

Hans SCHUBARTH

Zur Variabilität von *Sorex araneus araneus* L.

Zmienność *Sorex araneus araneus* L.
z Północnych Niemiec.

| | |
|---|-----|
| I. Einleitung | 175 |
| II. Material und Methode | 177 |
| III. Die Schädelmaße von <i>Sorex araneus araneus</i> L. | 181 |
| 1. Die Condylbasallänge | 181 |
| 2. Die Schädelbreite | 186 |
| 3. Die Schädelhöhe | 188 |
| IV. Das Gewicht von <i>Sorex a. araneus</i> L. | 195 |
| V. Vergleichende Betrachtungen der Kurvenbilder von CB-Länge, Schädelbreite, Schädelhöhe und Gewicht | 197 |
| VI. Zusammenfassung | 199 |
| Schrifttum | 200 |
| Streszczenie | 202 |

I. EINLEITUNG

Im Jahre 1949 beschrieb erstmals Dehnel eine saisonale Veränderung der Schädelhöhe bei polnischen *Sorex araneus* L., *Sorex macropygmaeus* Miller und *Sorex minutus* L. Es handelt sich dabei um eine von der Jahreszeit abhängige Abflachung des Schädels mit nachfolgendem Wiederansteigen desselben. Für die hier in Betracht gezogene Unterart *Sorex a. araneus* L. weisen Jungtiere im Juni die größte Höhe der Schädelkapsel auf. Mit zu-

nehmendem Alter flacht sich der Schädel ab, um im Monat Februar seinen tiefsten Punkt zu erreichen. Ab März zeigen die Individuen wieder ein allmähliches Ansteigen der Schädelhöhe, bis sie im Juni abermals einen Höhepunkt erreichen. Diese überwinterten Tiere des Juni kommen aber in der Schädelhöhe nicht wieder auf die Werte nichtüberwinterter Jungtiere des gleichen Monats. Nun setzt abermals ein Abflachungsprozeß in bezug auf die Schädelhöhe ein, d.h. überwinterte Alttiere aus den Monaten nach dem Juni weisen von Monat zu Monat einen flacheren Schädel auf. Das zweite Minimum in der Schädelhöhe zeigen die Tiere aus dem Oktober. Allerdings sind für November und Dezember nur je ein Exemplar vorhanden, die keine endgültige Aussage darüber zulassen, ob die zu erwartende weitere Abflachung in diesen beiden Monaten wirklich eintritt. (Die beiden Einzelwerte liegen allerdings über dem des Oktober.) Für die Gattung *Neomys* Kaup. wurde die Wahrscheinlichkeit saisonaler Schädelveränderungen ebenfalls nachgewiesen (Dehnel, 1950). 1951 erwies dann Kubik die Schädeldepression für *Sorex araneus* und *Sorex minutus* der Population aus Puławy. Für die 3 *Sorex*-Arten aus Fennoskandien wird die saisonale Abflachung des Schädels ebenfalls bestätigt (Siivonen, 1954). Die nächst den Dehnel'schen Arbeiten (1949, 1950) bedeutendste Veröffentlichung über das Problem der saisonalen Schädeldepression ist dann 1955 von Pucek erschienen. Er selbst bezeichnet seine Arbeit als einen „Versuch den Mechanismus von so tiefgehenden Veränderungen in einer so stabilen und unveränderlichen Partie des Skeletts wie der Schädel zu klären“. Bei der anatomischen Analyse seines Materials, das ebenso wie das von Dehnel z.T. aus Białowieża stammt, stellt er die gleichen saisonalen Veränderungen am Schädel von *Sorex a. araneus* fest wie seine Vorgänger. Das Ergebnis Dehnel's, daß Schädel überwinterten Tiere breiter sind als die nichtüberwinterter, kann von Pucek nicht bestätigt werden. Hand in Hand mit der saisonalen Veränderung der Schädelhöhe geht eine saisonale Veränderlichkeit des Gehirnkapselvolumens. Der histologische Teil zeigt, daß bei der Schädelabflachung eine durch Osteoklasten hervorgerufene Knochenresorption stattfindet, die dann beim Ansteigen der Schädelhöhe durch eine Knochenneubildung ausgeglichen wird. Weitere histomorphologische Untersuchungen (Pucek, 1957) zeigen, daß diese saisonalen Schädelveränderungen bei *Sorex a. araneus* physiologischen Charakter tragen.

Die von der Jahreszeit abhängigen Veränderungen der Schädelhöhe sind nach Dehnel auch bei *Sorex*-Arten Asiens und Nordamerikas zu erwarten. Einige untersuchte Tiere dieser Gebiete aus den Wintermonaten zeigen nämlich auffallend niedrige Werte für die Schädelhöhen.

Untersuchungen an Microtinen (Wasilewski, 1953, 1956) haben gezeigt, daß wir mit den für Soriciden beschriebenen saisonalen Schädelveränderungen auch bei anderen Kleinsäugetern zu rechnen haben. Allerdings ist das bisher bearbeitete Microtinen-Material zu gering, um endgültige Aussagen machen zu können. Ein Absinken der Schädelhöhe mit nachfolgendem Wiederanstiegen derselben ist jedoch bei den untersuchten Arten (*Clethrionomys gl. glareolus* Schreb., *Microtus agrestis* L., *Microtus oeconomus* Pall., *Pitymys subterraneus* de Sel.-Long.) festgestellt worden, wenn auch die

Differenzen weitaus geringer sind als bei den bisher bearbeiteten Vertretern der Soriciden.

Die vorliegende Arbeit stellt sich im wesentlichen die Aufgabe, die Ergebnisse der saisonalen Schädelveränderlichkeit an einem zahlenmäßig umfangreichen Material norddeutscher *Sorex a. araneus* zu überprüfen, da das den polnischen Forschern zur Verfügung stehende Material mengenmäßig zu gering war, um statistisch gesicherte Aussagen machen zu können.

Für die jederzeit gewährte Unterstützung bei der Bearbeitung des Materials, sowie auch für viele nützliche Hinweise in fördernden Aussprachen betreffs der Arbeit bin ich Herrn Prof. Dr K. Zimmermann zu größtem Dank verpflichtet. Auch Herrn G. Stein gilt mein besonderer Dank für die Überlassung seines umfangreichen *araneus*-Materials zur Bearbeitung und für seine stete Bereitwilligkeit, auf Fragen einzugehen, die die Arbeit betreffen. Herrn H. Reichstein danke ich für die leihweise Überlassung von *araneus*-Schädeln aus der Sammlung der Biologischen Zentralanstalt Kleinmachnow zum Vermessen. Auch an dieser Stelle möchte ich Herrn Magister Z. Pucek, Polen, für die freundliche Hilfe beim Vergleich der Meßmethoden meinen Dank sagen.

II. MATERIAL UND METHODE

Insgesamt wurden die Schädel von 636 Individuen vermessen. Bei allen Schädeln handelt es sich um trockene, präparierte Stücke. Der weitaus größte Teil dieser Schädel stammt aus der Sammlung von G. Stein. Weiter wurde vor allem Material aus der wissenschaftlichen Sammlung des Zoologischen Museums bearbeitet. Ein kleiner Teil wurde von mir selbst in der Umgebung von Berlin gesammelt. Dies trifft auf einen Teil der Tiere aus den Wintermonaten zu, da das Material dieser Monate anfangs zahlenmäßig zu gering war, um gesicherte Durchschnittswerte zu erhalten. Da in den Monaten Januar, Februar und März aber der Tiefpunkt der Schädeldepression erreicht wird, kam es mir hier auf ein gutes Zahlenverhältnis an. Die geringe Anzahl von Tieren aus den Monaten Mai und Juni sollte noch durch Fänge von mir im Jahre 1957 heraufgesetzt werden. Diese Absicht konnte durch Erkrankung leider nicht verwirklicht werden, andererseits war ein Aufschub von einem Jahr nicht mehr möglich. Ich glaube aber, behaupten zu können, daß die kleine Zahl von Tieren im Mai—Juni die Ergebnisse nicht wesentlich beeinträchtigen dürfte, wie das jedoch im Falle der Monate Januar, Februar, März leicht möglich gewesen wäre. Gänzlich anders verhält es sich mit dem mengenmäßig kleinen An-

teil von überwinterten Individuen aus den Monaten August bis Dezember. Hier ist von vornherein nicht mehr zu erhoffen. Die Lebenserwartung bei der Waldspitzmaus liegt im Höchsthalle bei 16—18 Monaten. Überwinterlinge in den letzten 3 Monaten des Jahres können also dieses Höchstalter erreicht haben, zumindest aber stehen sie in einem Alter, das den Durchschnittswert bei den meisten übersteigt. Ausnahmen sind hier die Tiere, die aus den letzten Würfen des vergangenen Jahres stammen.

Da ich auf eine hohe monatliche Zahl von Tieren aus war, um gesicherte Durchschnittswerte zu erhalten, ist das Material also nicht nur aus wenigen Jahren gewählt worden. Der größte Teil stammt aus den Jahren 1952/53 (es ist dies das Stein'sche Material), weiteres aus den folgenden Jahren bis 1957 und zu einem geringen Teil aus den Jahren vor 1952. Eventuelle Unterschiede im Auftreten und Verlauf der Schädeldepression, die in den einzelnen Jahren vorhanden sein könnten, sind also nicht berücksichtigt worden.

Da es mir bei meinen Untersuchungen darauf ankam, nur reine *Sorex a. araneus* zu bearbeiten, eine genaue Abgrenzung der Unterart nach Süden gegen die Unterart *Sorex araneus tetragonurus* Herm. aber noch aussteht, wurden nur Tiere der norddeutschen Tiefebene verwendet. Diese gehören einwandfrei zur Unterart *araneus*, während mit einiger Wahrscheinlichkeit die angrenzenden Gebiete schon Tiere mit kombinierten Merkmalen von *araneus* und *tetragonurus* beherbergen, wie es mit Sicherheit für Tiere des Harzes, des Erzgebirges und des Teutoburger Waldes nachgewiesen ist (K. Zimmernann, 1951). Solche Mischformen würden nämlich das Ergebnisbild unter Umständen wesentlich beeinträchtigen, da ja ihre Maße oft beträchtlich über denen der Unterart *araneus* liegen.

Nach dem Alter läßt sich das Material in 3 große Gruppen einteilen:

1. Jungtiere der Monate Juni bis Dezember (iuv.)
2. Tiere der Monate Januar bis Mai (med.)
3. Alttiere der Monate Juni bis Dezember (ad.)

Für die Trennung in Jung- und Alttiere bei den Individuen aus den Monaten Juni bis Dezember bedarf es keiner weiteren Erklärung, da ja in diesen Monaten Tiere des laufenden Jahres, als auch Überwinterlinge aus dem Vorjahr auftreten. Die Tiere der zweiten

Altersgruppe stellen junge Überwinterlinge dar, die ihrem Alter nach als alte Jungtiere bzw. junge Alttiere zu bezeichnen wären; denn sie haben normalerweise noch nicht in der Fortpflanzung gestanden, treten aber in den letzten Monaten dieser Altersgruppe in die Fortpflanzung ein. Jungtiere aus dem Monat Mai fanden sich unter dem norddeutschen Material nicht. Es ist also wohl die Regel für norddeutsche *Sorex a. araneus*, daß Jungtiere bei ihnen erst ab Juni auftreten. Allerdings hat Stein (1937) schon im April (20. 4.) ein gravidies ♀ bei Frankfurt/Oder gefangen, „und von da an erwies sich jedes weitere ♀ als trächtig!“ schreibt Stein. Als Erklärung für Unterschiede im Beginn der Fortpflanzungszeit zwischen deutschen und englischen Tieren nimmt er eine Abhängigkeit von der Wetterlage im Frühjahr an. Andere Forscher stellen eine Abhängigkeit zwischen Vorfrühlingszeit und Eintritt in die Fortpflanzungsperiode fest (Borowski u. Dehnel, 1952).

Ein Einfluß klimatischer Faktoren auf den Eintritt in die Fortpflanzungszeit kann nach dem bisher Gesagten als gesichert angesehen werden. Als Bestätigung hierfür kann auch das frühe Auftreten von Jungtieren in Westdeutschland betrachtet werden: Bei der Durchsicht von neun Schädeln des Monat Mai aus der Umgebung von Bonn erwiesen sich drei als zu Jungtieren gehörig. Für dieses frühzeitige Auftreten von Jungtieren möchte ich die mehr „atlantische Lage“ dieses Gebietes verantwortlich machen, die die Tiere den härteren Bedingungen des kontinentalen Klimas mehr entrückt. Hinzu kommt noch die besonders günstige klimatische Lage des Rheintals.

Die Trennung in Jung- und Alttiere erfolgte nach dem Grad der Zahnabnutzung. Das ist wohl die bisher beste und genaueste Methode zur Altersbestimmung. Allerdings stößt man auch hierbei auf Schwierigkeiten, wenn man eine Einteilung in mehrere Altersgruppen für einen Monat im Auge hat. Die Zahnabnutzung zeigt sich am besten am Abkauungsgrad der rotbraun pigmentierten Zahnschmelzen. Schon hier treten Fälle ein, die z.B. einen etwas schwächer pigmentierten Zahn stärker abgenutzt erscheinen lassen als einen stark pigmentierten im gleichen Stadium der Abnutzung. Auf die Unzulänglichkeit, die Zahnpigmentierung für eine genaue Rasseinteilung zu benutzen, bedingt durch die verschiedenen starke Pigmentierung bei ein und derselben Rasse, wird schon in der Literatur hingewiesen (Zalesky, 1948). Bei der Altersbestimmung

treten uns die gleichen Schwierigkeiten entgegen, wenn auch in geringerem Maße. Vor allem ist es notwendig, das Gesamtbild des Gebisses zu betrachten. Zuweilen erscheinen die mehrspitzigen Zähne stärker abgekaut als die einspitzigen oder umgekehrt. In diesen Fällen ist es besonders schwierig, die richtige Einstufung zu finden. Außer diesen, mehr oder weniger subjektiv bedingten Fehlern bei der Einstufung in Altersklassen, mögen auch noch rein objektiv bedingte Fehler vorhanden sein. So wird z.B. harte, stark chitinige Nahrung eine stärkere Abnutzung des Gebisses zur Folge haben als weiche Nahrung, wie Larven und Spinnen. Im allgemeinen läßt sich jedoch das Alter einer Spitzmaus auf Grund der Zahnabnutzung ganz gut bestimmen, wenn man das genaue Fangdatum besitzt. Bei dem von mir bearbeiteten Material war das größtenteils der Fall.

Macht also eine Einteilung in Jung- und Alttiere nach der Zahnabtragung keinerlei Schwierigkeiten, so treten diese bei einer Aufteilung in mehrere Altersgruppen je Monat und bei der genauen Altersangabe nach der gleichen Methode in zunehmendem Maße auf.

Im folgenden möchte ich eine recht genaue Beschreibung der von mir angewandten Meßmethode geben, da sich allein schon durch verschiedene Methoden beim Vermessen recht unterschiedliche Ergebnisse einstellen können. Für die Schädelmessungen habe ich eine Schublehre verwendet, auf der die Ablesungen der mm und $\text{mm}/_{10}$ an einer in 100° eingeteilten Uhr erfolgten ($1^\circ = 1/_{10}$ mm).

Die Condylbasallänge (CB-Länge) habe ich vom Vorderrand der Alveolen zwischen den beiden I¹ bis zu einem der beiden *Condyli* von oben und parallel zur Längsachse des Schädels genommen.

Unter dem Maß der Schädelbreite, im folgenden auch als SB bezeichnet, ist die größte Breite der Gehirnkapsel zu verstehen. Die Vermessungsachse verläuft in diesem Falle quer, im Winkel von 90° zur Längsachse des Schädels.

Bei der Schädelhöhe (SH) handelt es sich um die größte Höhe der Schädelkapsel. Beim Vermessen habe ich den einen Schenkel der Schublehre den an der Unterseite des Schädels befindlichen Rudimenten der *Bullae tympanici* angelegt, während der andere Schenkel der Schublehre dem Punkt auf der Schädeloberseite anlag, an dem die *Sutura sagittalis* auf die *Sutura occipitalis* stößt. Auch in diesem Falle habe ich darauf ge-

achtet, daß die Vermessungsachse senkrecht zur Schädellängsachse stand.

Bei den Gewichtsangaben habe ich alle Werte auf volle Gramm auf- bzw. abgerundet. Dabei möchte ich bemerken, daß für den größten Teil des Materials schon ganze Zahlen für die Gewichte angegeben waren. Dies halte ich insofern für richtig, als die Dezimalstellen doch keine gesicherten Aussagen machen können. Die Zeitspanne von der Tötung des Tieres bis zur Gewichtsnahme hat doch zumindest so viel Einfluß auf das Gewicht, um die Stellen nach dem Komma für statistische Berechnungen wertlos zu machen. Verdauungstraktfüllungen kommen auf Grund ihrer geringen Schwankungsbreite bei *Sorex araneus* als Fehlerquellen für die Gewichtsmaße kaum in Betracht (J. N i e t h a m m e r, 1956).

III. DIE SCHÄDELMAßE VON *SOSEX A. ARANEUS*

1. Die Condylbasallänge

In Tabelle 1 sind die Werte der CB-Längen von 611 norddeutschen *Sorex a. araneus*, getrennt nach Monaten und Alter, angegeben. Während bei den von polnischen Forschern untersuchten *Sorex a. araneus* ein Schwankungsbereich von 18,1—19,8 mm für die CB-Länge angegeben wird, schwanken die norddeutschen *Sorex a. araneus* in ihrer CB-Länge zwischen 17,3 und 19,4 mm. Dieser Unterschied kann nicht auf Konservierungsmethoden zurückgeführt werden; denn sowohl D e h n e l (1948), als auch P u c e k (1955) geben die gleichen Maximal- und Minimalwerte für die CB-Länge an, obwohl beide verschieden konserviertes Material vermessen haben. Bei D e h n e l handelt es sich, wie bei mir, um trocken aufbewahrte Schädel, während P u c e k in Alkohol konservierte Schädel, die noch das Gehirn enthielten, bearbeitete. Der oben aufgezeigte Unterschied existiert aber nicht nur in den Extremwerten, sondern auch die Durchschnittswerte unterscheiden sich beträchtlich. Gegenüber dem Durchschnittswert von 19,1 mm bei polnischen *Sorex a. araneus* beträgt er für norddeutsche Tiere der gleichen Unterart 18,6 mm. Es handelt sich bei den polnischen *Sorex a. araneus* offenbar um eine Population, die aus besonders großschädelligen Tieren besteht; denn ähnliche Unterschiede werden wir auch noch in bezug auf Schädelbreite und -höhe feststellen können,

Für *Sorex a. araneus* wird die CB-Länge zwischen 17,8 und 19,0 mm angegeben (Miller, 1912; Zimmermann, 1955). Bemerkenswert ist nun, daß sich in dem von mir bearbeiteten Material

Tabelle Nr. 1.
Condylbasallängen norddeutscher *Sorex a. araneus* getrennt nach Monaten und Alter.

| Alter | mm | 17,8 | | | | | | | | | | | | 19,0 | | | | | | | | | | | | N | M | |
|---------|------|------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|------|---|----|----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|----|-------|
| | | Mon. | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | | | | |
| 1. iuv. | VI | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 6 | 18,68 |
| | VII | | | | | | | | | 3 | 2 | 1 | 3 | 7 | 6 | 6 | 10 | 11 | 5 | 2 | 3 | 1 | | | | | 60 | 18,63 |
| | VIII | | | | | | | 2 | | 5 | 2 | 4 | 2 | 4 | 8 | 4 | 4 | 3 | 4 | 6 | | | 1 | | | | 49 | 18,52 |
| | IX | | | | | | | 1 | | 1 | 1 | 4 | 1 | 4 | 8 | 8 | 6 | 10 | 2 | 7 | 1 | 1 | 1 | | | | 56 | 18,64 |
| | X | | | | | | | | | 2 | 3 | 4 | 3 | 5 | 8 | 7 | 6 | 6 | 3 | 2 | 2 | | | | | | 51 | 18,65 |
| | XI | | | | | | 1 | | | 1 | 1 | | 5 | 8 | 9 | 5 | 5 | 8 | 5 | 5 | 1 | 1 | 1 | | | | 56 | 18,63 |
| | XII | | | 1 | | | | 1 | | 1 | 3 | 6 | 1 | 1 | 3 | 6 | 4 | 6 | 2 | 3 | 1 | | | 1 | | | 40 | 18,54 |
| 2. med. | I | | | | | | 1 | | 2 | 4 | 3 | 3 | 5 | 3 | 9 | 9 | 5 | 7 | 4 | 1 | 1 | | | | | | 57 | 18,59 |
| | II | | | | | | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 3 | 4 | 1 | 3 | 5 | 2 | 3 | | | | | | | | 29 | 18,52 |
| | III | | | | | | 1 | | 2 | 3 | 2 | 5 | 5 | 6 | 2 | 2 | 6 | 3 | 2 | 1 | 1 | | | | | | 41 | 18,52 |
| | IV | 1 | | | | | | 2 | | 1 | 1 | 4 | 6 | 4 | 7 | 10 | 5 | 6 | 5 | 3 | 1 | 1 | | | | | 57 | 18,64 |
| | V | | | | 1 | | | | | 2 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 5 | 2 | | | | 2 | | | | | | 16 | 18,58 |
| 3. ad. | VI | | | | | | | | | | | | | | 1 | 1 | 2 | 3 | 1 | | | 1 | | | | | 9 | 18,78 |
| | VII | | | | | | | | 1 | 2 | 2 | 3 | 5 | 3 | 4 | 5 | 6 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | | | | | 44 | 18,68 |
| | VIII | | | | | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | 2 | 1 | 2 | 4 | 3 | 1 | | | | | 17 | 18,82 |
| | IX | | | | | | | | | | | 1 | | 1 | 3 | 2 | 1 | | 1 | 2 | | | | | | | 11 | 18,63 |
| | X | | | | | | | | | | | 1 | | 1 | 1 | | | | | 1 | | | | | | | 4 | 18,53 |
| | XI | | | | | | | | | | | | 1 | | 1 | 1 | | | | | 1 | | | | 1 | | 5 | 18,76 |
| | XII | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | 1 | 3 | 18,73 |

Schädel mit einer CB-Länge unter 17,8 mm gleich viermal fanden. Die vorhandenen Maße diese 4 Tiere zeigt Tabelle 2.

Ist man geneigt anzunehmen, bei den 3 Schädeln mit 17,7, 17,6 und 17,5 mm CB-Länge besonders „zwergwüchsige“ Formen von *Sorex a. araneus* vor sich zu haben, so ist das bei dem Tier mit 17,3 mm CB-Länge schon nicht mehr der Fall. Dieser Wert liegt zu sehr nach dem Bereich von *Sorex caecutiens* Laxmann hin verschoben (Sivonen: 16,3—17,0 mm, Zimmermann: 16,8—17,7 mm). Diese Tatsache ließ bei mir die Vermutung aufkommen, daß

es sich zumindest bei dem kleinsten Exemplar um einen Schädel von *Sorex caecutiens* handeln könnte, zumal Zimmermann schreibt: „Möglicherweise ist eine vierte *Sorex*-Art für Deutschland zu entdecken: *Sorex caecutiens* Laxmann“. Als Vergleichsmaterial hatte ich leider nur 3 *caecutiens*-Schädel aus Polen zur Verfügung, die aber meiner Meinung nach ausreichen, um die in Tabelle 2 aufgeführten Schädel als nicht zu *Sorex caecutiens* Laxmann gehörig zu bezeichnen. Schon ein erster Blick genügte, um festzustellen, daß der Schädel von *Sorex caecutiens* im ganzen zierlicher und feingliedriger gebaut ist. Diesen Eindruck habe ich nicht nur vom Schädel als Ganzem, sondern auch vom Bau der einzelnen Knochen. Der Schädel von *Sorex caecutiens* ist schlanker, die Gehirnkapsel ladet nicht so stark seitlich aus wie bei *Sorex araneus*. Dies ist besonders augenfällig beim Vergleich von *caecutiens*-Schädeln mit solchen von kurzköpfigen *Sorex araneus*, denn ein Schädel mit durchschnittlicher Breite erscheint bei extra kurzer CB-Länge besonders breit. Weiterhin hatte ich den Eindruck, daß in der Stellung des *Os occipitale* ein Unterschied zwischen *Sorex caecutiens* und *Sorex a. araneus* besteht: Während für *araneus* ein mehr steilerer Abfall des Occipitale vorzuliegen scheint, ist es bei

Tabelle Nr. 2.

Maße und Daten von 4 norddeutschen *Sorex a. araneus*
mit CB-Längen unter 17,8 mm.

| Nr. | sex | CB | SB | SH | Gew. | Fangmonat | Alter |
|-------|-----|------|-----|-----|------|-----------|-------|
| 6170 | ♂ | 17,3 | 9,2 | 5,7 | 8,0 | IV | med. |
| 285 | ♀ | 17,5 | 9,1 | 5,0 | 6,0 | XII | iuv. |
| 6347 | ♂ | 17,6 | 9,2 | 5,3 | 9,0 | V | med. |
| F 326 | ♀ | 17,7 | 8,8 | 5,5 | 7,0 | XI | iuv. |

caecutiens schräger gestellt. Die Zierlichkeit des *caecutiens*-Schädels kommt noch besonders beim Vergleich der Gesichtsschädel zum Ausdruck. Sowohl beim Betrachten der Gesichtsschädel von oben als auch von unten kann man bei *araneus* unschwer ein stärkeres Ausladen nach den Seiten der die mehrspitzigen Zähne tragenden Teile des Maxillare feststellen als bei *caecutiens*. Auch erscheinen diese Partien bei *araneus* geschwungener als bei *caecutiens*. Weiterhin spricht auch schon für die *araneus*-Zugehörigkeit dieser 4 Schädel, daß die Maße ihrer Breite und Höhe sowie auch die Ge-

wichte der Tiere im Bereich der Werte für *Sorex araneus* liegen. Leider sind die Standard-Körpermaße (K + R, Schw., Hf) dieser Tiere nicht vorhanden; denn sie würden die gemachten Aussagen sicherlich noch unterstreichen können. Endlich sei noch angeführt, daß auch die gegenseitigen Größenverhältnisse und die Form der einspitzigen Zähne im Oberkiefer den Verhältnissen bei *Sorex a. araneus* entsprechen.

Nach all diesen Befunden ergibt sich, daß diese 4 Schädel norddeutscher *Sorex* mit einer CB-Länge zwischen 17,3 und 17,7 mm zu *Sorex a. araneus* zu stellen und als zu extrem zwergköpfigen Formen der Unterart gehörig zu betrachten sind. Dieses Ergebnis steht auch im Einklang mit der vorhin gemachten Feststellung, daß die norddeutschen *Sorex a. araneus* kleinschädlicher sind als polnische Tiere der gleichen Unterart.

Wie aus den Tabellen 1 und 2 ersichtlich ist, treten solche stark kurzschädlichen Formen sowohl bei nichtüberwinterten Jungtieren als auch bei Überwinterlingen auf. Dieses Resultat steht im Einklang mit den von P u c e k gemachten Befunden und im Gegensatz zu D e h n e l's Ergebnissen: „Unter den winterlichen Individuen, umsomehr bei Überwinterlingen treffen wir keine Tiere mit so kurzen Schädeln an.“ (zitiert nach P u c e k).

Aber nicht nur nach unten verschiebt sich die allgemein angegebene Spanne der CB-Längen-Werte (17,8—19,0 mm), sondern auch nach oben. Ein Tier mit 19,2 mm CB-Länge gibt auch schon M i l l e r (1912) in seinen Tabellen für deutsche *Sorex a. araneus* an. Unter den 611 untersuchten norddeutschen *Sorex a. araneus* befindet sich 45 Tiere mit einer CB-Länge über 19,0 mm (ca. 7,5%). Mit 19,4 mm CB-Länge erreichen 2 Alttiere (Nov. und Dez.) und 1 Jungtier (Dez.) den höchsten Wert. Diese Ergebnisse lassen es meiner Meinung nach als gerechtfertigt erscheinen, den Schwankungsbereich der CB-Länge für norddeutsche *Sorex a. araneus* zwischen 17,3 und 19,4 mm festzulegen. Diese Population ist aber dennoch als kleinschädlich zu bezeichnen, erreichen doch die polnischen *Sorex a. araneus* 19,7 (19,8) mm CB-Länge (1 Exemplar) bei einem Minimum von 18,1 mm CB-Länge.

Betrachtet man nun die Durchschnittswerte der CB-Längen für die einzelnen Monate und getrennt nach Altersgruppen, so kann man keine stark ausgeprägte Schwankung bemerken, die von der Jahreszeit abhängig erschiene. Zwar liegt der Mittelwert für die

Wintertiere vom Dezember (iuv.) bis März tiefer (18,55 mm) als für die Jungtiere von Juni bis November (18,62 mm) und die alten Überwinterlinge von April bis Dezember (18,67 mm), doch liegen diese Unterschiede durchaus im Zufallsbereich. Das Minimum in der CB-Länge in den Monaten Dezember iuv. bis März wäre eventuell mit dem Vorhandensein junger Tiere aus den letzten Herbstwürfen zu erklären, die in diesen Monaten der pessimalen Ernährungsbedingungen nicht die Größe normal ausgewachsener Tiere erreichen konnten. Vergleichen wir nun den Mittelwert der Gruppe VI. iuv. — X. iuv. mit dem der Gruppe IV. — XII. ad., so können wir nur eine Differenz von 0,05 mm feststellen; die Werte sind also praktisch gleich. Mit anderen Worten heißt das, daß *Sorex a. araneus* beim Verlassen des Nestes ausgewachsen ist. Diese Tatsache ist auch nicht verwunderlich, wenn man sich die langsame und relativ lange Jugendentwicklung vor Augen hält. Diese beträgt 19—23 Tage; denn 1—2 Tage nach der Augenöffnung, die zwischen dem 18. und 21. Tag liegt, findet die Entwöhnung der Jungtiere statt (C r o w c r o f t, 1957). Es läßt sich also eine Abhängigkeit der CB-Länge von der Jahreszeit für norddeutsche *Sorex a. araneus* nicht nachweisen.

Beim Vermessen des Materials hatte ich den Eindruck, als ob in den CB-Längen ein gewisser Geschlechtsdimorphismus ansgeprägt sei. Die Schädel der ♀ ♀ kamen mir im allgemeinen kürzer vor als die der ♂ ♂. Eine Aufgliederung des Materials nach Geschlechtern ergab zwar in den meisten Monaten einen etwas größeren Durchschnittswert der CB-Länge für die ♂ ♂, doch zeigte eine Gegenüberstellung der mittleren CB-Längen-Werte aller ♂ ♂ und ♀ ♀ keinen deutlichen Unterschied mehr (für 330 ♂ ♂ 18,64 mm CB-Lg; für 222 ♀ ♀ 18,57 mm CB-Lg.). Ein Geschlechtsdimorphismus in den CB-Längen besteht also bei norddeutschen *Sorex a. araneus* nicht.

Ein Teil des mir zur Verfügung stehenden Materials war mit genauen Biotopangaben versehen. Daraus ließen sich zwei zahlenmäßig starke Gruppen verschiedener Biotope bilden, und es schien mir von Interesse, zu erfahren, ob eventuell auch bei *Sorex a. araneus* ökologische Faktoren einen Einfluß auf die CB-Länge haben in der Art, wie es für *Microtus arvalis* (P a l l.) erwiesen ist (S t e i n, 1956). Es wurden 72 Tiere von Kiefernkulturen 324 Tieren, die aus Feucht-Biotopen (feuchte Wiesen, Moorsenken etc.) stammten, gegenübergestellt. Die Unterschiede in den Mittelwerten sind nicht

signifikant; eine ökologisch bedingte Variabilität der CB-Längen läßt sich demnach für *Sorex a. araneus* nicht nachweisen.

2. Die Schädelbreite

Tabelle 3 zeigt uns nun die Aufgliederung der Schädelbreiten für 578 norddeutsche *Sorex a. araneus* nach Monaten und getrennt in Jung- und Alttiere. Die Werte der Schädelbreiten dieser Tiere schwanken in dem Bereich zwischen 8,5 und 10,0 mm, während für polnische Tiere der gleichen Unterart das Minimum der Schädel-

Tabelle Nr. 3.

Schädelbreiten norddeutscher *Sorex a. araneus* getrennt nach Monaten und Alter.

| Alters- gruppe | Mon. | mm | | | | | | | | | | | | | | n | M | | | |
|-------------------|------|-----|---|---|---|---|-----|----|----|----|----|----|----|---|---|---|---|----|------|------|
| | | 8,5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 9,0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | | 9 | 10,0 | |
| 1. juv. | VI | | | | | | | | | 1 | 1 | 2 | | | 1 | | | | 5 | 9,30 |
| | VII | | | 2 | 2 | 2 | 9 | 14 | 9 | 10 | 9 | 1 | 2 | | | | | | 60 | 9,17 |
| | VIII | 1 | | | 1 | 5 | 3 | 10 | 7 | 16 | 5 | 2 | 1 | | | | | | 51 | 9,19 |
| | IX | | | 1 | 2 | 1 | 6 | 8 | 13 | 5 | 11 | 6 | 2 | 1 | | | 1 | | 57 | 9,25 |
| | X | | | | 1 | 1 | 1 | 5 | 9 | 12 | 8 | 5 | 1 | 2 | | | | | 45 | 9,30 |
| | XI | | | | 1 | 1 | 2 | 2 | 7 | 12 | 10 | 10 | 7 | 1 | 2 | | | | 55 | 9,37 |
| | XII | | 1 | | 2 | 2 | 3 | 9 | 9 | 1 | 9 | 3 | 1 | | | | | | 40 | 9,19 |
| 2. med. | I | | | | | 4 | 1 | 5 | 9 | 10 | 6 | 5 | 2 | | | | | 42 | 9,26 | |
| | II | | | 2 | | 2 | 2 | 4 | 2 | 4 | 2 | 3 | 2 | | | | | 23 | 9,20 | |
| | III | | | | 1 | 2 | 2 | 7 | 11 | 4 | 9 | | 2 | | | | | 38 | 9,22 | |
| | IV | | | | | 1 | 3 | 8 | 9 | 4 | 9 | 8 | 10 | 1 | | 1 | | 54 | 9,35 | |
| | V | | | | | | | | | 3 | 5 | 4 | 2 | 1 | | | | 15 | 9,35 | |
| 3. ad. | VI | | | | | | | 1 | | | 3 | | 2 | 2 | | | | 8 | 9,49 | |
| | VII | | | | | 1 | | | 4 | 4 | 9 | 13 | 6 | 3 | 3 | 1 | | 44 | 9,48 | |
| | VIII | | | | | | | 1 | 2 | | 3 | 2 | 6 | | 1 | 1 | | 16 | 9,50 | |
| | IX | | | | | | | | 2 | 2 | 1 | | 1 | 3 | 1 | | 1 | 11 | 9,54 | |
| | X | | | | | | | 1 | | 1 | 2 | | | 1 | | | | 5 | 9,58 | |
| | XI | | | | | | 1 | | 1 | 2 | 1 | | | | | | | 5 | 9,24 | |
| XII | 2 | | | 1 | | | 2 | | 1 | | | | | | | | | 4 | 9,08 | |

breite bei 8,8 mm und das Maximum bei 10,3 liegt (D e h n e l, 1949; P u c e k, 1955). Wir haben also in bezug auf die Schädelbreitenvariation etwa die gleichen Verhältnisse wie beim Vergleich der

CB-Längen. In Hinsicht auf saisonale Veränderungen in der Schädelbreite können wir ebenfalls ähnliche Ergebnisse wie bei den CB-Längen registrieren. Das Minimum der Schädelbreiten zeigt der Mittelwert der Monate Dezember iuv. bis März mit 9,22 mm. Dieser Wert steht aber mit dem Mittelwert der Schädelbreiten für Jungtiere aus den Monaten Juni bis November (9,25 mm) auf gleicher Stufe. Ein deutlicher Unterschied ergibt sich jedoch beim Vergleich dieser beiden Werte mit dem Durchschnittswert für die Monate April bis Dezember ad. (9,41 mm). Die gleiche Tendenz zeigt sich auch deutlich in den Einzelwerten. Tiere mit einer Schädelbreite unter 9,0 finden sich in der Kategorie Juni iuv. bis März 37mal und nur 3mal in der Gruppe April bis Dezember ad.; einen Wert von über 9,6 mm Schädelbreite weisen Tiere der Altersgruppe IV—XII ad. 19mal auf, in der Gruppe VI iuv. — III kommt er jedoch nur 7mal vor. Die alten Individuen weisen also einen deutlich breiteren Schädel auf als die Jungtiere. Gleiches haben auch schon D e h n e l (1949) und K u b i k (1951) für polnische *Sorex a. araneus* festgestellt, während P u c e k (1955) dies nicht bestätigen konnte. Er konnte einen bedeutend größeren Mittelwert der Schädelbreite für Überwinterlinge gegenüber Jungtieren nur in einem Monat nachweisen; bei norddeutschen *Sorex a. araneus* ist dies in 5 von 7 Monaten der Fall (Tabelle 4).

Tabelle Nr. 4.

Mittlere Schädelbreiten norddeutscher *Sorex a. araneus*
der Monate Juni bis Dezember getrennt nach Jung- u. Alttieren.

| Mon. Alter | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII |
|---------------|------|------|------|------|------|------|------|
| iuv. | 9,30 | 9,17 | 9,20 | 9,25 | 9,30 | 9,37 | 9,20 |
| ad. | 9,49 | 9,48 | 9,50 | 9,54 | 9,38 | 9,24 | 9,08 |

Die kleinen Werte der adulten Tiere gegenüber den Jungtieren im November und Dezember erklären sich wohl aus der geringen Anzahl von Tieren in diesem Zeitraum, wodurch die Durchschnittswerte keinesfalls gesichert sind. Es hat allerdings den Anschein, als ob sich die Schädel der Überwinterlinge nach dem September verschmälerten. Ähnliches hat auch schon P u c e k (1955) festgestellt: „Die Veränderlichkeit dieser Maße scheint bei den Überwinterlingen im Frühling breiter und zum Herbst hin schmaler sich zu gestalten. Diese ist ziemlich schwach in den Mittelwerten angedeutet.“

Auf Grund des geringen Zahlenmaterials lassen sich sichere Schlüsse jedoch nicht ziehen. Anders verhält es sich dagegen mit dem Unterschied zwischen den beiden Monatsgruppen. Eine Signifikanzberechnung erweist hier die statistische Realität des Unterschieds. Somit kann die Tatsache, daß die Schädel der Adulti vom April ab breiter sind als die der Jungtiere einschließlich der Überwinterlinge bis zum März, als erbracht gelten.

3. Die Schädelhöhe

In diesem Kapitel möchte ich nun den wichtigsten Punkt der Arbeit, die saisonalen Veränderungen der Schädelhöhe, behandeln. Auf Grund der großen Verdienste, die sich Dehnel um dieses

Tabelle Nr. 5.

Schädelhöhen norddeutscher *Sorex a. araneus* getrennt nach Monaten und Alter.

| Alter | Monat | mm | | | | | | | | | | | | n | M | m | | | | | |
|------------|-------|------|------|---|---|----|----|----|---|----|----|----|------|----|---|---|---|----|------|---------|---------|
| | | 4, 9 | 5, 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 6, 0 | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| 1. iuv. | VI | | | | | | | | | | | | 3 | 1 | 2 | | | 1 | 7 | 6,04 | ± 0,068 |
| | VII | | | | | 1 | | 1 | 4 | 7 | 11 | 13 | 12 | 10 | 3 | | | | 62 | 5,89 | ± 0,023 |
| | VIII | | | | | | 2 | 6 | 9 | 12 | 8 | 9 | 4 | 2 | 1 | | | | 53 | 5,75 | ± 0,025 |
| | IX | | | | | 1 | | 1 | 3 | 9 | 14 | 12 | 10 | 4 | 1 | 2 | | | 57 | 5,86 | ± 0,024 |
| | X | | | | | | 1 | 5 | 8 | 7 | 16 | 6 | 6 | 2 | | | | | 51 | 5,76 | ± 0,024 |
| | XI | | | | | 2 | 3 | 6 | 7 | 13 | 15 | 7 | 4 | | | | | | 57 | 5,61 | ± 0,023 |
| | XII | 1 | 1 | 1 | 5 | 10 | 8 | 3 | 9 | 3 | 1 | | | | | | | | 42 | 5,40 | ± 0,031 |
| 2. med. | I | 1 | 1 | 5 | 6 | 7 | 12 | 16 | 8 | 2 | | | | | | | | 58 | 5,39 | ± 0,024 | |
| | II | 1 | | 2 | 5 | 8 | 6 | 4 | 3 | 1 | | | | | | | | 30 | 5,35 | ± 0,032 | |
| | III | | | | 4 | 6 | 4 | 7 | 5 | 7 | 4 | 3 | 2 | | | | | 42 | 5,46 | ± 0,035 | |
| | IV | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 7 | 17 | 17 | 7 | 6 | 2 | 1 | | | 63 | 5,65 | ± 0,025 | |
| | V | | | | | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 2 | 2 | | | | | 16 | 5,62 | ± 0,050 | |
| 3. ad. | VI | | | | | 1 | 1 | | | | 3 | 3 | 1 | | 1 | | | 10 | 5,70 | ± 0,084 | |
| | VII | | | | | | | 4 | 2 | 6 | 11 | 9 | 6 | 5 | 2 | | | 45 | 5,75 | ± 0,027 | |
| | VIII | | | | | | | 1 | 3 | 6 | 5 | 2 | | | | | | 17 | 5,72 | ± 0,026 | |
| | IX | | | | | 1 | | | 2 | 2 | 6 | 1 | | | | | | 12 | 5,72 | ± 0,046 | |
| | X | | | | | | | 2 | 1 | 1 | 1 | | | | | | | 5 | 5,58 | ± 0,080 | |
| | XI | | | | | | | 2 | 1 | | 1 | | | | | | | 5 | 5,40 | ± 0,114 | |
| | XII | | | | | 2 | | 1 | 1 | | | | | | | | | 4 | 5,43 | ± 0,097 | |

Problem erworben, ja, dieses Faktum als erster erkannt und dargestellt hat, soll auf Vorschlag von Herrn Prof. Dr. K. Zimmermann im folgenden die Gesamtheit dieser Erscheinungen als Dehnel'sches Phänomen der Schädeldepression bezeichnet werden.

Die tabellarische Übersicht der Schädelhöhenwerte für 636 norddeutsche *Sorex a. araneus*, gegliedert nach Alter und Monaten, zeigt Tabelle 5. Danach beträgt der niedrigste Wert für die Schädelhöhe 4,9 mm und ist 3mal vorhanden, und zwar je einmal in den Monaten der tiefsten Depression (Dez. iuv., Jan., Febr.). Die größte Schädelhöhe weist ein Jungtier des Juni mit 6,4 mm auf. Dabei dürfte sich aber die Zahl hochschädlicher Tiere bei größerem n erhöhen. Der Bereich der Schädelhöhenwerte liegt für polnische *Sorex a. araneus* zwischen 5,1 und 6,6 mm. Wie nach den vorausgegangenen Ergebnissen in bezug auf die Schädelbreite und die Condylbasallänge zu erwarten war, zeigt sich auch in Hinsicht auf die Schädelhöhe die gleiche Kleinschädeligkeit norddeutscher *Sorex a. araneus* gegenüber polnischen Tieren der gleichen Unterart. Betrachten wir nun Tabelle 5 mit dem Blickpunkt auf die saisonale Veränderlichkeit der Schädelhöhen, so fällt sofort der Monat Juni für die Jungtiere ins Auge. Er ist mit 6.04 mm mittlerer Schädelhöhe der einzige Monat, der einen Durchschnittswert von 6 mm erreicht. In den darauffolgenden Monaten setzt eine deutliche Abflachung des Schädels ein. Bis zum Oktober ist diese noch nicht groß und besonders durch die Unregelmäßigkeiten der Mittelwerte für die Monate August iuv. und September iuv. verwischt. Auffällig verhält sich hier der September, dessen Mittelwert fast wieder den des Juli erreicht. Eine Erklärung für diese Erscheinung liegt nicht auf der Hand. Vom Oktober zum November und vom November zum Dezember ist die Abflachung am deutlichsten ausgeprägt. In den Monaten Dezember bis Februar fallen die durchschnittlichen Schädelhöhen wieder geringer, aber regelmäßig ab, um im Februar mit 5,35 mm ein erstes Minimum in der Schädelhöhe zu erreichen. Vom Februar zum März und vom März zum April sind dann wieder deutliche Differenzen in den Durchschnittswerten zu beobachten, jedoch jetzt mit steigender Tendenz. In den folgenden Monaten geht die Wiedererhöhung weiterhin voran, wenn auch nicht in so starken Sprüngen, und im Juli wird mit 5,75 mm Schädelhöhe ein zweites Maximum im Lebenszyklus erreicht. Dies liegt aber um ca. 5% tiefer als das erste der Jungtiere im Juni. Überhaupt liegen alle monatlichen Mittelwerte der Überwinterlinge unter denen der Jungtiere aus den gleichen Monaten. Die Durchschnittswerte der Überwinterlinge in den Monaten Juni bis September liegen alle im gleichen Größenbereich, so daß die Möglichkeit besteht, daß sich das zweite Maximum der Schädelhöhe

zum Juni oder August hin verschiebt; denn die geringe Zahl von Tieren in diesen Monaten schließt eine statistische Sicherung der Mittelwerte von vornherein aus. Nach dem Juli setzt nun eine zweite, wieder deutlich sichtbare, Abflachung der Schädelhöhen in den Mittelwerten ein. Doch gilt auch hier das gleiche, eben schon Erwähnte, daß die geringe Anzahl in den einzelnen Monaten keine statistisch realen Werte zuläßt. Eine fallende Tendenz ist jedoch deutlich sichtbar und kann kaum das Werk eines Zufalls sein.

Um diese Unzulänglichkeiten, bedingt durch die kleine Zahl von Tieren in einzelnen Monaten,* auszuschalten und außerdem eine einwandfreie Signifikanzberechnung zu ermöglichen, war ich bestrebt, eine möglichst günstige Zusammenfassung der einzelnen Monate in Gruppen zu finden. Selbstverständlich ist dabei, daß die natürlichen Gegebenheiten berücksichtigt werden und dem Material keine „Zwangsjacke“ in der Art angelegt wird, daß man Gruppen ziemlich willkürlich zusammenfaßt. Die Vereinigung zu Monatsgruppen zeigt nun Tabelle 6.

Tabelle Nr. 6.

Mittlere Schädelhöhen norddeutscher *Sorex a. araneus*
in 3 Monatsgruppen zusammengefaßt.

| Monat | M | m | n |
|----------------|------|-------------|-----|
| VI - XI, iuv. | 5,76 | $\pm 0,010$ | 287 |
| XII iuv. - III | 5,40 | $\pm 0,015$ | 172 |
| IV - XII, ad. | 5,67 | $\pm 0,014$ | 177 |

Die erste Gruppe umfaßt also die Monate der beginnenden Abflachung, Gruppe 2 schließt die Monate der tiefsten Depression ein. Die dritte und letzte Gruppe sollte zuerst in zwei geteilt werden (IV—VII ad. und VIII ad. — XII ad.), doch wäre dann die Anzahl von Tieren in der Gruppe VIII ad. — XII ad. immer noch zu klein gewesen. In der Zusammenfassung in 3 Gruppen glaube ich, die den Gegebenheiten am besten entsprechende Einteilung gefunden zu haben.

Die Unterschiede in den Mittelwerten der Monatsgruppen sind statistisch gut gesichert; dies hat eine Signifikanzberechnung einwandfrei ergeben. Damit ist auch für norddeutsche *Sorex a. araneus* die D e h n e l'sche Schädeldepression erwiesen.

Der Verlauf der Dehnel'schen Schädeldepression bei norddeutschen *Sorex a. araneus* entspricht im großen und ganzen dem der polnischen Tiere der Unterart. Lediglich im Auftreten des 2. Maximums in der Schädelhöhe besteht ein Unterschied zu den polnischen Ergebnissen. Während Dehnel (1949) und Pucek (1955) das 2. Maximum für den Juni angeben und bei Kubik (1951) dafür der August verzeichnet ist, scheint es für die deutschen Tiere im Juli zu liegen. Mögliche Verschiebungen dieses zweiten Kulminationspunktes wurden oben schon in Erwägung gezogen.

Geringe Unterschiede zu den polnischen Tieren bestehen auch in der Intensität der einzelnen Phasen der Dehnel'schen Schädeldepression. Die norddeutschen *Sorex a. araneus* zeigen von Juni iuv. bis Februar eine Höhenverminderung um ca. 11,5% (11,4%) in den Durchschnittswerten. Der höchste Einzelwert (6,4 mm) zeigt zum tiefsten Wert (4,9 mm) eine Abflachung um 33%. Der Wiederanstieg vom tiefsten Durchschnittswert (5,35 mm) zum höchsten (5,75 mm) der Überwinterlinge beträgt 7%. Das 2. Maximum im Juli bei den Überwinterlingen liegt also um 5% tiefer als das erste im Juni bei den Jungtieren. Bei polnischen *Sorex a. araneus* liegen nun alle diese Prozentwerte höher als bei den norddeutschen; die Dehnel'sche Schädeldepression ist also bei den polnischen Tieren intensiver ausgeprägt, sowohl in der Abflachung als auch im Wiederansteigen. Ob es sich bei diesen Unterschieden um von der Population abhängige handelt, oder ob die Dehnel'sche Schädeldepression in den einzelnen Jahren verschieden stark ausgeprägt ist, oder ob gar beide Möglichkeiten zusammen vorkommen, vermag ich nicht zu sagen. Denkbar wäre, daß Relationen zwischen der oben nachgewiesenen Kleinschädeligkeit norddeutscher *Sorex a. araneus* und der geringeren Ausprägung der Dehnel'schen Schädeldepression bestehen.

Auffällig ist nun, daß das 2. Maximum der Schädelhöhe nicht wieder den Wert des 1. erreicht. Die Vermutung liegt nahe, daß dieses Phänomen durch eine mit der Dehnel'schen Schädeldepression gleichlaufende, aber irreversible Altersabflachung des Schädels hervorgerufen wird. Diese wäre also gleichsam von der saisonalen Abflachung überlagert und schwer bemerkbar. Um dieses Problem zu untersuchen, wurde ein großer Teil des Materials in 4 Altersgruppen auf Grund der Zahnabnutzung eingeteilt; doch wird sich auch bei dieser Einteilung die Dehnel'sche Schädeldepression kaum ausschalten lassen.

1. Pigmentierung an allen Zähnen wenig abgenutzt, Hypoco-nus-Pigmentierung der mehrspitzigen Zähne des Oberkiefers noch deutlich sichtbar.

2. Pigmentierung an den Hypoconi völlig, an den Protoconi z.T. abgetragen.

3. Protoconus-Pigmentierung fast völlig abgetragen.

4. Gesamte Zahnpigmentierung fast völlig abgetragen.

Auch für diese Einteilung gilt das schon im Kapitel „Material und Methode“ Gesagte, daß nur die Betrachtung des gesamten Gebisses in Hinsicht auf die Abkautung eine annähernd genaue Alterseinstufung zuläßt. Die gemachten Bemerkungen für die 4 Gruppen sollen nur das Grundschema für die Einstufung darstellen, da besonders die mehrspitzigen Zähne des Oberkiefers auf Grund ihrer reichen Profilierung für eine Einteilung nach dem Abkautungsgrad geeignet sind.

Tabelle Nr. 7.

Schädelhöhen norddeutscher *Sorex a. araneus* getrennt nach Zahnabnutzungsklassen.

| mm Klasse | 4, | | 5, | | 6, | | 7, | | 8, | | 9, | | 10, | | 11, | | 12, | | n | M | m |
|--------------|----|---|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|---|-----|---|-----|--|-----|------|---------|
| | 9 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | | | | | |
| I | | | 1 | 2 | 6 | 7 | 10 | 26 | 31 | 33 | 29 | 22 | 16 | 4 | 1 | 1 | | | 189 | 5,78 | ± 0,017 |
| II | 1 | 1 | 2 | 9 | 12 | 19 | 25 | 39 | 33 | 23 | 13 | 6 | 2 | 1 | 1 | | | | 187 | 5,60 | ± 0,017 |
| III | | | | 3 | 2 | 5 | 5 | 10 | 11 | 12 | 3 | 2 | 1 | | | | | | 54 | 5,64 | ± 0,028 |
| IV | | | | | 1 | 1 | | 1 | 5 | 5 | 4 | 1 | | | | | | | 18 | 5,74 | ± 0,041 |

Tabelle 7 gibt nun die durchschnittlichen Schädelhöhenwerte für die 4 Altersgruppen. Beim Vergleich der Mittelwerte zeigt sich nun, daß der vorhin gemachte Einwand volle Gültigkeit hat — die saisonale Abflachung läßt sich bei dieser Einteilung in Altersgruppen nicht ausschalten, die Dehnel'sche Schädeldepression tritt hier ebenfalls, wenn auch bei weitem nicht so offensichtlich, zutage. Der hohe Mittelwert der 4. Gruppe erklärt sich daraus, daß der größte Teil der Tiere dieser Altersklasse Überwinterlinge aus den Monaten Juni bis September darstellt, flache Schädel der Überwinterlinge aus den Monaten nach dem September aber nur in geringer Zahl in diesen Wert eingehen. Die geringe Zahl von Tieren in dieser Altersgruppe läßt diesen Mittelwert sowieso schon statistisch ungesichert erscheinen. Eine Signifikanzberechnung ergab nun, daß die Unterschiede in den Mittelwerten zwischen den Gruppen

1 und 2, sowie 2 und 3 statistisch real sind. Diese Ergebnisse werden jedoch durch die vorhin gemachten Einwände stark gemindert, und es läßt sich eine Altersabflachung des Schädels von *Sorex a. araneus* nicht beweisen, es besteht aber auch keine Möglichkeit, die D e h n e l'sche Schädeldepression aus dem Tabellenbild auszuschalten.

Als Tatsache bleibt nun jedoch bestehen, daß der Wert des 2. Maximums der Schädelhöhe unter dem des 1. Maximums bleibt. Es liegt nahe, physiologische Faktoren in der Art dafür verantwortlich zu machen, daß man eine geringere Elastizität des Schädels älterer Tiere annimmt. Letzten Endes wäre es aber auch bei solch einer physiologischen Deutung eine durch das Alter bedingte Abflachung. Nach all diesen Überlegungen möchte ich die Vermutung aufrechterhalten, daß neben der D e h n e l'schen Schädeldepression noch eine zusätzliche Altersabflachung am Schädel von *Sorex a. araneus* stattfindet.

Die Frage, ob in geschlechtlicher Hinsicht Unterschiede in der D e h n e l'schen Schädeldepression bestehen, wurde schon von P u c e k aufgeworfen und untersucht (1955). Um dieses Problem nun auch für norddeutsche *Sorex a. araneus* zu behandeln, wurde das Material, für das einwandfreie Geschlechtsangaben vorhanden waren (578 Schädel), tabellarisch, getrennt nach Alter und Geschlecht, erfaßt. Die Verteilung ist aus Tabelle 8 ersichtlich. Bei 14 von 19 Monaten ergibt sich ein größerer Mittelwert für die Schädelhöhe der ♂♂ gegenüber dem der ♀♀, in 2 Monaten sind die Werte fast gleich (Juli und August der Jungtiere), und nur in 3 Monaten haben die ♀♀ die größere Schädelhöhe (Juni, August und November der Überwinterlinge); doch können im letzten Falle die Mittelwerte nicht als endgültig betrachtet werden, da die Anzahl der Einzelwerte dazu viel zu klein ist. Insgesamt gesehen sind die Unterschiede bei den Jungtieren viel geringer als bei den Überwinterlingen. Deutliche Unterschiede in den mittleren Schädelhöhen zeigen sich besonders bei den Tieren der zweiten Altersgruppe (I—V), während für die dritte Altersgruppe (VI ad. — XII ad.) das schon mehrfach Gesagte gilt, daß hier die Anzahl der Tiere je Kategorie zu gering ist, um Endgültiges sagen zu können. Im allgemeinen sind auch hier die ♂♂ hochschädlicher als die ♀♀. Die Tatsache, daß bei den Überwinterlingen, also Tieren, die sich in der geschlechtsaktiven Periode ihres Lebens oder der Vorbereitungszeit darauf befin-

Tabelle Nr. 8.
Schädelhöhen norddeutscher *Sorex a. araneus* nach Geschlecht und Monaten gegliedert.

| Alters- gruppe | Monat | mm | | | | | | | | | | | | | | n | M | | | |
|-------------------|-------|-----|---------|---------|---|---|---|---|---|----|---|---|----|---------|---|---|------|------|------|------|
| | | sex | 4, 9 | 5, 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 6, 0 | 1 | | | 2 | 3 | 4 |
| 1. iuv. | VI | ♂♂ | | | | | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | | 1 | 4 | 6,10 |
| | | ♀♀ | | | | | | | | | | | 1 | | 1 | | | | 2 | 6,00 |
| | VII | ♂♂ | | | | | 1 | | 1 | 3 | 3 | 6 | 6 | 7 | 7 | 1 | | | 35 | 5,88 |
| | | ♀♀ | | | | | | | | 1 | 4 | 5 | 7 | 5 | 3 | 2 | | | 27 | 5,90 |
| | VIII | ♂♂ | | | | | | | 2 | 4 | 3 | 7 | 5 | 4 | 2 | 1 | 1 | | 29 | 5,74 |
| | | ♀♀ | | | | | | | | 2 | 6 | 5 | 3 | 4 | 2 | 1 | | | 23 | 5,75 |
| | IX | ♂♂ | | | | | | | | | | 3 | 10 | 5 | 7 | 3 | 1 | 2 | 31 | 5,93 |
| | | ♀♀ | | | | | | | | | 1 | 3 | 5 | 4 | 6 | 3 | 1 | | 23 | 5,80 |
| | X | ♂♂ | | | | | | | | 2 | 3 | 2 | 9 | 4 | 2 | 1 | | | 23 | 5,79 |
| | | ♀♀ | | | | | | | | 3 | 3 | 5 | 6 | | 3 | 1 | | | 21 | 5,75 |
| | XI | ♂♂ | | | | | 1 | 1 | 1 | | 7 | 8 | 3 | 2 | | | | | 23 | 5,65 |
| | | ♀♀ | | | | | 1 | | 2 | 6 | 5 | 5 | 3 | 2 | | | | | 24 | 5,61 |
| XII | ♂♂ | | | | | | | 3 | 2 | 5 | 2 | 6 | | 1 | | | | 19 | 5,45 | |
| | ♀♀ | 1 | 1 | | | | | 2 | 5 | 3 | 3 | 3 | | | | | | 18 | 5,38 | |
| 2. med. | I | ♂♂ | | | 1 | 1 | 3 | 7 | 8 | 7 | 1 | | | | | | | 28 | 5,46 | |
| | | ♀♀ | 1 | 1 | 2 | 5 | 3 | 3 | 6 | 1 | 1 | | | | | | | 23 | 5,33 | |
| | II | ♂♂ | | | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 2 | | | | | | | | 11 | 5,36 | |
| | | ♀♀ | 1 | | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | 8 | 5,29 | |
| | III | ♂♂ | | | 2 | 3 | 2 | 4 | 2 | 5 | 3 | 3 | 2 | | | | | 26 | 5,51 | |
| | ♀♀ | | | 1 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | | | | | | | | 13 | 5,37 | | |
| IV | ♂♂ | | | 1 | | | | 3 | 7 | 13 | 6 | 6 | 1 | 1 | | | 38 | 5,72 | | |
| | ♀♀ | 1 | | 1 | 1 | 1 | 3 | 8 | 3 | 1 | | | | | | | 19 | 5,53 | | |
| V | ♂♂ | | | | 1 | 1 | | 3 | 2 | 1 | 2 | | | | | | 10 | 5,65 | | |
| | ♀♀ | | | | 1 | | | 2 | 2 | 1 | | | | | | | 6 | 5,57 | | |
| 3. ad. | VI | ♂♂ | | | | | 1 | | | | 3 | 3 | 1 | | | | 8 | 5,71 | | |
| | | ♀♀ | | | | | | | | | | | | | 1 | | 1 | 6,10 | | |
| | VII | ♂♂ | | | | | | | 1 | 10 | 8 | 6 | 4 | 2 | | | 31 | 5,83 | | |
| | | ♀♀ | | | | | | 4 | 2 | 5 | 1 | 1 | | 1 | | | 14 | 5,58 | | |
| | VIII | ♂♂ | | | | | | | 1 | 3 | 5 | 4 | 2 | | | | 15 | 5,72 | | |
| | | ♀♀ | | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | | | | 2 | 5,75 | | |
| | IX | ♂♂ | | | | | 1 | | | 1 | 2 | 5 | 1 | | | | 10 | 5,72 | | |
| | | ♀♀ | | | | | | | | 1 | | 1 | | | | | 2 | 5,70 | | |
| X | ♂♂ | | | | | | | | | 1 | 1 | | | | | 2 | 5,75 | | | |
| | ♀♀ | | | | | | 2 | | 1 | | | | | | | 3 | 5,47 | | | |
| XI | ♂♂ | | | | 1 | 1 | | | | | | | | | | 2 | 5,25 | | | |
| | ♀♀ | | | | | | | 1 | | | | | | | | 1 | 5,50 | | | |
| XII | ♂♂ | | | | | | | | | | | | | | | 0 | - | | | |
| | ♀♀ | | | | 1 | | | 1 | | | | | | | | 2 | 5,35 | | | |

den, die Unterschiede in der Schädelhöhe relativ groß sind, läßt den Schluß zu, daß Faktoren der Geschlechtsreife Einfluß auf die Dehnel'sche Schädeldepression haben. Offenbar werden ♀♀

stärker von diesen Einflüssen betroffen, und es liegt nahe, dies mit Prozessen der Trächtigkeit in Zusammenhang zu bringen. Gleiche Feststellungen sind auch schon von P u c e k (1955) getroffen worden.

IV. DAS GEWICHT VON SOREX A. ARANEUS

In Tabelle 9 sind die Gewichte von 502 norddeutschen *Sorex a. araneus* erfaßt und nach Altersgruppen und Monaten aufgegliedert. Um größere Schwankungen aus dem Ergebnisbild auszuschalten, wurden alle ♀♀ der Monate Mai bis November ad. über 8 g nicht berücksichtigt, da ja in diesen Monaten die ♀♀ fast 100%ig

Tabelle Nr. 9.
Gewichte norddeutscher *Sorex a. araneus* getrennt nach Monaten und Alter.

| Alters- gruppe | Monat | g | | | | | | | | | | | | n | M |
|-------------------|-------|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--|----|------|
| | | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | | | |
| 1. iuv. | VI | | | | 3 | 1 | | | | | | | | 4 | 7,3 |
| | VII | | | 4 | 22 | 30 | 4 | 1 | | | | | | 61 | 7,6 |
| | VIII | | 1 | 3 | 24 | 18 | 3 | 2 | 1 | | | | | 52 | 7,6 |
| | IX | | | 2 | 20 | 23 | 6 | 2 | | | | | | 53 | 7,7 |
| | X | | | 2 | 10 | 13 | 10 | 7 | 1 | | | | | 43 | 8,3 |
| | XI | 1 | | 10 | 27 | 8 | | 1 | | | | | | 47 | 7,0 |
| | XII | | 1 | 20 | 16 | | | | | | | | | 27 | 6,4 |
| 2. med. | I | | 1 | 21 | 9 | | | | | | | | | 31 | 6,3 |
| | II | | 3 | 9 | 2 | | | | | | | | | 14 | 5,9 |
| | III | 1 | 3 | 4 | 9 | 15 | 2 | 1 | | | | | | 35 | 7,3 |
| | IV | | 5 | 1 | 3 | 10 | 13 | 14 | 5 | 2 | | | | 53 | 8,8 |
| | V | | 2 | | | | 2 | | 4 | 1 | | | | 9 | 9,3 |
| 3. ad. | VI | | | | 1 | | | | 1 | 1 | | | | 3 | 10,0 |
| | VII | | | | | | | 8 | 12 | 8 | 2 | | | 30 | 11,1 |
| | VIII | | | | | | | 1 | 7 | 3 | 2 | 1 | | 14 | 11,6 |
| | IX | | | | | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 1 | | | 9 | 10,9 |
| | X | | | | | | | | | | | 2 | | 2 | 13,0 |
| | XI | | | 2 | 1 | | | | | | | | | 3 | 6,3 |
| | XII | | | 1 | | 1 | | | | | | | | 2 | 7,0 |

in der Fortpflanzung stehen, d.h. trächtig oder stillend sind. Die so erhaltenen Durchschnittswerte geben ein sehr klares Bild. Bei den Jungtieren haben wir bis zum Oktober ein regelmäßiges, leichtes Ansteigen des Gewichtes. Danach setzt ein ebenso regelmäßiges, aber stärkeres Absinken des Gewichtes bis auf 5,9 g im Februar ein. Das Ansteigen des Gewichtes ist durch den Herbsthaarwechsel be-

dingt und auf Gewichtsveränderungen der Haut zurückzuführen. Ebenso verhält es sich mit dem nachfolgenden Gewichtsabfall, der durch die Beendigung der Haarwechselprozesse bedingt ist. Für die Gewichtssprünge zwischen noch nicht haarwechselnden Tieren mit dem Jugendkleid im September und Tieren, die im September — Oktober im Haarwechsel stehen, einerseits und andererseits zwi-

Tabelle Nr. 10.

Gewichte norddeutscher *Sorex a. araneus* — Weibchen getrennt nach Monaten und Alter.

| Alters- gruppe | g Monat | | | | | | | | | | | | | | | | | n | M |
|-------------------|------------|---|---|----|----|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|---|----|------|-----|
| | | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | | | | |
| 1. iuv. | VJ | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | 1 | 8,0 |
| | VII | | | 3 | 6 | 12 | 4 | 1 | 1 | | | | | | | | | 27 | 7,9 |
| | VIII | | 1 | 2 | 9 | 8 | 2 | 1 | | | | | | | | | | 23 | 7,5 |
| | IX | | | | 9 | 7 | 4 | 2 | | | 1 | | | | | | | 23 | 8,1 |
| | X | | | 1 | 3 | 8 | 4 | 4 | | | | | | | | | | 20 | 8,4 |
| | XI | | | 8 | 10 | 6 | | | | | | | | | | | | 24 | 6,9 |
| | XII | | | 12 | 6 | | | | | | | | | | | | | 18 | 6,3 |
| 2. med. | I | | | 13 | 2 | | | | | | | | | | | | 15 | 6,1 | |
| | II | | 2 | 2 | 1 | | | | | | | | | | | | 5 | 5,8 | |
| | III | 1 | 1 | 2 | 6 | 2 | | | | | | | | | | | 12 | 6,6 | |
| | IV | | 3 | 1 | 3 | 6 | 2 | 2 | | | 1 | | | | | | 18 | 7,8 | |
| | V | | 1 | | | | | | 1 | 1 | 1 | | | 1 | | | 5 | 10,4 | |
| 3. ad. | VI | | | | | | | | | | | | 1 | | | | 1 | 13,0 | |
| | VII | | | | | | | | 1 | 3 | 5 | | | 3 | | 1 | 13 | 12,7 | |
| | VIII | | | | | | | | | 1 | | | | 1 | | | 2 | 12,5 | |
| | IX | | | | | | | | | 1 | 1 | | | | | | 2 | 10,5 | |
| | X | | | | | | | | | | | | 1 | | | | 1 | 12,0 | |
| | XI | | | | 1 | | | | | | | | | | | | 1 | 6,0 | |
| | XII | | | 1 | | 1 | | | | | | | | | | | 2 | 7,0 | |

schen den haarwechselnden Tieren und denen aus dem Oktober, die schon das Winterkleid angelegt haben, ist statistische Realität nachgewiesen (Stein, 1954). Zu bemerken wäre hier noch, daß die Gewichtsabnahme vom Oktober zum November bei den Jungtieren zu einer Zeit einsetzt, in der von einer Verschlechterung der Er-

nährungsbedingungen noch nicht gesprochen werden kann. Die starke Gewichtsabnahme bis zum Februar scheint dann aber doch wohl auf Nahrungsmangel zurückzuführen zu sein. Nach dem Februar findet eine starke Gewichtszunahme statt, die pro Monat über 1 g beim Durchschnittswert betragen kann. Den höchsten Wert erreichen die Tiere im August bei den Überwinterlingen mit 11,6 g im Mittel. Die 13 g mittleres Gewicht für 2 Alttiere des Oktober sind wohl ein zufälliges Ergebnis, bedingt durch das kleine n . Für September — Oktober bei den Überwinterlingen scheint ein geringes Absinken des Gewichtes unter den Höchstwert normal zu sein. Im November und Dezember sinken die Gewichte rapide ab. Ein insgesamt gleiches Bild ergibt sich auch, wenn man die ♀♀ der Monate Mai bis November nicht ausschaltet, nur liegen dann die Durchschnittswerte nach dem April noch um einiges höher. Dies zeigt Tabelle 10, die nur die Gewichte weiblicher Tiere angibt. Auffällig ist dabei, daß das mittlere Gewicht vom April an nicht kontinuierlich steigt, wie es bei den Gewichten beider Geschlechter zusammen ist, sondern vom April zum Mai haben wir bei den ♀♀ einen Gewichtssprung von ca. 2,5 g in den Mittelwerten. Bei den ♂♂ ist das nicht der Fall, dort liegen aber die Werte für März und April wesentlich höher als bei den ♀♀ Die Ausgeglichenheit und die Kontinuität beim Ansteigen bzw. Absinken der Gewichte in den Mittelwerten für beide Geschlechter werden also durch den männlichen Anteil bedingt (Abb. 1). Auch hier wären Einflüsse der geschlechtlichen Vorgänge denkbar; etwa in der Art, daß bei den ♂♂ das Einsetzen der Geschlechtsreife früher und intensiver stattfindet, während bei den ♀♀ ein plötzlicher Gewichtssprung mit dem Beginn der Trächtigkeitsperiode auftritt.

Im ganzen gesehen stimmen die erhaltenen Ergebnisse mit den in der Literatur gemachten Angaben (J. Niethammer, 1956, Pucek, 1955, Borowski u. Dehnel, 1952, Dehnel, 1949) überein.

V. VERGLEICHENDE BETRACHTUNGEN DER KURVENBILDER VON CB-LÄNGE, SCHÄDELBREITE, SCHÄDELHÖHE UND GEWICHT

Betrachten wir uns Abb. 2, so stellen wir eine auffallende Übereinstimmung zwischen der Gewichtskurve und der der Schädelhöhe fest. Bei den Jungtieren haben wir bis zum Oktober eine negative Korrelation, während in den folgenden Monaten eine positive Korrelation vorliegt. Es liegt nahe, hierin mehr als ein zeitliches Zu-

sammenfallen beider Prozesse zu sehen, zumal auch die vorhin erwähnten Unterschiede in der Dehnel'schen Schädeldepression zwischen ♂♂ und ♀♀ einen Einfluß der Geschlechtsperiode auf die Veränderungen der Schädelhöhe vermuten lassen. Diese Erscheinungen finden auch schon in der polnischen Literatur (Pucek, 1955)

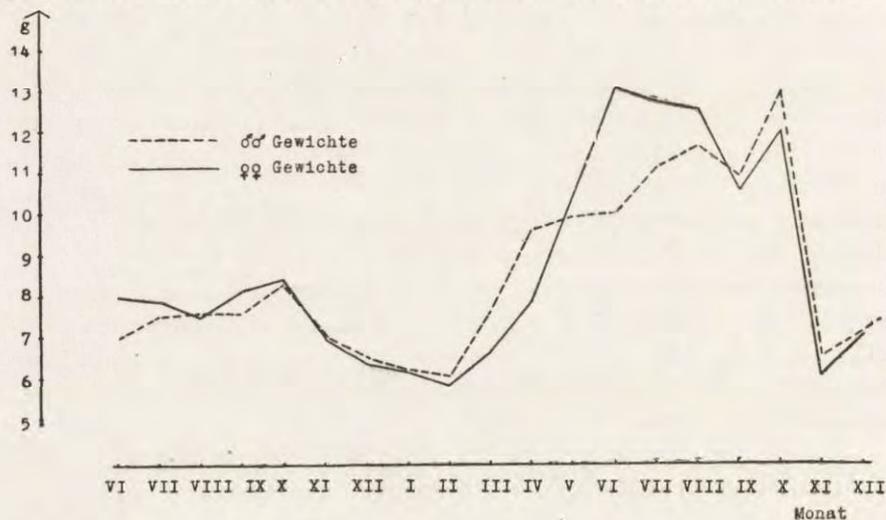


Abb. 1. Vergleichende Kurven der Gewichte von Männchen und Weibchen norddeutscher *Sorex araneus araneus* L.

besondere Erwähnung, sind also, ebenso wie die Dehnel'sche Schädeldepression, für polnische und deutsche *Sorex a. araneus* nachzuweisen.

Vergleichen wir die Kurven der CB-Länge und der Schädelbreite mit der der Schädelhöhe, so stellen wir einmal ein abweichendes Kurvenbild der CB-Länge von denen der Schädelbreite und -höhe fest, zum anderen aber ein Übereinstimmen der Kurven von Schädelbreite und -höhe im Bereich der Überwinterlinge, also ab Januar.

Die Tatsache des Übereinstimmens der 3 Kurven (Gewicht, Schädelbreite und -höhe) bei den Überwinterlingen, also Tieren, die in der Fortpflanzung oder der Vorbereitung dazu stehen, bekräftigt die Vermutung, daß die geschlechtsaktive Periode im Lebenszyklus von *Sorex a. araneus* einen Einfluß auf die Prozesse der Körper- und Schädelveränderlichkeit hat, denn auch die Kurve der Veränderungen von Kopf-Rumpf-Länge bei polnischen *Sorex a. araneus* (Dehnel, 1949; Kubik, 1951) stimmt mit den 3 genannten Kurven gut überein. Diese Betrachtungen lassen auch für

die allgemeine Verminderung der Gewichte und Schädelmaße bei alten Überwinterlingen das Abklingen der geschlechtsaktiven Periode verantwortlich erscheinen; so wäre denn auch die Verschrämelung des Schädels von Überwinterlingen nach dem September daraus zu erklären.

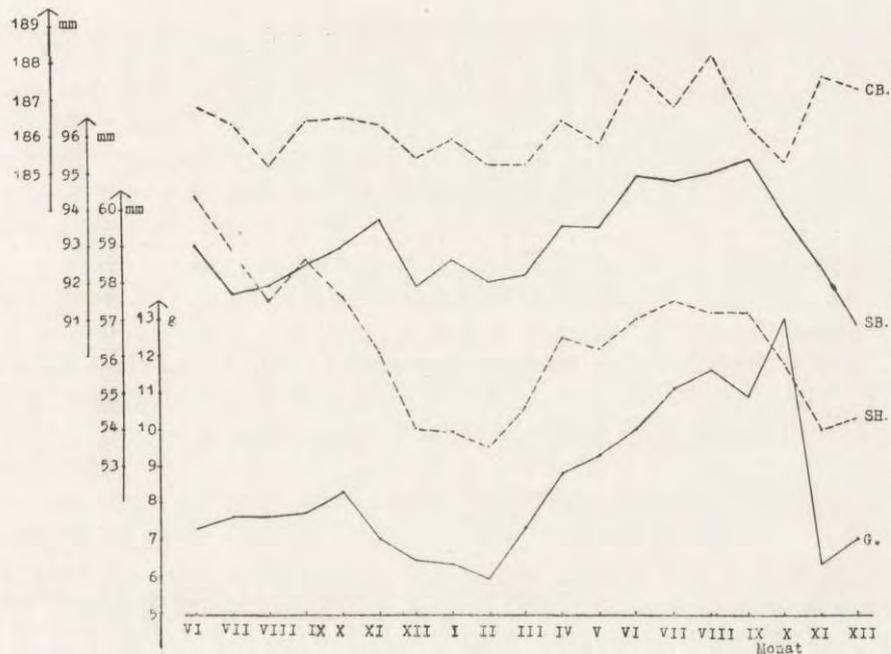


Abb. 2. Vergleichende Kurven von Condylbasallänge, Schädelbreite, Schädelhöhe und Gewicht ($\sigma\sigma + \text{♀♀}$) norddeutscher *Sorex a. araneus* L.

VI. ZUSAMMENFASSUNG

1. Es wurden die Schädel von 636 norddeutschen *Sorex a. araneus* untersucht.
2. Die norddeutschen *Sorex a. araneus* werden auf Grund ihrer Schädelmaße (CB-Länge, SB, SH) als kleinschädelige Formen herausgestellt.
3. Der CB-Längen-Bereich für norddeutsche *Sorex a. araneus* wird zwischen 17,3 und 19,4 mm festgesetzt.
4. 4 Schädel mit einer CB-Länge unter 17,8 werden als extrem zwergschädelige Formen von *Sorex a. araneus* bestimmt, und einige

Unterschiede zwischen Schädeln von *caecutiens* und *araneus* werden herausgearbeitet.

5. Auf Grund der CB-Längen-Werte wird festgestellt, daß *Sorex a. araneus* beim Verlassen des Nestes ausgewachsen ist.

6. In den CB-Längen besteht bei norddeutschen *Sorex a. araneus* kein Geschlechtsdimorphismus.

7. Eine ökologisch bedingte Variabilität ist in den CB-Längen von *Sorex a. araneus* nicht vorhanden.

8. Die Schädel von Überwinterlingen der Monate Juni bis Dezember sind breiter als die der Jungtiere und der Überwinterlinge bis zum Mai. Der Unterschied ist statistisch real.

9. Die Dehnel'sche Schädeldepression kann für norddeutsche *Sorex a. araneus* nachgewiesen werden. Die Unterschiede in den Mittelwerten dreier Gruppen sind statistisch gut gesichert.

10. Geringe Unterschiede bestehen in Verlauf und Intensität der Dehnel'schen Schädeldepression gegenüber polnischen *Sorex a. araneus*. Es wird eine Beziehung zwischen der Kleinschädeligkeit und der geringen Intensität der Depression bei norddeutschen *Sorex a. araneus* in Betracht gezogen.

11. Eine zusätzliche Altersabflachung des Schädels von *Sorex a. araneus* wird vermutet, kann jedoch nicht bewiesen werden.

12. Es bestehen Unterschiede in der Dehnel'schen Schädeldepression zwischen ♂♂ und ♀♀. Die Unterschiede in der Schädelhöhe sind bei Jungtieren geringer als bei Überwinterlingen. Einflüsse der Fortpflanzungsperiode auf die Dehnel'sche Schädeldepression werden vermutet. Die ♀♀ zeigen eine relativ stärkere Depression als die ♂♂.

13. Ein Übereinstimmen der Kurven von Gewicht, Schädelhöhe und -breite bei den Überwinterlingen läßt einen kausalen Zusammenhang der Veränderungen dieser Maße vermuten. Einflüsse geschlechtlicher Prozesse sind wahrscheinlich.

Säugetierabteilung
des Zoologischen Museums
der Humboldt-Universität
Berlin.

Anschrift des Verfassers:
Hans Schubarth,
Berlin - Johannisthal,
Hagedornstr. 72.

SCHRIFTTUM

1. Borowski, St. und Dehnel, A. — Angaben zur Biologie der *Soricidae*. Ann. Univ. M. Curie-Skłodowska, Sect. C. Vol. VII, 6. Lublin, 1952. (polnisch mit deutscher u. russ. Zus.fass.).

2. Crowcroft, P. — The Life of the Shrew. Max Reinhardt. London, 1957.
3. Dehnel, A. — Studies on the genus *Sorex* L. Ann. Univ. M. Curie-Skłodowska, Sect. C. Vol. IV, 2. Lublin, 1949 (polnisch mit engl. Zus.fass.).
4. Dehnel, A. — Studies on the genus *Neomys* Kaup. Ann. Univ. M. Curie-Skłodowska, Sect. C. Vol. V, 1. Lublin 1950 (polnisch mit. engl. u. russ. Zus.fass.).
5. Kubik, J. — Analysis of the Puławy population of *Sorex araneus araneus* L. und *Sorex minutus minutus* L. Ann. Univ. M. Curie-Skłodowska, Sect. C. Vol. V, 11. Lublin, 1951 (polnisch mit engl. u. russ. Zus.fass.).
6. Miller, G. S. — Catalogue of the Mammals of Western Europe. British Museum. London, 1912.
7. Niethammer, J. — Das Gewicht der Waldspitzmaus, *Sorex araneus* L., 1758, im Jahreslauf. Säugetierk. Mitt. Bd. IV, 4. Stuttgart, 1956.
8. Pucek, Z. — Untersuchungen über die Veränderlichkeit des Schädels im Lebenszyklus von *Sorex araneus araneus* L. Ann. Univ. M. Curie-Skłodowska, Sect. C. Vol. IX, 4. Lublin, 1955.
9. Pucek, Z. — Histomorphologische Untersuchungen über die Winterdepression des Schädels bei *Sorex* L. und *Neomys* Kaup. Ann. Univ. M. Curie-Skłodowska, Sect. C. Vol. X, 15. Lublin, 1957.
10. Schaefer, H. — Studien an mitteleuropäischen Kleinsäugetieren mit besonderer Berücksichtigung der Rassenbildung. Arch. f. Naturgesch. N. F. Bd. 4. Leipzig, 1935.
11. Siivonen, L. — Über die Grössenvariationen der Säugetiere und die *Sorex macropygmaeus* Mill. Frage in Fennoskandien. Ann. Acad. Sc. Fennicae. A, IV, Biologica, 21. Helsinki, 1954.
12. Stein, G. H. W. — Biologische Studien an deutschen Kleinsäugetieren. Arch. f. Naturgesch. N. F. Bd. 7, 4. Leipzig, 1938.
13. Stein, G. H. W. — Materialien zum Haarwechsel deutscher Insektivoren. Mitt. aus dem Zool. Mus. in Berlin. Bd. 30, H. 1. Berlin, 1954.
14. Stein, G. H. W. — Sippenbildung bei der Feldmaus, *Microtus arvalis* L. Zeitsch. f. Säugetierk. Bd. 21, 3—4. Berlin, 1956.
15. Wasilewski, W. — Morphologische Untersuchungen über *Clethrionomys glareolus glareolus* Schreb. Ann. Univ. M. Curie-Skłodowska, Sect. C. Vol. VII, 2. Lublin, 1952 (polnisch mit deutscher u. russ. Zus.fass.).
16. Wasilewski, W. — Untersuchungen über die morphologische Veränderlichkeit der Erdmaus (*Microtus agrestis* Linne). Ann. Univ. M. Curie-Skłodowska, Sect. C. Vol. IX, 6. Lublin, 1956.
17. Wasilewski, W. — Untersuchungen über die Veränderlichkeit des *Microtus oeconomus* Pall. in Białowieża-Nationalpark. Ann. Univ. M. Curie-Skłodowska, Sect. C. Vol. IX, 8. Lublin, 1956.
18. Wasilewski, W. — Untersuchungen über die Veränderlichkeit des *Pitymys subterraneus* de Sel.-Long. in Białowieża (im Druck).
19. Zalesky, K. — Die Waldspitzmaus (*Sorex araneus* L.) in ihrer Beziehung zur Form *tetragonurus* Herm. in Nord- und Mitteleuropa. Sitzungsber. Österr. Akad. Wiss., Math.-nat. Klasse, Abt. I. Bd. 157, H. 6—10. Wien, 1948.
20. Zimmermann, K. — Über Harzer Kleinsäugetiere. Bonn. Zool. Beitr. Jahrg. 2, H. 1—2. Bonn, 1951.

STRESZCZENIE

Autor przeprowadził wszechstronną analizę kraniometryczną 636 czaszek *Sorex araneus araneus* L., pochodzących z Północnych Niemiec. W wyniku tego stwierdza co następuje:

1. Wymiary czaszki ryjówek z Półn. Niemiec są mniejsze niż w populacji bytującej na terenie Puszczy Białowieskiej. Długość Cb. waha się w granicach 17,3—19,4 mm (Tabela Nr. 1).

2. 4 czaszki o długości Cb. poniżej 17,8 mm autor uważa za skarłale okazy gatunku *Sorex a. araneus* L. Stwierdzenie to jest oparte na szczegółowym omówieniu różnic między czaszkami *Sorex araneus* L. i *Sorex caecutiens* Laxmann (Tabela Nr. 2).

3. Młode ryjówki po opuszczeniu gniazda są w pełni wyrosnięte; podstawowym kryterium jest tu długość Cb.

4. Analizując długość kondylobazalną u osobników różnej płci, oraz pochodzących z różnych biotopów, autor nie stwierdził istnienia dymorfizmu płciowego jak też jakichkolwiek różnic ekologicznych w budowie i wymiarach czaszki *S. a. araneus*.

5. Czaszka przezimków jest szersza niż u młodych. Różnice są statystycznie istotne (Tabela Nr. 4).

6. Autor potwierdza realność istnienia sezonowej depresji czaszki u ryjówek pochodzących z Północnych Niemiec i nazywa ją „zjawiskiem D e h n e l a”.

Istnieją pewne różnice w intensywności przebiegu tego procesu u ryjówek północno-niemieckich i polskich przedstawicieli tego gatunku. W Niemczech wahania są o kilka procent mniejsze (Tabela Nr. 5 i 6).

7. Autor stwierdza istnienie różnic w przebiegu zjawiska depresji czaszki u samic i samców. U samic jest ona wyrażona stosunkowo silniej. Różnice w wysokości czaszki są mniejsze u młodych niż u przezimków (Tabela Nr. 8). Przypuszcza się możliwość wpływu okresu rozrodu na zjawisko depresji czaszki.

8. Analizując wykresy wagi ciała, wysokości czaszki przez bullae i szerokości czaszki u przezimków, autor przypuszcza istnienie związku przyczynowego w zachodzących zmianach tych wymiarów (Ryc. 1 i 2).