja bereits früher bei den primitiven Zähnen beobachtet. Uebrigens scheint dies Verhältniss nicht einmal bei ein und derselben Art constant zu sein, wie bei *Arion hortens.* ersichtlich.

Werfen wir nun noch einen Blick auf die zuerst gegebene Tabelle (S. 221), so ersehen wir aus der annähernden Uebereinstimmung der Zahlen bei den doppelt aufgeführten Arten (*Arion hortensis*, *Hel. hortensis* und *Hel. arbustor.*), dass die Grösse der Zähne bei derselben Art

ziemlich constant zu sein scheint. Vergleichenungen der einzelnen Arten unter sich ergeben fast gleich grosse Zähne:

1. bei *Arion empiricor.*, *Limax variegatus*, *Limax maximus* und *Hel. pomatia*,
2. bei *Limax agrestis* und *Arion hortensis*,
3. bei *Hel. hortensis* und *arbustor*.

Beim Abschluss der Arbeit über die Reibeplatte nehme ich noch Veranlassung, mich hinsichtlich des Umstandes zu äussern, weshalb die betreffenden Untersuchungen nicht bei allen Arten in gleicher Ausführlichkeit und nach demselben Plane angestellt wurden. Der Grund hiervon liegt eben darin, dass bei den ersten Untersuchungen, die hier allerdings nicht in chronologischer Reihenfolge mitgetheilt wurden, nur die Absicht vorlag, einerseits die Beziehungen der Mittelreihe zu den übrigen Zahnreihen beim Wachsthum, andererseits die Verschiedenheit der Zahnform festzustellen und überhaupt bei möglichst vielen Arten zu constatiren, ob dieses Verhältniss ein allgemein vorkommendes war. Erst später eröffneten sich immer neue Gesichtspunkte, welche zu einer Zusammenstellung und Vergleichung der bisher gefundenen Resultate führten, und wenn die betreffenden Untersuchungen auch noch keineswegs einen Anspruch auf Vollständigkeit machen können, so glaube ich doch, dass dieselben auch in dieser Form nicht ohne Interesse sein werden.

B. Untersuchungen des Kiefers.

Mit Ausnahme nur weniger Gattungen aus der Gruppe der Testacelliden und einiger Deckelschnecken (*Acme*, *Cyclostoma* und *Hydrobia*) treffen wir bekanntlich bei allen übrigen Schnecken einen oder mehrere Kiefer an, welche aber hinsichtlich ihrer Anzahl, Gestalt und Anordnung sehr differiren.

Als die primitivste Stufe kann wohl die Form bei *Ancylus* betrachtet werden, wo die obere Wandung der Mundhöhle mit kleinen, länglichen, reihenweis geordneten Hornplättchen besetzt ist. Lehmann*) beschreibt diese Form als einen dreitheiligen Kiefer, dessen bogiges Mittelstück aus zwei, die kommaförmigen Seitenstücke aus drei Reihen solcher Plättchen zusammengesetzt sind.

Seitdem durch Lehmann die Angabe von Moq. Tandon, welcher bei *Neritina* einen Ober- und einen Unterkiefer annahm, berichtet wurde, kennen wir bei den Schnecken überhaupt keinen Unterkiefer. Die bei dieser Gelegenheit für obige Gattung festgestellten zwei seitlichen Kiefer (einige Autoren beschreiben sie ganz kieferlos), bilden die allgemein vorkommende Regel bei den Prosobranchien, woran sich dann die Limnaeaceen (ausgenommen *Physa*) mit einem dreitheiligen Kiefer anschliessen, bestehend aus einem grösseren Mittelstück und zwei kleineren seitlichen Stücken, die nach Lehmann (l. c. S. 178) beweglich unter einander verbunden sind. Auch in der Ordnung der Prosobranchien soll nach Angabe von Bronn**) bei den Naticaceen eine bewegliche Verbindung zwischen den beiden Kieferstücken vorhanden sein und bei den *Marsenia*-Arten im oberen, hinteren Theile eine wirkliche Verschmelzung stattfinden. Hierdurch würde ein Uebergang zur Kieferform unserer Landschnecken gegeben sein, welche in der Anlage gleichfalls eine bilaterale Anordnung zu haben scheint.

Der bekannte quere Kiefer dieser Gruppe liegt unterhalb der wulstigen Lippen und wird in der Ruhe von ihnen bedeckt. Er besteht aus einem halbmondförmigen, mehr oder weniger gebogenen Chitinblättchen, welches an

*) B. Lehmann, d. leb. Schn. u. Muscheln der Umg. v. Stettin etc. 1872.

**) H. H. Bronn, Klassen und Ordnungen der Weichthiere.

der oberen Wandung der Mundhöhle befestigt ist. Zuweilen setzt sich dieses in Gestalt einer hornigen Membran, wie bei *Arion*, oder als eine breite, quadratische Platte, wie bei *Succinea*, in die obere und innere Mundmasse fort, oder die Basis des Kiefers ist ausgehöhlt (z. B. *Limax*) und dann das Hineintreten der Epithelzellen deutlich zu erkennen.

Durch Absonderung dieser Epithelzellen erfolgt nach Kölliker die Bildung des Kiefers, ganz analog wie bei den übrigen Cuticularbildungen, so dass derselbe eigentlich nur als eine stärkere Ausbildung der gewöhnlichen Cuticula angesehen werden muss. Der durch diese Entstehungsart bedingte schichtweise Bau ist bei ganz jungen Thieren am besten zu erkennen. Wir beobachten hier bei einer stärkeren Vergrößerung, wie ich dies in der Fig. 23 darzustellen versuchte, zur Richtung des Kiefers vertikal verlaufende Reihen kleiner länglicher Chitinschüppchen, entsprechend den absondernden Zellenreihen, welche in ihrer seitlichen Vereinigung, als Ausdruck einer periodischen Ablagerung, wiederum eine horizontale Schichtung hervorbringen, wodurch der Kiefer nach und nach aufgebaut wird. Hierdurch tritt an dem ganz jungen Kiefer eine schwächere radiale, und eine stärkere concentrische Streifung deutlich hervor, wie dies in älteren durchsichtigen Kiefern (z. B. bei *Hyalina*, *Limax*) ohne besondere Präparation, bei den übrigen auf dem Durchschnitt zu erkennen ist. In dieser Weise beschreibt Paasch*) den Kiefer von *Hyal. cellaria* als zart concentrisch gestreift, mit leicht darüber hinlaufenden Radien, eine Beobachtung, die Lehmann (l. c. S. 59) nicht bestätigt fand. Ich kann mir diesen Umstand nur dadurch erklären, dass Lehmann

*) A. Paasch, Beitr. zur genaueren Kenntniss der Moll. (Wiegmanns Archiv. 1843.)

obige Angabe auf äussere Sculpturverhältnisse bezog, während sie eigentlich mehr der inneren Structur zukommen, die hier wegen der Durchsichtigkeit des Objectes deutlicher zu erkennen ist.

Bei meinen Untersuchungen über die Reibplatte machte ich nun gleichzeitig die Beobachtung, dass der Kiefer ganz junger Exemplare von *Limax maximus*, *Limax agrestis* und *Vitrina pellucida*, also bei den Arten mit einem zahnartigen Vorsprung, sich in der Mitte des letzteren gespalten zeigte. (Vergl. die Fig. No. 26, 27, 28).

Anfänglich vermuthete ich natürlich, dass dieser Umstand einer Quetschung auf dem Objectglase zuzuschreiben sei, nachdem es mir aber später in zahlreichen Fällen gelang, den Schlundkopf mit dem Kiefer unverletzt herauszupräpariren, überzeugte ich mich, dass dieses Vorkommen ein allgemein gültiges sei. Ich lasse nun einige Untersuchungen folgen.

Limax maximus.

Bei jungen aus dem Ei entnommenen Thieren gelang mir die Auffindung des Kiefers erst in einem ziemlich späten Entwicklungsstadium, denn der Umstand, dass das Präparat nicht auf dem Objectglase ausgebreitet und gedrückt werden durfte, erschwerte sehr die Untersuchung.

Die Reibplatte besass schon 66 Q. und 43 L. von Zahnplatten, welches ich zur ungefähren Orientirung über das Entwicklungsstadium anführe.

Der Kiefer (Fig. 21 und 22) zeigte eine wirkliche bilaterale Anlage und schien aus zwei getrennten Plättchen zu bestehen. Jedes derselben war 0,25 Mm. breit, während der Zwischenraum zwischen beiden 0,13 Mm. betrug.

In den Fig. 22a und 22b sind Uebergangsformen, in Fig. 23 ein weiteres Entwicklungsstadium dargestellt;

Zwischenstufen fehlen mir leider. Das bereits ausgekrochene Thier, von welchem der letzte Kiefer entnommen wurde, war 10 Mm. lang. Die ganze Länge des Kiefers selbst betrug 0,26 Mm., am zahnartigen Vorsprung 0,19 Mm., die Breite 0,70 Mm.

Bei Fig. 24, wo die Verwachsung schon ziemlich vollendet ist, betrug die Körperlänge des Thieres 23,5 Mm. Kiefer am Zahn 0,23 Mm. lang und 0,82 Mm. breit.

Fig. 25 zeigt den Kiefer eines ausgewachsenen Thieres. Kiefer 1,4 Mm. lang und 4 Mm. breit.

Limax agrestis.

In Fig. 18 ist der Kiefer eines ganz jungen 5 Mm. langen Thieres abgebildet. Bei einem etwas kleineren, 4,5 Mm. langen Thiere besagt derselbe eine Länge von 0,078 und eine Breite von 0,27 Mm.

In Fig. 19, wo das Thier 8 Mm. lang war, ist die Verwachsung von oben her fortgeschritten. Kiefer 0,08 Mm. lang und 0,32 Mm. breit.

Bei Fig. 20 ist die Verschmelzung bereits vollendet. Thier 10 Mm. lang.

Vitrina pellucida.

Bei dieser Art fand ich den Kiefer ganz junger Thiere (Fig. 28) ganz ähnlich beschaffen.

Fig. 29 zeigt den Kiefer eines erwachsenen Thieres.

Die bisher beschriebenen Arten, deren Kiefer mit einem mittleren zahnartigen Vorsprung versehen sind, scheinen in der Anlage also wirklich gespaltene Kiefer zu besitzen. Ob in dem zuerst beobachteten Entwicklungsstadium überhaupt eine Verbindung existirt, ist bei dem allmöglichen Uebergange in die Cuticula schwer zu entscheiden. Bei fortschreitender Entwicklung findet dann eine Verwachsung von oben her statt, wie dies aus den Fig. 22 a., 22 b., 19,

20, 23 und 24 ersichtlich, indem durch ein oberhalb des Kiefers gelegenes, besonders stark entwickeltes Epithelpolster immer neue Chitinschichten zwischen die zuerst vorhandenen Schenkel des Kiefers abgelagert werden. Der Umstand, dass die am unteren Theile gelegene Spitze des eingeschobenen medianen Theiles am längsten gespalten bleibt, schliesslich aber doch ganz geschlossen wird, scheint vielleicht darauf hinzudeuten, dass diese Ablagerungen nicht allein auf der Oberseite des Kiefers vor sich gehen, denn sonst müssten die jüngeren Schichten, über die älteren hin fort, nach unten abgelagert werden, sondern wahrscheinlich auch auf der Unterseite, und dies scheint mir deshalb nicht unwahrscheinlich, weil nach Angabe von Semper*) die Cuticula sich immer als eine unter dem Kiefer wegziehende Membran erkennen lässt.

Bei den übrigen Gattungen, und besonders den Helices, ist mir die bestimmte Nachweisung einer bilateralen Anlage des Kiefers wegen des sehr beschränkten Untersuchungsmaterials noch nicht geglückt. Da die Verschmelzung hier jedenfalls in ein früheres Stadium fällt, wo die betreffenden Theile noch überaus zart und unverletzt schwer zu isoliren sind, bietet die Untersuchung noch grössere Schwierigkeiten.

Fig. 30 zeigt den Kiefer eines jungen, aus dem Ei entnommenen Thieres von *Hel. pomatia*, an welchem gleichfalls eine Spaltung vorhanden zu sein scheint, wie besonders beim Hinzufügen sehr verdünnter Kalilauge ersichtlicher wird. Spätere Untersuchungen müssen dies jedoch erst feststellen.

In Betreff der Grössenverhältnisse der Kiefer in verschiedenen Altersstufen sind meine Messungen noch beschränkt. Hierbei bezeichne ich als Länge den vertikalen

*) C. Semper, Beitr. zur Anatom. u. Phys. Inauguraldiss. 1856.

Abstand zweier Linien, welche den mittleren Theil begrenzen, also in Fig. 25 a. b.; als Breite dagegen die Entfernung c. d. Bei den unfertigen Kiefern von *Limax maximus* (Fig. 22 a. und b.) ist noch die ganze Länge (also $\beta \gamma$) in Klammer beigefügt.

Ich lasse die bisherigen Resultate nachstehend folgen:

Grösse in Mm.		
des Thieres resp. Gehäuses	des Kiefers	
	Länge	Breite
<i>Limax maximus.</i>		
Embryo	0,047 (0,105)	0,27
„	0,052 (0,105)	0,33
„	0,052 (0,115)	0,34
„	0,052 (0,126)	0,36
8 Mm. (juv.)	0,15	0,57
10 „ „	0,23	0,63
10 „ „	0,19 (0,26)	0,70
10 „ „	0,16 (0,28)	0,75
13 „ „	0,23 —	0,73
20 „ „	0,28 —	0,77
20 „ „	0,3 (0,4)	0,79
23,5 „ „	0,23 —	0,82
130,0	1,4 —	4,0
<i>Hel. pomatia.</i>		
2,5 Mm. (Embryo)	0,05	0,63
8,6 : 7 : 7 (juv.)	0,37	1,12
29 : 22 : 27 „	1,15	3,2
41 : 33 : 41	1,5	3,8
<i>Hel. fruticum.</i>		
2,7 : 2,0 : 2,1 (juv.)	0,098	0,32
9,5 : 8 : 7,5 „	0,35	0,70
12 : 10,5 : 9 „	0,45	1,5
13 : 11 : 10 „	0,6	1,6
17,5 : 16 : 14	0,8	2,0
17,5 : 15 : 13	0,8	1,85
19 : 16,5 : 15	1,0	2,5

Aus einem Vergleiche obiger Zahlen geht hervor, dass mit der progressiven Vergrößerung der Thiere die Kiefer nur langsam und nicht in gleicher Proportion zunehmen, weshalb sie auch bei jungen Thieren verhältnissmässig grösser als bei erwachsenen Thieren angetroffen werden. Hinsichtlich der Wachstumsrichtung überwiegt die Längenausdehnung, so dass beispielsweise bei den Embryonen von *Limax maximus* sich die Länge zur Breite ungefähr wie 1:6(—7), beim ausgewachsenen Thiere dagegen wie 1:3 verhält.

Um nun zwischen den Grössenverhältnissen der Kiefer verschiedener Arten einen Vergleich zu ermöglichen, gebe ich zum Schluss noch eine Zusammenstellung meiner Messungen mit denen von Lehmann (l. c.), welche stellenweise nicht unwesentlich abweichen.

Wenn auch der Grund hierfür in einigen Fällen durch Grössendifferenzen der Thiere veranlasst sein mag, so erscheinen doch andere Angaben Lehmann's auf den ersten Blick so unwahrscheinlich, dass ich entschieden einen Irrthum vermuthen muss. So werden beispielsweise gleich grosse Kiefer angegeben bei *Hel. bidens* und *lapidica*, während letztere nach meinen Messungen einen doppelt so grossen Kiefer besitzt; ferner bei *Hel. fruticum* und *Claus. laminata* Uebereinstimmung in der Länge verzeichnet, welche ich bei ersterer Art fast fünfmal grösser fand.

Grösse in Mm.

	des Gehäuses resp. Thieres	des Kiefers			
		nach meinen Messungen		nach Lehmann	
		Länge	Breite	Länge	Breite
<i>Arion hortensis</i>	51:6	0,33—40	1,5	0,5	0,5
„ <i>empiricorum</i>	—	1,0	3,5	1,5	4,0
<i>Limax maximus</i>	ca. 130	1,4	4,0	1—1,5	2,5-3,0
„ <i>variegatus</i>	—	1,3	2,9	1,0	3,0
<i>Vitr. pellucida</i>	5:4:3	0,2	0,6	0,25	0,75
<i>Succ. putris</i>	20:10,5	0,9 (1,6)	1,8	2,0	1,0
„ <i>Pfeifferi</i>	11,5:6,0	0,2 (0,65)	0,9	1,5	1,5
<i>Hyal. Draparnaldi</i>	11:9:5,5	0,37	1,3	—	—
<i>Hel. lapicida</i>	17:15,3:9	0,55	1,25	0,33	1,0
„ <i>bidens</i>	9:7:6	0,23	1,1	0,33	1,0
„ <i>rubiginosa</i>	6,3:5,5:4,5	0,11	0,44	0,25	0,75
„ <i>fruticum</i>	19:16,5:15	1,0	2,5	0,5	2,0
„ <i>pomatia</i>	41:33:41	1,5	3,8	1,0	5,0
<i>Bulimin. obscurus</i>	9,5:4,3	0,15	0,65	0,250	1,0
„ <i>montanus</i>	15:6,5	0,3	0,88	—	—
<i>Pupa minutissima</i>	1,8:0,9	0,022	0,147	—	0,12
„ <i>muscorum</i>	3,5:1,7	0,066	0,275		
<i>Claus. laminata</i>	16,0:4,25	0,22	0,66	0,5	0,5

Die eingeklammerten Zahlen bei *Succinea* drücken die ganze Länge, mit Einschluss des Fortsatzes, aus.

Bei *Pupa* konnten die Messungen nur unter dem Deckgläschen ausgeführt werden, weshalb die Breite vielleicht etwas zu hoch angegeben ist.

Tab. I.

Zungenspitze.

	L.7	L.6	L.5	L.4	L.3	L.2	L.1	M.	L.1	L.2	L.3	L.4	L.5	L.6	L.7
Q. 1							+		+	-					
Q. 2						+	+		+	+					
Q. 3						+	+		+	+					
Q. 4					+	+	+	+	+	+	+				
Q. 5				+	+	+	+	+	+	+	+	+			
Q. 6				+	+	+	+	+	+	+	+	+			
Q. 7			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
Q. 8			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
Q. 9		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Q. 10		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Q. 11		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Q. 12	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Q. 13							undentlich.								

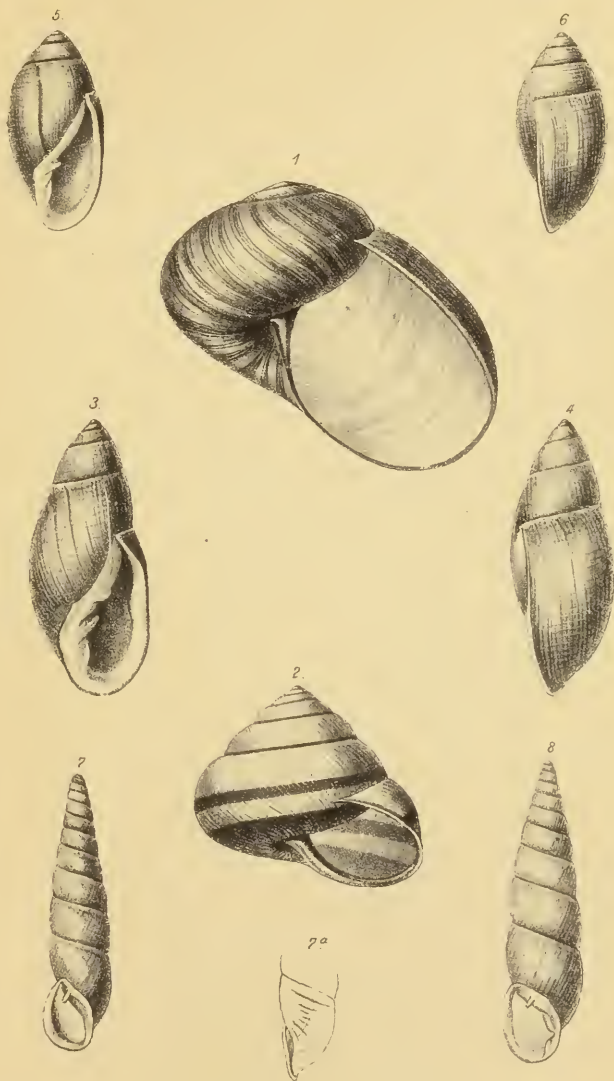
Zungenscheide.

Tab. II.

	Umgänge des Gehäuses.	Grösse in Mm.						
		des Gehäuses			des Thieres bei den Nackt- schnecken		der Reibplatte	
		grosser Durchm.	kleiner Durchm.	Höhe			Länge	Breite
					Länge	Breite		
1. <i>Hel. pomatia</i>	ca. 4¾	41	33	41			9,5	4,5
2. „ „ juv.	ca. 4	29	22	27			8,0 (?)	3,5
3. „ „ juv.	2	8,6	7	7			3,1	1,2
4. „ „ im Ei							0,54	0,42
5. „ „ im Ei						2,5	0,76	0,42
6. <i>Hel. fruticum</i>	5½	17,5	16	14			5,9	2,1
7. „ „ juv.	ca. 5	13	11	10			4,2	1,6
8. „ „ juv.	4½	12	10,5	9			4,0	1,6
9. „ „ juv.	ca. 4	9,5	8	7,5			3,5	1,4
10. „ „ juv.	2	2,7	2,0	2,1			1,05	1,32
11. <i>Hel. rubiginosa</i>	5¼	6,3	5,5	4,5			1,5	0,5
12. „ „	4½	5	4,5	3,5				
13. „ „ juv.	—	1,4		1,5				
14. „ „ im Ei	—	1,1	0,95	0,8			0,270	0,125
15. <i>Limax maxim.</i>	—	—	—	—	ca. 130		9,0	5,6 (?)
16. „ „ juv.	—	—	—	—	23,5		2,7	1,15
17. „ „ juv.	—	—	—	—	20,0		2,4	1,2
18. „ „ juv.	—	—	—	—	13,0		2,2	0,94
19. „ „ juv.	—	—	—	—	10,0		2,0	0,94
20. „ „ juv.	—	—	—	—	8,0		—	—
21. „ „ im Ei	—	—	—	—	—		0,165	0,165

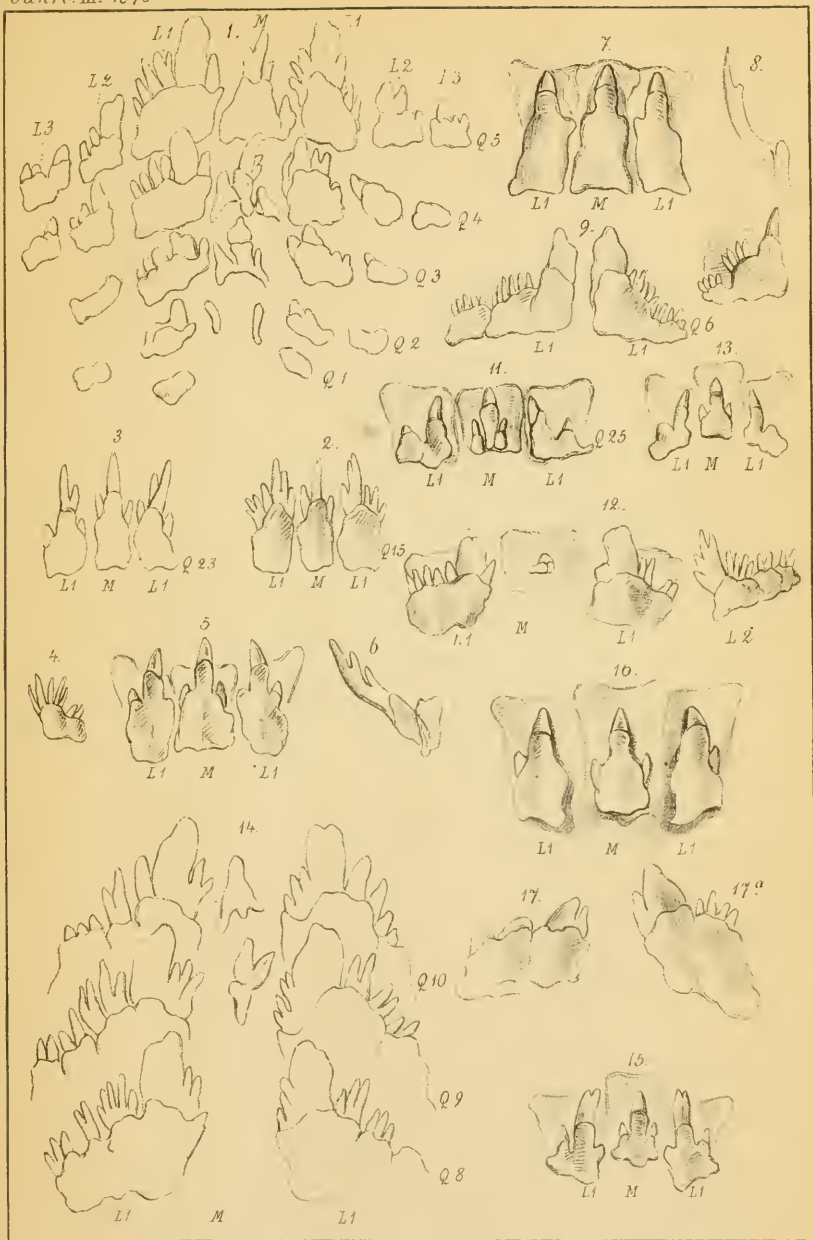
Tab. II.

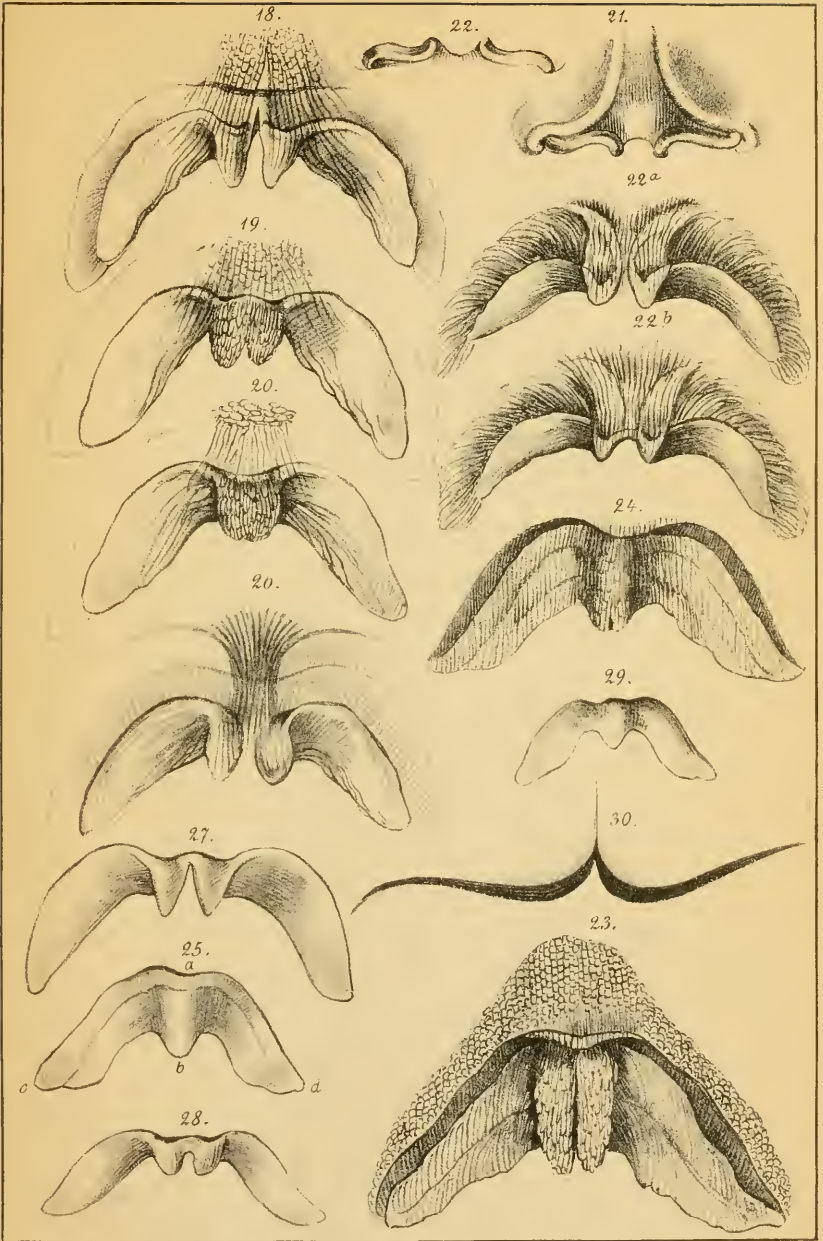
Anzahl der Zahn- platten		Grösse in Mm.					der mittleren Zahn- spitze der Mittel- reihe.
		der Zahnplatten der Mittelreihe		der Zahnplatten der 1. Längsreihe			
Quer- reihen	Längs- reihen	Länge	Breite	Länge	Breite		
153	124	0,060—62	0,040—48	0,064—69	0,016—43	0,036	
137(?)	117	0,052—60	0,036—38	0,060—69	0,031—36		
116	59	0,026	0,0216	0,031—33	0,0216		
25	19	0,0216	0,0168	0,026	0,0216	0,0144	
33	19	0,024	0,015	0,031			
154	81	0,033—36	0,026—27	0,038—43	0,031	0,028	
105	63	0,036—43	0,026—31	0,038—43	0,028	0,031	
103	67	0,032—36	0,024—26	0,038—40	—	0,0264	
109	57	0,288	0,024			0,019-26	
79	25	0,014—15	0,014—15	0,014—15	0,010—15	0,010	
87	46	0,02	0,015			0,014	
85	41	0,016	0,0144-56	0,019	0,0144		
		0,0096	0,0096	0,0096	0,0096	0,0096	
30	13	0,0096—0,010	0,0084	0,012	0,0096		
142	129	0,064—67 (72)	0,033—36	0,064—67 (72)	0,033—36		
130	97	0,022—24 (25)	0,014	0,024	0,013		
124	93	0,022 (0,024)	0,014	0,022 (26)	0,012		
131	89	0,022 (0,024)	0,014				
127	92	0,021 (0,022)	0,014				
—	—	0,021	0,012				
13	15	0,018					



Kobelt del

1. *Helix caffra* var. *Wesseliana*. 2. *Hel. Amaliae* var.
3. - 6. *Acricula Reiniana* Kob. 7. *Claus. ducalis* Kob.
8. *Claus. Reiniana* var





Erklärung der Tafeln VI. und VII.

Taf. VI.

- Fig. 1. *Limax maxim.* Vorderer Theil der Seitenplatte eines jungen, aus dem Ei entnommenen Thieres. Die Reibeplatte besass 33 Q. und 26 L., von denen die ersten fünf Q. abgebildet sind. Die M. beginnt rudimentär bei Q. 2. (Vergr. ca. 600 fach.)
- Fig. 2. Zahnplatten der M. und der anstossenden beiden 1. L. aus der 15. Q. Ebendaher. (Vergr. ca. 400 fach.)
- Fig. 3. Dieselbe Parthie aus der 23. Q. Ebendaher. (Vergr. ca. 400 f.)
- Fig. 4. Randzahn aus der 23. Q. Ebendaher. (Vergr. ca. 400 f.)
- Fig. 5. *Lim. maxim.* Zahnplatten der M. und der beiden anstossenden L. aus der Spitze der Radula eines jungen, 8 Mm. langen Thieres. (Vergr. ca. 600 f.)
- Fig. 6. Randzahn aus der hinteren Parthie derselben Reibeplatte. (Vergr. ca. 600 f.)
- Fig. 7. *Lim. maxim.* Zahnplatten der M. und der beiden anstossenden L. eines ausgewachsenen Thieres. (Vergr. ca. 200 f.)
- Fig. 8. Randzahn derselben Reibeplatte. (Vergr. ca. 200 f.)
- Fig. 9. *Helix arbustorum.* Zahnplatten der 1. L. aus der 6. Q. eines Embryo. (Vergr. ca. 600 f.)
- Fig. 10. Zahnplatte der 1. L. aus der 15. Q. Ebendaher. (Vergr. ca. 600 f.)
- Fig. 11. Zahnplatten der 1. L. mit der beginnenden M. aus der 25. Q. Ebendaher. (Vergr. ca. 600 f.)
- Fig. 12. *Hel. hortens.* Spitze der Reibeplatte mit Zahnplatten der rudimentär beginnenden M., der beiden anstossenden 1. L. und einerseits der 2. L. eines Embryo. (Vergr. ca. 600 f.)
- Fig. 13. Zähne derselben Parthie aus dem oberen Theile der Reibeplatte. Ebendaher. (Vergr. ca. 400 f.)
- Fig. 14. *Hel. pomatia.* Zahnplatten der beiderseitigen 1. L. mit der Rudimenten der beginnenden M. aus der 8., 9. und 10. Q. eines jungen, aus dem Ei entnommenen Thieres. (Vergr. ca. 600 f.)
- Fig. 15. Zahnplatten der M. und der beiden 1. L. aus derselben Reibeplatte, aber näher der Zungenscheide.
- Fig. 16. *Hel. pom.* Dieselbe Zahnparthie aus der Reibeplatte eines erwachsenen Thieres. Das Gehäuse besass $4\frac{3}{4}$ Windungen.
- Fig. 17. Randzahn. Ebendaher.
- Fig. 17^a. Randzahn eines jüngeren Thieres derselben Art. Gehäuse mit ca. 4 Windungen.

Taf. VII.

- Fig. 18. *Lim. agrestis*. Kiefer eines jungen, 5 Mm. langen Thieres.
(Vergr. ca. 150 f.)
- Fig. 19. Kiefer eines 8 Mm. langen Thieres derselben Art.
- Fig. 20. Kiefer eines 10 Mm. langen Thieres derselben Art.
- Fig. 21. *Lim. maxim.* Kiefer eines jungen, aus dem Ei entnommenen Thieres. (Vergr. 58 f.)
- Fig. 22. Derselbe von unten gesehen.
- Fig. 22a.b. Weitere Entwicklungsstufen aus Eiern derselben Art. (Vergr. 120 f.)
- Fig. 23. *Lim. maxim.* Kiefer eines jungen Thieres von 10 Mm. Länge. (Vergr. 100 f.)
- Fig. 24. *Lim. max.* Kiefer eines 23,5 Mm. langen Thieres. (Vergr. 58 f.)
- Fig. 25. *Lim. max.* Kiefer eines erwachsenen Thieres. (Doppellänge.)
- Fig. 26. *Lim. agrestis*. Kiefer eines jungen, 4,5 Mm. langen Thieres. (Vergr. 200 f.)
- Fig. 27. *Lim. agrest.* Kiefer eines Thieres von ungefähr gleicher Grösse.
- Fig. 28. *Vitr. pellucida*. Kiefer eines ganz jungen Thieres.
- Fig. 29. *Vitr. pellucida*. Kiefer des ausgewachsenen Thieres.
- Fig. 30. *Hel. pomatia*. Kiefer eines jungen aus dem Ei entnommenen Thieres. (Vergr. 150 f.)

Berichtigung.

In dem Artikel des Herrn Schacko über *Struthiolaria* ist eine Verwechslung vorgekommen, welche wir zu entschuldigen bitten, die betreffende Schnecke ist von Smith *Str. mirabilis*, von Herrn v. Martens dagegen *Str. costulata* genannt worden.

Im Catalog von *Ranella* ist nachzutragen:

- 9a. *nana* Sowerby *Conch.* Ill. fig. 6. Reeve 29. *Mart. Ch.* II. t. 38a. fig. 7.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jahrbücher der Deutschen Malakozoologischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1876

Band/Volume: [3](#)

Autor(en)/Author(s): Wiegmann Carl Arend Friedrich

Artikel/Article: [Beitrag zur Entwicklungsgeschichte der Reibeplatte und des Kiefers bei den Landschnecken. 193-235](#)