© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zoologicalbulletin.de; www.biologiezentrum.at

Jahreszeitliche Veränderungen am Schnabel des Haussperlings *(Passer domesticus* L.*)*

Von

JOACHIM STEINBACHER, Frankfurt/M.

(Mit 2 graph. Darstellungen)

Zahlreiche Arbeiten zeugen von dem Interesse, das die Frage nach der engen Beziehung zwischen Ausbildung des Vogelschnabels und Ernährung des Vogels gefunden hat. Vor allem wurden excessive Anpassungserscheinungen, wie wir sie etwa beim Schnabel der Spechte, des Kreuzschnabels oder der Papageien vorfinden, funktionell-anatomisch untersucht und gedeutet. Stresemann (1927/34) bezeichnete zusammenfassend die Schnabelform als Ergebnis der Anpassung an Nahrung und Nahrungsaufnahme, von wenigen Ausnahmen abgesehen, in denen der Schnabel offensichtlich im Dienste der Fortpflanzung steht. Erst Lüdicke (1933) aber ist der Frage des unmittelbaren Zusammenhangs zwischen Wachstum und Abnutzung des Vogelschnabels experimentell nachgegangen und hat seine Befunde durch histologische Untersuchungen erhärtet. Die bis dahin nur vermutete Tatsache, daß die Beanspruchung der Hornelemente des Schnabels maßgebend für die Geschwindigkeit ihres Wachsens ist, wurde dadurch exakt bewiesen. — Ohne nun auf Einzelheiten der Versuche Lüdickes näher einzugehen, sei nur erwähnt, daß er die Geschwindigkeit der Strömung des Schnabelhorns an einer Taube, einem Kanarienvogel und einem Buntspecht meßbar zu erfassen suchte. Er kam dabei zu einem Vorschub von täglich 0,045 bzw. 0,076 bzw. 0,22 mm, was etwa einem Verhältnis von 1:3:5 entspricht. Bemerkenswerterweise konnte beim Buntspecht ein verschieden starkes Wachstum von Ober- und Unterschnabel festgestellt werden; letzterer wächst wegen der geringen Beanspruchung etwas langsamer als ersterer. Der Hornvorschub geht etwa parallel dem Schnabelfirst vor sich.

Die Grundlagen dieser Erkenntnis sind uns also durchaus geläufig. Wir wissen von ihr durch zahllose Fälle ungehemmter Schnabelentwicklung bei Deformation eines Kieferteils oder sonstiger Defektbildung, etwa bei nicht naturgemäß ernährten Vögeln in der Gefangenschaft, wenn das Ausmaß der Abnutzung nicht mit der Wachstumsgeschwindigkeit des Schnabelhorns Schritt hält. Starkes Überwachsen des Oberschnabels und Kreuzschnabelbildung sind ihre bekanntesten Erscheinungsformen.

Es war daher zu erwarten, daß in allen Fällen, in denen Nahrungsumstellungen grundsätzlicher Art und über längere Zeiträume hin nachgewiesen werden können, auch gewisse Veränderungen der Schnabelstruktur zu beobachten sind. Dies mußte besonders bei einigen Arten der *Fringillidae* sichtbar sein, die einen ausgesprochenen Nahrungswechsel von harten Körnern im Herbst und Winter zu Insekten und weichen Samen im Frühling und Sommer vornehmen, mit denen sie auch ihre Jungen aufziehen. In den meisten Fällen verwischen sich jedoch solche sicher vorhandenen Unterschiede durch die Kürze der Zeit ihrer Nachweisbarkeit und durch die Vielseitigkeit der Nahrungsstoffe, die diese Vögel zu sich nehmen. Sie sind außerdem oft zu gering, um sie meßbar zu erfassen und schließlich benötigt man dazu große Serien aus den verschiedensten Monaten des Jahres, die nur sehr schwer zu beschaffen sind.

Schnabelmaße werden ja vielfach auch heute noch wenig beachtet, solange sie nicht von taxonomischer Bedeutung sind. So führte Niethammer (1937) im 1. Band seines Handbuchs nur eine kleine Auswahl von ihnen auf, da sie ihm infolge ihrer Variabilität zur Kennzeichnung der einzelnen Arten unwichtig erschienen. Im 2. und 3. Band folgte er jedoch dem Beispiel Harterts (1910—22) und des Handbook of British Birds (1948), die sehr genaue Angaben über die Schnabellänge jeder Form enthalten.

Soweit ich nun feststellen konnte, war Kleinschmidt der erste, der in „Berajah" (1905—10) für einige Vogelarten neben individuellen und geographisch bedingten Unterschieden in der Schnabellänge auch solche jahreszeitlichen Charakters nachgewiesen hat. Er bildete sie damals vom Steinschmätzer, Hausrotschwanz und der Weidenmeise deutlich erkennbar ab und erwähnte sie auch vom Eichelhäher. Neuerdings (1950) kam er bei der

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zoologicalbulletin.de; www.biologiezentrum.at

Besprechung der Variabilität des Haussperlings wieder darauf zurück, bemerkte hierbei jedoch, daß die verschiedene Größe der Schnäbel „nicht immer ganz mit der Jahreszeit Hand in Hand geht" (in litt.). Er warnte ausdrücklich davor, den jahreszeitlichen Schwankungen in der Schnabellänge allzu großes Gewicht beizumessen und sieht sie eher in den wechselnden Mauserzuständen und in geographischen Verschiedenheiten gegeben, da man ja nur höchst selten Material allein aus einer Gegend zur Verfügung habe. Als weiteres Beispiel wechselnder Schnabelmaße im Sommer und Winter erwähnte er schließlich noch den Buchfink.

Zur Frage möglicher geographischer Verschiedenheiten hinsichtlich der Schnabellänge äußerten sich bereits Laubmann (1930) und Lack (1940), die übereinstimmend auf die ungewöhnliche Stabilität der Flügel- und Schnabelmaße bei Haussperlingen hinwiesen, deren Vorfahren vor vielen Generationen nach Paraguay bzw. nach den Vereinigten Staaten von Nordamerika eingeführt worden waren. Sie hatten im Verlauf mehrerer Jahrzehnte trotz teilweise recht verschiedenartiger Umweltbedingungen Gestalt und Aussehen in keiner Weise verändert und glichen vollkommen ihren in Europa lebenden Artgenossen. Lediglich bei der Population Süd-Kaliforniens ließ sich eine leichte Tendenz zum Längerwerden der Schnäbel feststellen. — Bei Annahme einer Erklärung der jahreszeitlich verschiedenen Schnabellängen durch wechselnde Mauserzustände müßte man folgerichtig nach der Jahresmauser als der Zeit stärksten Hornwachstums die höchsten und im Frühling und Sommer die niedrigsten Werte finden, da dann das Gefieder auch am stärksten abgenutzt erscheint.

Aus Anlaß einer systematischen Untersuchung an Feldsperlingen *(Passer montanus)* hatte Clancey (1948) in einer kurzen Mitteilung darauf hingewiesen, daß die Schnäbel von Herbst- und Wintervögeln dieser Art sich merklich von solchen aus der Brutzeit unterschieden. In der kalten Jahreszeit sollten die Schnäbel Maße von 12,5—13,5, selten 14 mm erreichen, im Sommer dagegen solche von 14,5—15,25 mm. Besonders auffällig sei das Schlankerwerden und Überhängen des Oberschnabels, während der Unterschnabel sich weniger verändere. Die stärksten Unterschiede in der Schnabellänge wären an weiblichen Vögeln festzustellen. Clancey führt dann aus, daß das Schlanker- und Längerwerden der Schnäbel im Sommer offensichtlich mit der Umstellung der Vögel auf Insektennahrung zusammenhänge. Jedoch seien nach seinen Feststellungen die Schnabelveränderungen in keiner Weise altersbedingt. Vom Haussperling macht Clancey aus Materialmangel keine genauen Angaben, hält aber bei ihm Verschiedenheiten gleicher Art wie beim Feldsperling für wahrscheinlich.

Die Feststellungen Clanceys (1948) veranlaßten mich, der Frage jahreszeitlicher Veränderungen am Schnabel des Haussperlings nachzugehen. Da der Haussperling seine Jungen während der Nestlingszeit fast ausschließlich und noch lange danach vorwiegend mit Insekten und weichen unreifen Pflanzensamen füttert, im Herbst und Winter dagegen zum Verzehr hartschaliger Sämereien übergeht, sollte ein möglichst großes Material aus allen Monaten des Jahres Unterlagen abgeben für die Richtigkeit der Annahme direkter Abhängigkeit der Schnabellänge von einem derartigen Wechsel in der Ernährungsweise.

Es wurden zu diesem Zweck die Schnäbel von 433 Haussperlingen in stets gleichbleibender Weise (von der Stirnbefiederung an) gemessen.

Von ihnen waren 34 aus dem Senckenberg-Museum Frankfurt, 148 hatte das Museum A. Koenig, Bonn, freundlicherweise zur Verfügung gestellt, während ich die restlichen 251 Exemplare den besonderen Bemühungen von Dr. H. E. Krampitz, Frankfurt, verdanke, der sie teilweise einer Sperlingsvergiftungsaktion in Petterweil im März 1951 und teilweise eigenen Fängen entnahm und mir überließ.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zoologicalbulletin.de; www.biologiezentrum.at

Die Ungleichwertigkeit des Materials in bezug auf das Alter, bedingt durch einen gewissen Schrumpfungsverlust an der Stirnhaut bei trockenen Bälgen gegenüber frischtoten Tieren wurde nach Möglichkeit ausgeglichen. Sie tritt, wie Vergleiche ergaben, weniger stark in Erscheinung, als man zunächst anzunehmen geneigt ist und verwischt sich bei Verwendung alten und neueren Materials in allen Monaten und bei allen Berechnungen weitgehend.

Das Untersuchungsmaterial verteilte sich auf das ganze Jahr wie folgt:

Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
14	8	36 (120)	32	33	51	42	33	24	11	15	14

Da in den meisten Sammlungen Bälge aus den Monaten Mai bis August nur sehr wenige vorhanden sind, der Befund gerade aus dieser Zeit für die Fragestellung aber besonders wichtig war, wurde größter Wert auf frisches Sommermaterial gelegt.

Dies überwiegt daher jetzt zahlenmäßig die Winterstücke, doch ergibt die Verteilung von März bis September ein wohl hinreichend ausgeglichenes Bild, um auch nach dieser Richtung jede Fehlerquelle auszuschalten. Lediglich die in Klammern aufgeführte Zahl von 120 vom März, frisches Material betreffend, fällt aus dem Rahmen der durchschnittlichen Mengen jedes Monats und wird deshalb gesondert behandelt.

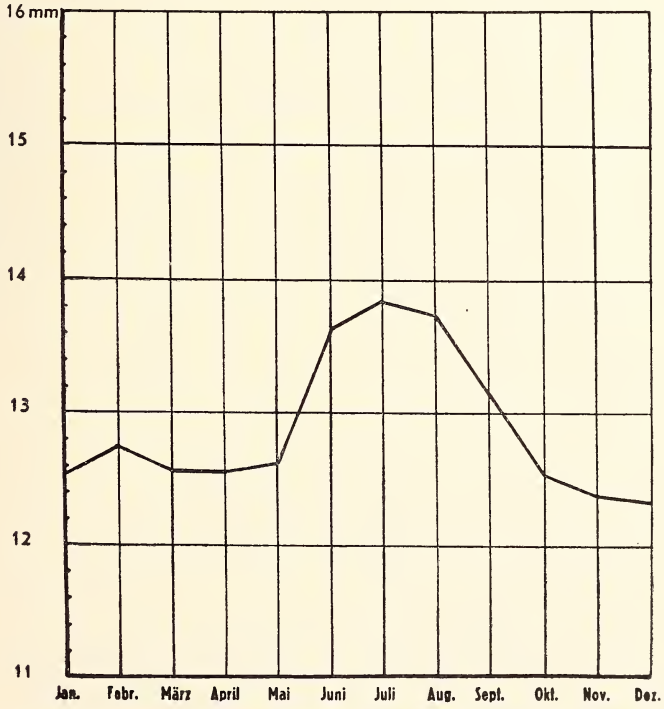

Abb. 1: Kurve der durchschnittlichen Schnabelmaße im Jahreslauf.

Aus den monatlichen Durchschnittsmaßen ergibt sich die nebenstehende Kurve: Sie zeigt das Bild gleichmäßig niedriger Werte von Oktober bis Mai mit Schwankungen von 0,3—0,4 mm, einen steilen Anstieg und ebenso

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zoologicalbulletin.de; www.biologiezentrum.at

steilen Abfall dagegen von Juni bis September im Gesamtbetrag von 1,2 mm. Die 120 gesondert berechneten Märzvögel verursachen bemerkenswerterweise statt einer Erhöhung eine geringfügige Senkung des Resultates für diesen Monat, die angedeutet ist. Aus dem Vergleich der Kurvenwerte kann man nun deutlich erkennen, daß der Schnabel des Haussperlings im Sommer durchschnittlich 1,2 mm länger ist als in den Wintermonaten, wobei diese von Oktober bis Mai anzusetzen sind. Die Umstellung auf Insektennahrung und weiche Pflanzensamen wirkt sich offenbar erst im Juni auf das stärkere Schnabelwachstum aus. Dieses erreicht im Juli seinen höchsten Wert, hält sich im August etwa auf der gleichen Höhe und sinkt dann im September wieder stark ab. Das dürfte mit der zunehmenden Reife und dem Hartwerden der Samenkörner sowie mit dem Aufhören der Jungenfütterung durch die Altvögel in Verbindung zu bringen sein. Die erheblich stärkere Beanspruchung des Schnabels bewirkt dann erneut eine Verkürzung durch Abnutzung bis in das Frühjahr hinein.

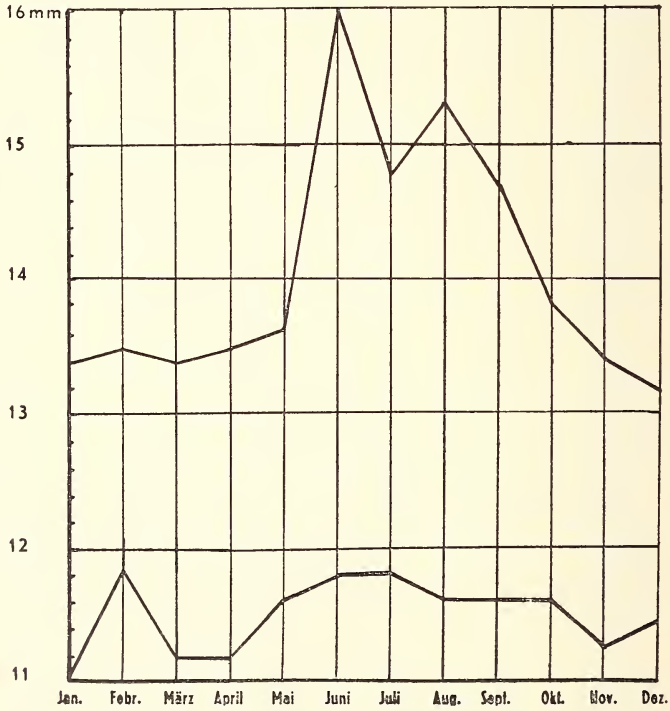

Abb. 2: Kurven der Maximal- und Minimalwerte der Schnabellänge im Ablauf des Jahres

Die Betrachtung der Maximal- und Minimalwerte im Kurvenbild läßt die Verhältnisse nicht so klar erkennen, da hier individuelle Eigenheiten viel stärker in Erscheinung treten. Bis auf je einen Fall im Februar und

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zoologicalbulletin.de; www.biologiezentrum.at

Juni, die das Ergebnis bei den kleinsten und größten Längen verschieben, ist aber auch nach diesen Kurven die Grundtendenz deutlich sichtbar. Der Unterschied zwischen dem kürzesten und längsten Schnabel innerhalb des gesamten Materials beträgt nicht weniger als 5 mm; er kann bei noch größeren Mengen untersuchter Vögel leicht auch noch größer werden. Als Durchschnittszahl der kleinsten Werte im Verlauf eines Jahres kommen wir auf 11,4 und für die größten auf 14,6 mm.

Ich konnte damit die Befunde von Clancey (1948) im wesentlichen bestätigen und annähernd gleiche Verhältnisse bei Feld- und Haussperlingen finden. Es erscheint mir aber nicht möglich, außer dem Längerwerden der Schnäbel im Sommer auch von einem deutlichen Schlankerwerden, einer absoluten Dickenabschwächung zu sprechen, wie es Clancey tut. Ich glaube, daß hierbei der subjektive Eindruck ein meßbares Ergebnis vortäuscht, zumal Zahlen in diesem Zusammenhang nicht genannt werden. — Ein auffälliges Überragen der Oberschnabelspitze über den Unterschnabel konnte ich besonders bei jungen Haussperlingen beobachten, die im Juli und August einen beträchtlichen Teil des Materials bildeten, gelegentlich auch bei alten Vögeln. Diese Erscheinung war jedoch nur bei etwa $^1/_3$ aller Vögel überhaupt zu bemerken und meist nur in geringem Ausmaß von 1—1,5 mm. Die von Clancey angegebene Zahl von oftmals 2,5 mm Überhang wurde bei mir in keinem Fall erreicht. — Die stärksten Unterschiede in der Schnabellänge im Laufe des Jahres stellte ich wie Clancey bei weiblichen Vögeln fest: dem kleinsten Wert von 11,5 steht der größte von 14,0 mm gegenüber, also eine Differenz von 2,5 mm. Bei Männchen sind die entspr. Zahlen 12,5—14,2 = 1,7 mm Differenz. Eine solche Verschiedenheit als Auswirkung bevorzugter Insekten- und Weichnahrung seitens der Weibchen — etwa als Hauptfutterspender für die Jungen — entspricht an sich nicht den Tatsachen. Nach Niethammer (1937) beteiligen sich beide Geschlechter bei beiden Arten an der Fütterung und Aufzucht der Jungen nahezu gleichmäßig, beim Haussperling die Männchen vielleicht sogar noch stärker oder doch länger als die Weibchen. Ich möchte daher den geringen Unterschied nicht funktionell bedingt sein lassen, sondern ihn vielleicht nur der Ungleichmäßigkeit des Materials zuschreiben. Denn im Durchschnitt der Monate hatten die Männchen 7 mal längere, die Weibchen nur 4 mal längere Schnäbel als das jeweils andere Geschlecht, während in einem Monat das Verhältnis ausgeglichen war.

Ich komme nochmals auf die Möglichkeit geographischer Verschiedenheiten in der Schnabellänge zurück, die Kleinschmidt nach-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zoologicalbulletin.de; www.biologiezentrum.at

drücklich hervorhebt und die ja auch von Lack (1940) trotz an sich gegenteiliger Meinung wenigstens als Tendenz angedeutet wird. Nach meinem Material wirkt sich die größere Wachstumsrate der Vögel südlicher Gegenden, die früher im Jahr Insektennahrung und weiche Sämereien vorfinden als die Bewohner nördlicher Gebiete, in durchschnittlich 1—1,5 mm längeren Schnäbeln aus. Dies gilt für einen Vergleich von Sperlingen aus Spanien, Bulgarien und Slavonien und andererseits solchen aus Lettland. Es entspricht auch einer brieflichen Mitteilung von Kleinschmidt an mich: „Bei südlichen Vögeln scheint der autonome sommerliche Schnabelwuchs bei mehreren Arten oft stärker aufzutreten als bei nördlichen derselben Art", und stimmt ebenso mit einer Bemerkung dieses Autors in „Berajah" 1907/08 bei Tafel IV über den Hausrotschwanz überein, daß die Brutvögel längere, die Herbstzugvögel kürzere Schnäbel hätten. Inwieweit diese geographischen und funktionellen Übereinstimmungen allerdings dann mit wechselnden Mauserzuständen in Einklang zu bringen sind, ist mir nicht klar ersichtlich.

Die Vermutung, daß der jahreszeitliche Nahrungswechsel des Haussperlings sich in einer nachweisbaren Veränderung der Schnabelstruktur im Sinne der Angaben Stresemanns und Lüdickes ausprägt, scheint mir mit den vorstehenden Ausführungen bestätigt.

Daran dürften auch Einzelbefunde, wie sie in einem umfangreichen Material immer zu finden sind, nichts ändern: einmal wurde ein junges ♀ mit völlig fehlendem Oberschnabel und zweimal wurden junge ♂ mit Beschädigungen des Oberschnabels angetroffen, ohne daß in diesen Fällen die Nahrungsaufnahme soweit beeinträchtigt erschien, daß sie am Körperzustand der Tiere zu erkennen war und ohne daß der Unterschnabel Wachstumsreaktionen aufwies. Der Zeitpunkt der offensichtlich gewaltsamen Deformationen lag aber wohl noch nicht lange genug zurück und zudem handelte es sich hier um Vögel aus der nahrungsreichsten Zeit des Jahres, die Ausweichmöglichkeiten genug hatten.

Neben der wechselnden Schnabellänge verdient nun noch eine andere Periodizität am Erscheinungsbild dieses Organs kurze Betrachtung, die schon mehrfach Anlaß zu speziellen Untersuchungen gegeben hatte: die Verschiedenheit der Schnabelfärbung im Laufe der Jahreszeiten. Sie ist wesentlich auffälliger als die Längendifferenz, betrifft aber lediglich die männlichen Sperlinge. Keck (1935) und Nowikow (1935) hatten übereinstimmend festgestellt, daß die Schnabelfärbung ein empfindlicher und sicherer Indikator für die Wirkung männlichen Geschlechtshormons ist, während die Gefiederfärbung beider Geschlechter von dem Einfluß der Sexualhormone weitgehend unabhängig zu sein scheint. Witschi und Woods (1936) war es dann gelungen, nachzuweisen, daß die Melanophoren der Federn auf Thyroxin, aber nicht auf das männliche Geschlechtshormon reagieren, die Melanophoren des Schnabels sich dagegen umge-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zoologicalbulletin.de; www.biologiezentrum.at

kehrt verhalten. Das normal braune Pigment der in der Epidermis verankerten Farbstoffträger wird unter dem Einfluß des männlichen Geschlechtshormons im Frühjahr schwarz und färbt so den Schnabel des Haussperlingmännchens.

Als direkten Beweis für die verschiedene Wirkung der Hormone auf Federn und Schnabel fand ich ein melanotisches Tier vom April, das einen auffallend hellen Schnabel hatte. Theoretisch wäre nach dem oben Gesagten zu erwarten, daß die Schnäbel aller brutreifen Sperlingsmännchen durchgehend schwarz sind, zumindest in der Zeit höchster geschlechtlicher Aktivität. Die Durchsicht meines Materials zeigte jedoch, daß hierbei gewisse Unterschiede vorkommen, die weder jahreszeitlich noch geographisch zu erklären sind und deshalb als individuelle Variation, je nach der körperlichen Konstitution und dem Vorhandensein von viel oder wenig Geschlechtshormon gedeutet werden müssen. Die bisherige Annahme einer Schnabel-Schwarzfärbung als allgemein gültige Regel muß daher auf typische Fälle beschränkt werden, die vielleicht nicht für mehr als 75 % zutreffen. Einige Beispiele mögen das Ausmaß der Verfärbung erläutern: neben mehreren völlig schwarzen Schnäbeln aus Spanien, Slavonien und Bulgarien vom März, April und Mai lagen aus den gleichen Gegenden und Monaten stark aufgehellte vor, bei denen vor allem auf dem First und an der Basis des Oberschnabels sich hornfarbene Stellen zeigten. März/April-Vögel aus Bayern und Livland hatten z. T. ganz helle Unterschnäbel und Oberschnabelfirste wie Mai/Juni-Vögel aus den gleichen Herkunftsgebieten. Und während ein Vogel aus Augsburg bereits im Januar einen deutlich verdunkelten Oberschnabel trug, ein anderer aus der Schweiz dagegen noch einen völlig gelben, wiesen Februar-Vögel aus Spanien teils bereits fast schwarze, teils noch durchaus hornfarbene Schnäbel auf. Der Schnabel erscheint von der Seite gesehen stets dunkler als in der Aufsicht von oben oder unten, worauf vermutlich nicht immer genügend geachtet worden ist. Allgemein gesehen werden Farbänderungen immer erst an der Basis des Oberschnabels, dann auf dessen First und weiter an den Seitenkanten des Ober- und Unterschnabels sichtbar, wie es nach Lüdicke (1933) dem Fließen des Horns beim Schnabelwachstum entspricht. Die Ausbildung des Brutkleides im Frühling geht anscheinend auch nicht immer mit der Schnabelverfärbung parallel; in manchen Fällen eilt sie letzterer voraus, dadurch wiederum die Unabhängigkeit beider Vorgänge voneinander bzw. ihre Abhängigkeit von verschiedenen Hormonsystemen beweisend.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zoologicalbulletin.de; www.biologiezentrum.at

Literatur:

Clancey, P. A. (1948): Seasonal variation in Tree-Sparrow.—Brit. Birds, 41, S. 115—116.

Hartert, E. (1910—1922): Die Vögel der paläarktischen Fauna. Berlin.

Witherby, H. F., F. C. R. Jourdain, N. F. Ticehurst & B. W. Tucker (1948): The Handbook of British Birds. London.

Keck, W. N. (1935): The control of the secondary sex characters in the English Sparrow, *Passer domesticus* (LINN.). — J. exp. Zool. 67, S. 315—341.

Kleinschmidt, O. (1905—1910): Berajah. Zoographia infinita. Halle/Saale.

— — (1950): Der Zauber von Brehms Tierleben. Leipzig-Wittenberg.

Lack, D. (1940): Variation in the introduced English Sparrow.—The Condor,42, S. 239—241.

Laubmann, A. (1930): Vögel, in: Wissenschaftliche Ergebnisse der Deutschen Gran Chaco-Expedition. Stuttgart. S. 246—247.

Luedicke, M. (1933): Wachstum und Abnutzung des Vogelschnabels. — Zool. Jb. Anat. u. Ontog. 57, S. 465—534.

Niethammer, G. (1937): Handbuch der deutschen Vogelkunde. Bd. 1. Leipzig.

Nowikow, B. G. (1935): Die Analyse der sekundären Geschlechtsunterschiede in der Gefiederfärbung bei den Sperlingsvögeln (*Passeres*) Biol. Zbl. 55, S. 285—293.

Stresemann, E. (1927—1934). Aves, in: Kükenthal, Handbuch der Zoologie, Bd. VII/2, Berlin und Leipzig.

Witschi, E. & R. P. Woods (1936): The bill of the sparrow as an indicator for the male sex hormone. II. Structural Basis.—J. exp. Zool. 73, S. 445—459.

Anschrift des Verfassers: Dr. Joachim STEINBACHER, Frankfurt/M., Senckenberg-Museum.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Bonn zoological Bulletin - früher Bonner Zoologische Beiträge.

Jahr/Year: 1952

Band/Volume: 3

Autor(en)/Author(s): Steinbacher Joachim

Artikel/Article: Jahreszeitliche Veränderungen am Schnabel des Haussperlings (Passer domesticus L.) 23-30