darüber, ob nicht nach der korrekt gedachten Selectionstheorie das Weibchen die Prachtfärbungen tragen müßte. . . .

Genug. Voll und ganz begrüße ich Dahls Absicht, die »Angelegenheit als erledigt anzusehen«. Ich stimme mit ihm für Schluß der Debatte und lege das Urteil ruhig in die Hände des Lesers.

5. Eine Pedicellarienstudie an Echinus esculentus L. mit einer Bemerkung über Echinus esculentus L. var. fuscus Mortensen.

Von A. Panning, Hamburg.

(Mit 5 Figuren u. 1 Tabelle.)

Eingeg. 28. Mai 1922.

Bei der Bestimmung von Seeigeln der Sammlung des Zoologischen Staatsinstituts und Zoologischen Museums Hamburg stieß ich auf einen von einem Fischdampfer bei Läsö oder Anholt im Kattegat im Dezember 1912 gefangenen *Echinus*, dessen genaue Zuteilung einige Schwierigkeiten bereitete.

Dieser *Echinus* glich fast vollkommen der Beschreibung, welche Süßbach und Breckner (1) (S. 184—186) (2) für *Echinus esculentus* L. var. *fuscus* Mortensen (= *Echinus eculentus* L. var. *depressa* Süßbach u. Breckner) geben. Nur waren zwei Abweichungen auffallend. Einmal zeigten die Stacheln ein ziemlich sattes Violett, nach der Basis hin heller werdend; eine Färbung, die bisher ausschließlich der typischen Form von *E. esculentus* L. zugeschrieben wird. Zweitens fand ich einen recht auffallenden Unterschied in der Gestalt der Klappen der globiferen Pedicellarien.

Zwar dürfte der Abweichung in der Stachelfarbe keine große Bedeutung beizumessen sein, da Appellöf (3) sowie Süßbach und Breckner (1) angeben, daß die Stachelfarbe zwischen gelb bis leuchtend rot einerseits und grün, grünlichbraun und schokoladenbraun anderseits schwanken kann, und daß sogar violette Spitzen und violette Ringe an den Stacheln vorkommen.

Anders jedoch die Abweichung in der Gestalt der Klappen der Pedicellarien. Nach den beiden grundlegenden Arbeiten von Mortensen (4) und Döderlein (5) muß man annehmen, daß die Klappen der globiferen Pedicellarien in den wesentlichen Merkmalen ihrer Gestalt recht beständig sind. Nun fand ich in den globiferen Pedicellarien des aus dem Kattegat stammenden *Echinus* Klappen von außerordentlich schlanker Gestalt, bei denen der schmale Endteil durchweg länger war als der breite Fußteil (Fig. 1a), während an einem zum Vergleich herangezogenen Exemplar der typischen Form von *E. esculentus* die Klappen sich als ganz plump erwiesen, wobei

der Endteil erheblich kürzer war als der Fußteil (Fig. 2a); [siehe auch Mortensen (4) Ingolf-Echinoiden 1, Taf. 19, Fig. 24]. Da sich in der Literatur keine Bemerkung über das Vorkommen von globiferen Pedicellarien mit solch schlanken Klappen fand, schien mir eine Untersuchung wünschenswert.

Die Untersuchung hat, wie wir sehen werden, ergeben, daß es sich hier nicht um einen Art- oder Varietätencharakter sondern um das Vorkommen zweier verschiedener Formen globiferer Pedicellarien bei *E. esculentus* L. handelt. Der aus dem Kattegat stammende *Echinus* dürfte dann mit *E. esculentus* var. *fuscus* Mortensen identisch sein. Er wird im folgenden unter diesem Namen aufgeführt.

Methode. Von jedem zur Untersuchung herangezogenen Exemplar der Art *E. esculentus* L. wurden soviel globifere Pedicellarien wie möglich gesammelt und in Javellenwasser (Döderlein 5 S. 67) maceriert. Die dadurch isolierten Klappen wurden in Kanadabalsam eingebettet. An diesen Klappen wurde die Länge des schmalen Endteiles, die Länge des breiten Fußteiles und — soweit die Lage der Klappe im Präparat es gestattete — auch die größte Breite des Fußteiles gemessen. Aus diesen Werten wurden berechnet der Quotient: $\frac{l}{br}$ = Länge der Klappe dividiert durch größte Breite und der Quotient: $\frac{e}{f}$ = Länge des Endteiles dividiert durch die Länge des Fußteiles. Es kam mir hierbei darauf an, vergleichbare Werte zu gewinnen. Der erste Quotient: $\frac{l}{br}$ = Länge der Klappe dividiert durch die größte Breite bietet einen Zahlenausdruck für die Schlankheit der Form. Der zweite Quotient: $\frac{e}{f}$ = Länge des Endteiles dividiert durch Länge des Fußteiles erlaubt es, den so sehr in die Augen springenden Unterschied im Längenverhältnis zwischen Endteil und Fußteil zu erfassen. Die gewonnenen Werte wurden in Tabellen nach Größe der Klappen und Größe des Quotienten geordnet und aus diesen wiederum für die einzelnen Größenlagen der Klappen Mittelwerte als arithmetisches Mittel bestimmt. Die beigefügte Tabelle gibt eine Zusammenstellung dieser Mittelwerte. Für den Quotienten $\frac{l}{br}$ wurden die Mittelwerte zu den in Fig. 3 wiedergegebenen Mittelwertkurven vereinigt. Da die Stückzahl an Klappen in den einzelnen Größenlagen meist sehr gering war, können diese Mittelwertskurven nur einen Annäherungswert darstellen.

In der beigefügten Tabelle sind die Größen der Klappen in μ

angegeben. Jede Größenangabe umfaßt den Spielraum von 50 μ über ihr und 50 μ unter ihr, insgesamt 100 μ. Nur in einem Falle ist für die Größe 650 μ bei dem Quotienten $\frac{l}{br}$ von dem angeblich aus Chile stammenden Exemplar der typischen Form der Spielraum von 200 μ, also von 550—750 μ, gewählt worden. Die Buchstaben a—e im Kopfe der Tabelle verweisen auf die Kurven.

Tabelle der Mittelwerte der Quotienten $\frac{l}{br}$ und $\frac{e}{f}$.

	Typische Form									
	Helgoland		Nordsee		Chile (?)		var. *rufus*		var. *fuscus*	
	$\frac{l}{br}$	$\frac{e}{f}$	$\frac{l}{br}$	$\frac{e}{f}$	$\frac{l}{br}$	$\frac{e}{f}$	$\frac{l}{br}$	$\frac{e}{f}$	$\frac{l}{br}$	$\frac{e}{f}$
	d		c		e		b		a	
1300 μ	—	—	—	—	2,98	—	—	—	—	—
1200 -	—	—	—	—	2,95	1,42	—	—	—	—
1100 -	—	—	—	—	2,9	1,36	—	—	—	—
1000 -	—	—	—	—	2,87	1,29	—	—	3,05?	1,56
900 -	—	—	—	—	2,83	1,19	2,9	1,25	—	—
800 -	—	—	—	—	2,78	1,11	2,82	1,17	3,0	1,34
700 -	2,34	0,97	2,32	—	—	1,00	2,82	1,09	—	—
650 -	—	—	—	0,74	2,61	—	—	—	—	—
600 -	2,34	0,87	2,36	—	—	0,92	2,76	0,92	2,97	1,12
550 -	—	—	—	0,66	—	—	—	—	—	—
500 -	2,31	0,78	2,41	—	2,46	0,84	2,79	0,84	—	—
450 -	—	—	—	0,64	—	—	—	—	—	—
400 -	—	—	2,44	—	—	—	2,73	0,73	—	—

Echinus esculentus var. *fuscus* Mortensen.

Das einzige Exemplar aus dem Kattegat besaß nur wenige globifere Pedicellarien. Es konnten nur 21 Klappen gewonnen werden; und von diesen war auch nur an 10 Klappen die Breitenmessung möglich.

Ich fand bei *fuscus* nur die eine in Fig. 1a, b dargestellte Form von Klappen. Sie zeichnen sich durch erhebliche Größe aus. Die größte Klappe maß 1025 μ.

Ein zweites Merkmal ist die Länge des Endteiles. Bei allen Klappen, deren Gesamtlänge über 600 μ liegt, ist der Endteil länger, und zwar zumeist erheblich länger als der Fußteil. In der Tabelle findet dies seinen Ausdruck darin, daß der Quotient $\frac{e}{f}$ im allgemeinen größer als 1 ist. Sein größter Wert ist 1,58, sein kleinster

0,89. Dieser Quotient wächst proportional der Klappengröße. Je kleiner die Klappe ist, desto kleiner ist der Endteil gegenüber dem Fußteil. Je größer die Klappe ist, desto mehr überragt der Endteil den Fußteil an Länge.

Durch die überragende Länge des Endteiles wird auch das dritte Merkmal bedingt, die schlanke Form der Klappe. Wie die Tabelle und Kurve a in Fig. 3 zeigen, ist der Quotient $\frac{l}{br}$ durchweg sehr hoch; sein größter Wert ist 3,11, sein kleinster 2,71. Im Mittel ist die Klappe etwa dreimal so lang als breit. Auch die kleinen Klappen zeigen den gleichen Grad von Schlankheit. Bei diesen ist zwar der Endteil nicht länger als der Fußteil, jedoch ist der Fußteil sehr lang und schmal. Er zeigt bei den kleinen Klappen die Gestalt eines langen schmalen Rechtecks, während er sich mit zunehmender Größe der Klappe mehr und mehr der quadratischen Form nähert.

Fig. 1a.

Fig. 1b.

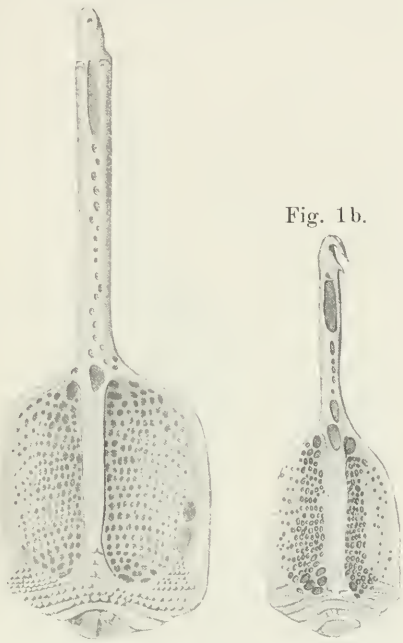

Fig. 1. Zwei Klappen globiferer Pedicellarien von *Echinus esculentus* L. var. *fuscus* Mortensen (schlanke Form). a. Große Klappe. Vergr. 100 ×. b. Kleine Klappe. Vergr. 100 ×.

Echinus esculentus L. var. *rufus* Mortensen.

Es handelt sich bei dieser Form um 3 Exemplare aus der Nordsee von 55° 18′ n. Breite und 3° 0′ ö. Länge. Sie sind von Mortensen selbst bestimmt. Diese Form zeigt folgende Charaktere. Die Schale ist niedrig wie bei *fuscus*. Die Stacheln stehen fast so dicht wie bei der typischen Form und sind auch so kurz wie bei dieser. Die Stachelfarbe ist bei zwei Exemplaren gelblichrot mit violetten Spitzen, bei einem blaß grünlich mit rötlichen Spitzen und entspricht also der Stachelfarbe, welche in der Literatur für *fuscus* angegeben wird.

Ich präparierte 272 Klappen, von denen an 160 die Breitenmessung möglich war. Die Untersuchung zeigte, daß hier die gleichen Verhältnisse vorliegen wie bei *fuscus*.

Die Klappen erreichen wieder eine beträchtliche Größe. Die größte Klappe mißt 943 μ. Fast durchweg ist der Quotient $\frac{e}{f}$ bei Klappen, welche größer als 650 μ sind, beträchtlich größer als 1. Dementsprechend übertrifft auch der Endteil den Fußteil an Länge. Bei Klappen, welche kleiner als 650 μ sind, ist der Endteil auch vorwiegend kleiner als 1. Wieder wächst der Quotient mit zunehmender Größe der Klappe; also übertrifft der Endteil den Fußteil mit zunehmender Größe der Klappe immer mehr an Länge. Der größte Wert des Quotienten ist 1,35, der kleinste 0,543.

Auch bei Betrachtung des Quotienten $\frac{l}{br}$ finden wir hier ähnliche Verhältnisse wie bei *fuscus*. Der Quotient ist im Mittel recht groß, wenn auch wohl etwas kleiner als bei *fuscus* (s. Tabelle und Kurve b in Fig. 3). Er ist sehr bedeutenden Schwankungen unterworfen. Als größter Wert wurde 3,25 ermittelt. Bei wenigen kleinen Klappen geht er auf 2,25 herab. Jedoch ist, wie die Kurve b zeigt, der Mittelwert auch bei den kleinen Klappen recht hoch.

Wie bei *fuscus* ist der Fußteil der kleinen Klappen lang und schmal, derjenige der großen Klappen mehr quadratisch.

Ein Vergleich der Mittelwerte wie auch der Kurven a und b zeigt, daß wir es bei den beiden Varietäten *rufus* und *fuscus* im wesentlichen mit der gleichen Pedicellarienform zu tun haben.

Echinus esculentus L., typische Form.

Ich untersuchte von dieser Form zunächst zwei Exemplare, welche nach der Fundortangabe aus der Nordsee stammen. Die Pedicellarien dieser beiden Exemplare bieten uns ein wesentlich andres Bild. Von 110 präparierten Klappen waren 70 der Breitenmessung zugänglich. Sie alle gehören dem Typus an, wie ihn die Fig. 2a u. b zeigen und wie ihn auch Mortensen (4) (Echinoidea 1) auf Taf. 19, Fig. 24 darstellt.

Zunächst fällt auf, daß die Klappen der globiferen Pedicellarien bei diesen beiden Exemplaren der typischen Form erheblich kleiner sind als bei *fuscus* und *rufus*. Die größte gefundene Klappe mißt 689 μ.

Weiter ist für die Klappen dieser beiden Seeigel charakteristisch, daß ausnahmslos der Endteil kleiner, und zwar zumeist beträchtlich kleiner als der Fußteil ist. Dementsprechend ist der Quotient $\frac{e}{f}$ stets kleiner als 1. Sein größter Wert ist 0,87, sein kleinster 0,51 (s. Tabelle u. Fig. 2a).

Zugleich erscheinen die Klappen sehr plump. Ein Vergleich von Fig. 2a mit Fig. 1a zeigt dies sehr deutlich. In der Statistik findet diese plumpe, gedrungene Form ihren Ausdruck in den sehr niedrigen Werten für den Quotienten $\frac{l}{br}$ (s. Tabelle u. Kurve c Fig. 3). Bei den vorgenommenen Messungen erreicht dieser Quotient seinen größten Wert mit 2,65, seinen kleinsten mit 2,11. Unter den kleinen Klappen finden sich auch einige, welche ganz wie bei *fuscus* und *rufus* einen langen, schmalen Fußteil haben und daher den kleinen Klappen von *fuscus* und *rufus* durchaus gleichen.

Ein weiteres bei Helgoland gefangenes Exemplar der typischen Form bot mir 63 Klappen, von denen an 29 die Breitenmessung möglich war. Im wesentlichen zeigen die Klappen der globiferen Pedicellarien dieses Exemplares die gleichen Verhältnisse, wie sie soeben für die beiden Exemplare der typischen Form aus der Nordsee geschildert wurden.

Die Klappen bleiben ebenfalls recht klein. Von den präparierten Klappen mißt die größte 722 μ.

Der Endteil der Klappe erscheint hier etwas länger als es bei den beiden Exemplaren der Nordsee der Fall ist. Er nähert sich mehr der Länge des Fußteiles und, wie die Mittelwerte in der Tabelle zeigen, kommt dies auch in den etwas höheren Werten des Quotienten: $\frac{e}{f}$ zum Ausdruck. Sein größter Wert ist 1,05, sein kleinster 0,63 (s. Tabelle).

Fig. 2a.

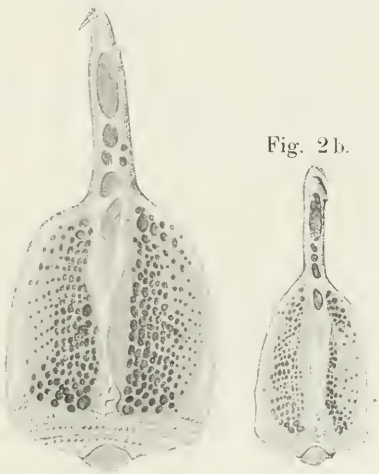

Fig. 2b.

Fig. 2. Zwei Klappen globiferer Pedicellarien von *Echinus esculentus* L. Typische Form. Fundort: Nordsee. (Plumpe Form der Klappen.) a. Große Klappe. Vergr. 100 ×. b. Kleine Klappe. Vergr. 90 ×.

Jedoch zeigt der Quotient $\frac{l}{br}$ vollkommen die gleichen Verhältnisse, wie wir sie oben für die beiden Exemplare aus der Nordsee beschrieben haben. Die Werte dieses Quotienten sind wiederum sehr niedrig. Für die präparierten Klappen schwanken sie zwischen 2,46 als größtem und 2,11 als kleinstem Wert (s. Tabelle und Kurve d Fig. 3).

Zuletzt untersuchte ich einen *Echinus esculentus* der typischen

Form. Der Museumskatalog gibt für dieses Exemplar als Fundort Chile an. Bei der Bestimmung hat Mortensen diesen Fundort als falsch bezeichnet, und wohl mit Recht. Wenn ich trotzdem diesen falschen Fundort im folgenden weiter erwähne, so geschieht es nur, um dieses Exemplar von den übrigen der typischen Form unterscheiden zu können.

Von diesem Exemplar gewann ich 177 Klappen. An 66 davon war die Breitenmessung möglich.

Merkwürdigerweise bieten uns die Klappen dieses Exemplars ganz das Bild, wie wir es vorhin als für *fuscus* und *rufus* typisch festgestellt haben, während sie mit den Klappen der andern oben besprochenen Exemplare der gleichen Form in keiner Weise übereinstimmen.

Die Größenmaße der Klappen übertreffen alles bisher Besprochene. Unter den präparierten Klappen erreicht die größte eine Länge von 1311 μ.

Bei den kleinen Klappen ist der Endteil kürzer als der Fußteil, und der Quotient $\frac{e}{f}$ weist seinen kleinsten Wert von 0,61 bei einer der kleinsten der gefundenen Klappen auf. Mit zunehmender Größe der Klappen wächst der Endteil erheblich schneller als der Fußteil. In der Tabelle gibt das stete Wachsen der Mittelwerte des Quotienten einen schönen Ausdruck dafür. Von einer Klappenlänge von etwa 850 μ an aufwärts ist der Endteil stets länger als der Fußteil. Im extremsten Falle mißt bei einer Klappenlänge von 1204 μ der Endteil 754 μ und der Fußteil 452 μ. Der Quotient beträgt hier 1,67.

Der die Schlankheit zum Ausdruck bringende Quotient $\frac{l}{br}$ nimmt ebenfalls im Durchschnitt recht hohe Werte an, wie die Tabelle und Kurve e, Fig. 3 zeigen. Der Quotient ist bei kleinen Klappen niedrig und wächst direkt proportional der Klappengröße. Sein kleinster Wert ist 2,35, sein größter 3,35.

Ergebnis.

Für alle beschriebenen Fälle ist in Fig. 3 eine Kurve der Mittelwerte des Quotienten: $\frac{l}{br}$ = Länge der Klappe dividiert durch die größte Breite gezeichnet. Zu diesen Kurven sind in der Tabelle die Mittelwerte zusammengestellt. Ein Vergleich dieser Kurven gibt ein klares Bild der dargestellten Verhältnisse. Die beiden Exemplare der typischen Form mit der Fundortangabe: Nordsee, sowie das Exemplar dieser Form mit der Fundortangabe: Helgoland zeigen die be-

kannte von Mortensen (4) auf Taf. 19, Fig. 24 seiner Ingolfechinoiden dargestellte niedrige breite Form der Klappen der globiferen Pedicellarien. Die beiden Kurven c und d zeigen dies auf das deutlichste.

Das angeblich von Chile stammende Exemplar der typischen Form, die Varietät *fuscus* und die Varietät *rufus* jedoch zeigen auch

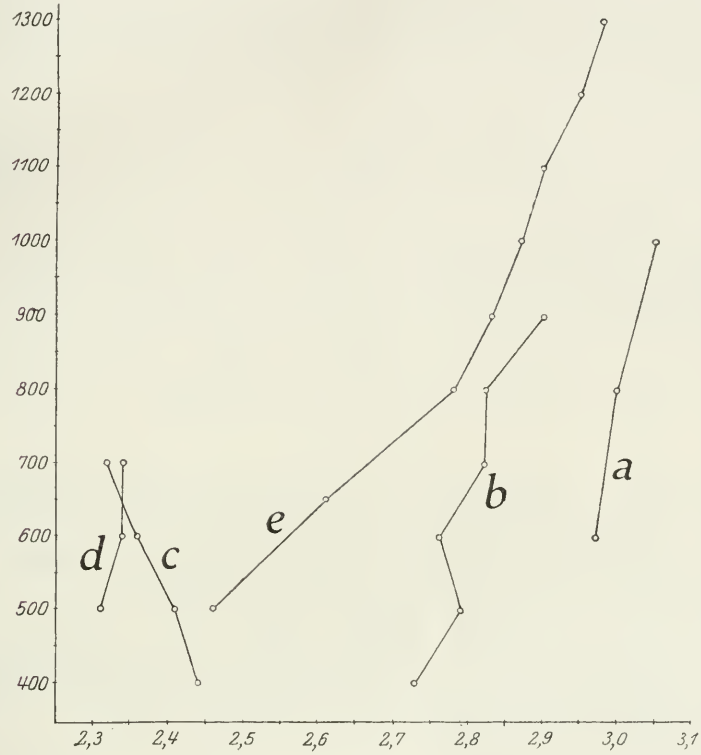

Fig. 3. Mittelwertskurven des Quotienten $\frac{l}{br}$ = Länge der Klappe dividiert durch die größte Breite. Die Werte sind der Tabelle entnommen. Die in μ angegebenen Größenlagen der Klappen entsprechen den Angaben der Tabelle. Es bedeuten: a. *Echinus esculentus* L. var. *fuscus* Mortensen; b. *E. esculentus* L. var. *rufus* Mortensen; c. *E. esculentus* L., typische Form. Fundort: Nordsee; d. *E. esculentus* L., typische Form. Fundort: Helgoland; e. *E. esculentus* L., typische Form. Fundort: Chile.

einen einheitlichen, aber von dem obigen ganz abweichenden Typus, wie es die ganz andre Lage der drei hierzu gehörigen Mittelwertskurven a, b und e zeigt. Die Klappen der globiferen Pedicellarien dieser Seeigel sind nicht klein und plump, sondern groß und schlank. Ein Vergleich von Tabelle und Kurven zeigt, daß hier zwei verschiedene Formen globiferer Pedicellarien vorliegen.

Die erste Form wird dadurch gekennzeichnet, daß bei ihr der Endteil kürzer ist als der Fußteil, und daß sie klein und plump gebaut ist. Die zweite Form dagegen ist groß und schlank; der Endteil ist länger als der Fußteil.

Es ist ein merkwürdiges, vielleicht nur zufälliges Ergebnis, daß bei jedem untersuchten Exemplar nur eine der beiden Formen gefunden wurde. Vielleicht handelt es sich hier um Lebenslagevariationen, vielleicht auch um zwei verschiedene Pedicellarienformen, wie sie für die Cidariden ja schon längst bekannt sind (s. Döderlein 5, S. 90, 91).

Da beide Pedicellarienformen bei der typischen Form von *E. esculentus* L. vorkommen, so kann es sich nicht um ein Unterscheidungsmerkmal der Varietäten handeln. Das Vorkommen der globiferen Pedicellarien mit den großen, schlanken Klappen bei dem Exemplar aus dem Kattegat hat dann, entgegen meiner anfänglichen Vermutung, keine systematische Bedeutung. Ich glaube dieses Exemplar, wie ich eingangs schon andeutete, unbedenklich zu *E. esculentus* L. var. *fuscus* Mortensen stellen zu können. Das Verbreitungsgebiet dieser Varietät wäre dann um das Kattegat zu erweitern.

Literatur.

1) Süßbach, S. und Breckner, A., Die Seeigel, Seesterne und Schlangensterne der Nord- und Ostsee. Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen. Abteilung Kiel. Neue Folge. Bd. 12. Kiel 1910.

2) Breckner, A., Zur Benennung von *Echinus esculentus* var. *fuscus*. Eine Berichtigung. Zool. Anz. Bd. XXXVII. 1911. S. 254.

3) Appellöf, A., Havbundens Dyreliv. Norges Fiskeries. 1. Norsk havfiske. 1. Del: Havforskning og Havfiske. p. 82.

4) Mortensen, Th., The Danish Ingolf-Expedition. Bd. 4 Teil 1 Echinoidea (1). Kopenhagen 1903. Bd. 4 Teil 2 Echinoidea (2). Kopenhagen 1907.

5) Döderlein, L., Die Echinoiden der Deutschen Tiefsee-Expedition. Deutsche Tiefsee-Expedition 1898/99. Bd. 5. Jena 1906.

6. Über den Zahnwechsel der Bären.

Von Hermann Pohle, Berlin.

(Mit 14 Figuren.)

Eingeg. 29. Mai 1922.

Bei einer Bearbeitung der Milchgebisse der Bären fiel mir auf, daß bisher über die Gebißentwicklung dieser Tiere wenig bekannt wurde. Nur über den ausgestorbenen Höhlenbären wurde von Schlosser (Abh. Bayr. Akad. d. Wiss. 2. Kl. 24. Bd. II. Abt. S. 417. 1909) und Kormos (Mitt. a. d. Jahrb. d. Ung. Geol. Reichsanstalt. 23. Bd. 6. Hft. 1916. S. 369—371), dazu in neuester Zeit von Ehrenberg (Akad. Anz. d. Akad. d. Wiss. Wien 1922. Nr. 12), etwas veröffentlicht.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Zoologischer Anzeiger

Jahr/Year: 1922

Band/Volume: 55

Autor(en)/Author(s): Panning A.

Artikel/Article: Eine Pediceilarienstudie an Echinus esculentus L. mit einer Bemerkung über Echinus esculentus L. var. fuscus Mortensen. 258-266