

LATVIJAS ŪNIVERSITĀTES SALĪDZINOŠĀS ANATOMIJAS UN
EKSPERIMENTĀLĀS ZOOLOĢIJAS INSTITŪTA DARBI
ARBEITEN AUS DEM
VERGLEICHEND-ANATOMISCHEN U. EXPERIMENTAL-
ZOOLOGISCHEN INSTITUT D. LETTLÄNDISCHEN UNIVERSITÄT

№ 52

R. Dzirne

*Über die Hautzeichnungen des grossen Bunt-
spechtes (Dendrocopus major L.). Eine evolutions-
theoretische Untersuchung.*

R I G A

1935.

(Vergleichend-anatomisches und experiment.-zoologisches Institut der Universität
Letlands, Riga. Direktor: Prof. Dr. N. G. Lebedinsky.)

Über die Hautzeichnungen des grossen Buntspechtes (*Dendrocopus major* L.)

Eine evolutionstheoretische Untersuchung.

Von
R. Dzirne.

Inhalt.

A. Einleitung	2
B. Material	3
C. Literaturübersicht	4
D. Allgemeine Betrachtungen über die Pigmentierung des Spechtkörpers	8
1. Korrelation zwischen der Zahl und dem Intensitätsgrad der pigmentierten Hautlokalitäten	11
2. Korrelation zwischen der Zeichnungsform und -grösse einerseits und deren Intensität andererseits	11
3. Farbe der einzelnen Zeichnungen	15
4. Maximale Färbungsintensität der einzelnen Zeichnungen	16
5. Die Form der Hautzeichnungen	17
E. Geschlechtsdimorphismus	20
1. Fehlen der Geschlechtsunterschiede in bezug auf die Anzahl der Pigmentierungsherde	21
2. Unterschiede in der Form der flächenhaften Pigmentausbreitung	22
3. Unterschiede in der Pigmentierungsintensität	23
F. Saisonvariation	25
1. Die Saisons des (prozentuell genommen) häufigsten Auftretens der maximalen Pigmentierung im Allgemeinen und nach den beiden Geschlechtern getrennt	25
2. Das gegenseitige Verhalten einzelner Zeichnungslokalitäten in bezug auf die Saisons der maximalen Pigmentierung	35
3. Geschlechtsunterschiede in bezug auf die Häufigkeit des Auftretens der Maximalpigmentierung zu verschiedenen Jahresabschnitten	40
G. Jugendliche Hautfärbung	44
1. Juvenile Vögel unterscheiden sich von Erwachsenen durch die Anzahl der Pigmentierungslokalitäten	45

2. Die Jungvögel unterscheiden sich durch den Umfang der Einzelzeichnungen	46
3. Unterschiede zwischen den Jungvögeln und den Adulten in bezug auf die Pigmentierungsintensität	48
4. Abweichung der Jungvögel von den Adulten zu verschiedenen Monaten	48
5. Die Zeit des Auftretens der Pigmentierung und ihrer Maximalentwicklung an den Einzellokalitäten bei Juvenilen	52
H. Schlussbetrachtungen	55
I. Kurze Zusammenfassung der Ergebnisse	56
Literatur	58

A. Einleitung.

Durch die vor sechs Jahren erschienene Arbeit von *Lebedinsky*: «Über die Hautzeichnungen bei Vögeln und die evolutionstheoretische Bedeutung des Fehlens artspezifischer Zeichnungen in der verdeckten Haut der Warmblüter» wurden unsere Kenntnisse der Pigmentierungsverhältnisse der Vogelhaut auf breitere Basis gestellt. Auch wurde hier zum ersten Mal auf die evolutionstheoretische Bedeutung der auf einer sehr primitiven Stufe stehenden Zeichnungen der befiederten Haut ausdrücklich hingewiesen:

«Obwohl es in der Vogelhaut fast gänzlich federlose, nur vom anstossenden Gefieder verdeckte Gebiete gibt, obwohl diese Apterien die Fähigkeit das Pigment anzusammeln besitzen, trotzdem solche Hautstellen unter der Lichteinwirkung stehen, vermag die Vogelhaut nur an den frei zutage tretenden Nackthautstellen arttypische, systematisch verwertbare und oft grell gefärbte Zeichnungsmuster zu entwickeln. Die befiederte Haut sowie die verdeckten Gebiete nackter Haut sind dagegen entweder (makroskopisch) unpigmentiert, oder aber bloss Sitz der in ihrem Vorkommen innerhalb ein und derselben Art äusserst variablen, formlosen, unscheinbar grauen und nicht arttypischen Pigmentanhäufungen. Und im Grunde ähnliches lässt sich auch für die Säugetiere feststellen.

Die befiederte bzw. behaarte Haut erfreut sich also häufig, was die direkte Beeinflussung durch äussere Faktoren und die Möglichkeit der Entfaltung der «konstitutionellen Ursachen» anbelangt, derselben Bedingungen wie die frei liegenden Hautstellen, und dennoch ist der Effekt in beiden Fällen ein anderer. Durch eine solche Konfrontierung der Tatsachen wird es meines Erachtens klar, dass der Versuch einer lamarckistischen Erklärung des Fehlens artspezifischer Zeichnungen in der verdeckten Haut einer kritischen Prüfung

nicht standhalten kann. Ganz anders bewährt sich in unserem Falle die selektionistische Auffassung». «Der Gedanke liegt nahe, dass diese Partien keine artspezifischen Zeichnungen hervorbringen können, weil den Ansätzen dazu jeglicher Selektionswert unter solchen Umständen fehlt. Weder als Arterkennungszeichen, noch als Geschlechtsmerkmale, auch nicht als Schutzfärbungen können solche primitive Pigmentanhäufungen, der freien Sicht entzogen, nützlich sein. Und aus ähnlichen Überlegungen ergibt sich der Schluss, dass die Färbungen und Zeichnungen der freien, unverdeckten Hautstellen ihre Ausbildung bis zum Zustande artspezifischer Merkmale in letzter Instanz nur der richtenden und kumulierenden Wirkung der Auslese zu verdanken haben.»

Die vorliegende Untersuchung ist nun gedacht gewissermassen als eine Fortsetzung der zitierten Arbeit von *Lebedinsky*. Denn, trotz des relativ reichen Untersuchungsmaterials, musste sich dieser Autor auf die Erforschung des artspezifischen Charakters der Zeichnungen verdeckter Hautstellen beschränken. Wir aber wollten vor allem den eventuellen geschlechtlichen und saisonären Unterschieden sowie der Altersvariation, wenn auch bei einer einzigen Vogelart, an Hand eines möglichst grossen Materials nachgehen. Dazu schien uns der bekanntlich geschlechts- und altersdimorphe, in unseren Gegenden ganz besonders häufige grosse Buntspecht (*Dendrocopus major*) recht geeignet zu sein.

Bevor ich an die Schilderung der von mir gewonnenen Einsichten schreite sei es mir gestattet, auch an dieser Stelle meinem hochgeehrten Lehrer, Herrn Professor Dr. *N. G. Lebedinsky*, für die Überweisung des interessanten Themas sowie für manchen wichtigen Ratschlag während der Untersuchung meinen innigsten Dank auszusprechen. Auch gedenke ich mit Dankbarkeit der unlängst verstorbenen Assistentin des Vergleichend-anatomischen Institut zu Riga *Anna Dauvart*, deren freundliche Hilfe bei der Herstellung der photographischen Aufnahmen mir reichlich zuteil wurde.

B. Material.

Das meistens von mir selbst geschossene Material wurde nach sorgfältigem Rupfen im 4% Formalin konserviert. Insgesamt wurden 303 Individuen vom *Dendrocopus major* L. gesammelt und zur vorliegenden Untersuchung verwendet. Die Sammelzeit erstreckte sich auf die Jahre 1929 — 1932; und zwar verteilt sich das Material auf die einzelnen Sammelperioden wie folgt:

1929	—	89	adulte	Männchen,	63	adulte	Weibchen,	26	Jungvögel.
1930	—	21	„	„	13	„	„	5	„
1931	—	26	„	„	14	„	„	2	„
1932	—	12	„	„	17	„	„	15	„

Insgesamt standen mir also 148 erwachsene Männchen, 106 erwachsene Weibchen und 49 Jungvögel zur Verfügung. (Unter den Jungvögeln werden hier die heranwachsenden Individuen mit dem für dieses Alter typischen roten Stirnfleck verstanden).

Beim Vergleich verschiedener Individuen miteinander in bezug auf die Intensität und flächenhafte Ausbreitung der Hautpigmentierungen muss man gewisse Vorsicht walten lassen, um nicht durch die ziemlich häufig vorkommenden Veruneinigungen der Hautoberfläche irregeleitet zu werden.

C. Literaturübersicht.

Die bisherigen Erfahrungen über die saisonären, geschlechtlichen und an verschiedenes Alter gebundenen Schwankungen der Pigmentierung der befiederten Vogelhaut sind durchaus spärlich. Nachfolgend führe ich die mir zur Verfügung stehenden einschlägigen Daten an.

Marshall (1895) schreibt in seinem bekannten Handbuch: «Bei jungen, nackten, flaumlosen Nesthockern ist die Haut in der Regel auch, und oft um ein bedeutendes, dunkler als bei den alten vollbefiederten Individuen. Nach *Bernstein* sind die Nestjungen einer indischen Kuckucksart (*Centropus affinis*) ganz schwarz zufolge eines Pigments, das bei dem erwachsenen Vogel auf die Oberfläche der Bürzeldrüse»... «beschränkt ist». «Ich habe eine junge, noch unbefiederte Krönteube (*Goura coronata*) in Alkohol vor mir, die tiefschwarzviolett wie Tinte ist, während die Haut der alten hellbleigrau erscheint.»

Weidenreich (1912) führt in seinen Untersuchungen über Pigmentlokalisierung im Vogelkörper folgendes aus: «Auffallend ist, was auch schon *Kerbert* (1877) beschreibt, dass bei Hühnerembryonen in bestimmten Entwicklungsstadien Pigment in der Epidermis auftritt um bald wieder zu verschwinden.»

Zu *Kuklensky's* (1915) Verfügung standen: zwei alte Seidenhuhn-Individuen, ein Hahn und eine Henne, ferner ein 4—5 Monate alter Hahn, ein 6-tägiges Küchlein und mehrere Embryonen verschiedenen Alters. Auf diesem Material fussend, behauptet dieser Autor, dass die Pigmentierung des Seidenhuhnes

nichts an und für sich Primäres sei. Das Pigment tritt erst am siebenten Tage (in den Augen) auf, ist am 14. Tage sehr zerstreut in den Geweben anzutreffen, am 16. Tage bereits in grösserem Masse vorhanden, jedoch auch beim 18-tägigen Embryo ist die Haut (makroskopisch betrachtet) nicht viel dunkler als die eines normalen Huhnes. Jedoch zum 20. Tage vermehrt sich das Pigment stark, denn die Embryonen sind bereits vollkommen schwarz. Weiterhin hat der Autor keine augenfälligen Unterschiede in der Färbung junger und alter Seidenhühner konstatieren können. «Allerdings scheint die Stärke der Pigmentierung»... «individuellen Schwankungen zu unterliegen, die aber kaum durch das Alter der Tiere bedingt sein dürfen.»

Bei der Untersuchung von Brutflecken führt *Lange* (1928) auch Beobachtungen an, die sich auf die Pigmentierung beziehen: «Dort wo sich in der Brutfleckhaut grössere perivasculäre Pigmentanhäufungen finden, z. B. bei den Möven, ist auch an anderen Hautteilen ausserhalb der Brutzeit solches zu finden, aber in geringen Mengen. Nur bei den Saatkrähen habe ich bisher einen grösseren Pigmentreichtum in der Haut nichtbrütender Vögel als in der brütender gefunden. Ein ganz besonderer Pigmentreichtum fällt hier an der Kehle um die Gefässe herum auf.»

Zu *Lange's* Verfügung standen: 4 Saatkrähen, die aus dem Mai, also direkt nach der Brutzeit stammten, und zwar ein Weibchen mit ganz nacktem Unterrain, zwei Männchen mit leicht beflaumtem Unterrain und ein halbflüggel Junges, 2 Saatkrähen aus dem Winter (Dezember und Januar) stammend, 1 Nebelkrähe aus dem Mai mit unbeflaumtem Unterrain und eine ebensolche aus dem Juni. In seiner Monographie lesen wir: «In dem straffen Bindegewebe»... «liegt bei den nichtbrütenden Vögeln, dagegen nicht immer bei den brütenden, Pigment. Bei Weibchen im Juli, also nicht lange nach der Brut, finden sich im Corium der Brust noch ausgesprochene deutliche Gefässe, aber mit weit geringerem Lumen als bei den Brutvögeln und ohne merkliche Zellvermehrung. Bei anderen Vögeln, ausserhalb der Brutzeit, namentlich aber den Männchen, sowie den noch nicht flüggen Jungen, findet sich, etwa mitten zwischen dem Stratum elasticum und der Epidermis eine fast kontinuierliche Reihe von Chromatophoren, an denen nur spärliche Gefässe liegen.»

Bei seinen speziellen Untersuchungen der Pigmentzeichnungen der Vogelhaut verwandte *Lebedinsky* (1929) eine bedeutende Anzahl verschiedener Vogelarten; jedoch waren hierbei nur wenige Arten in mehreren Exemplaren vertreten, die aus verschiedenen

Jahreszeiten (Monaten) stammten. Dessenungeachtet, weisen diese Fälle Gesetzmässigkeiten des Antreffens von Varianten auf, die meinen Untersuchungen entsprechen. Ich möchte hier einige diesbezüglich besonders interessante Stellen aus der erwähnten Arbeit anführen:

3 männliche Exemplare von *Gecinus viridis* «Am besten ist die Hautzeichnung bei einem Männchen vom 31. VII. (1928) entwickelt, obwohl auch hier die noch unvollständige rote Kappe auf den unreifen Zustand des Vogels weist. Die Zeichnung der Kopfhaut von dunkelgrauer Farbe»... «Die beiden anderen Männchen, vom 4. III. und 26. IV. 1928 zeigen in hellgrauer bis grauer Tönung eine ähnliche Verteilung der Kopffärbung, wenn auch die von ihr eingenommene Fläche eine etwas kleinere ist.» Wir sehen, dass es sich hier nicht um einfache, individuelle Variation handelt, sondern um das Auftreten saisonärer Variation, sowohl hinsichtlich der Zeichnungsintensität, wie auch der Zeichnungsfläche und bei Jungvögeln um sein sofortiges Mitvariieren mit dem saisonären Variationsgange der Adulten,

3 Exemplare von *Pica pica*: «Ein Männchen und ein Weibchen vom 28. II. 1928 haben keine lokalen Pigmentierungen aufzuweisen, während bei einem männlichen Vogel vom 2. V. 1928 Wange und Ohrumgebung gräulich getönt erscheinen.» Die Erklärung hierzu ist ähnlich wie bei dem obengenannten Grünspecht.

4 Exemplare von *Garrulus glandarius*: «Bei einem Männchen vom 28. II. 1928 ist an der Wange graugelbe Schattierung etwas stärker ausgesprochen als an übrigen Körperstellen. Bei einem Weibchen von demselben Datum lässt sich ähnliches nicht feststellen. Bei einem im März dieses Jahres geschossenen Vogel sind der Scheitel, die Bulbusgegend und die Ohrgrube hellgrau angelaufen, während ein Exemplar vom 22. VII. 1928 in der Scheitel- und Kreuzgegend grau gefärbt ist».

2 Exemplare von *Chloris (Fringilla) chloris*: «Während das adulte Männchen (8. II. 1928) keine lokalen Färbungsdifferenzen aufweist, ist beim juvenilen Vogel die Kopfhaut am Scheitel und an den Seiten kaum merklich dunkler als der übrige Körper gefärbt.»

7 Exemplare von *Passer domesticus*: «Die echte Pigmentierung ist recht variabel. Bei einem Weibchen vom 27. II. 1928 erscheint nur der Scheitel grau. Ein Männchen von demselben Datum zeigt hellgraue Färbung der Ohrgrube und der oberen und unteren Partie der Augenbulbusgegend.» Hingegen beim anderen Männchen in dieser Zeit «... sind Wange, Ohrgrube, Augenlider, Kinn und Scheitel grau bis dunkelgrau, wobei die rechte Seite etwas heller getönt ist.» «Zwei Männchen und ein Weibchen vom 14. IV. 1928 besitzen hellgrau bis grau gefärbte Scheitelseiten, Wange und Ohrgrube mit Umgebung. Ein anderes, am gleichen Tage untersuchtes Männchen weist dieselbe Lokalisation der Pigmentierung auf, nur ist hier die Ohrgrube fast ganz schwarz angelaufen.»

Wie aus der Betrachtung dieser Auszüge hervorgeht, können wir bei manchen Vogelarten (wenigstens bei den erwähnten) Perioden im Jahre antreffen, in denen die Pigmentierung intensiver ist (auch ausgedehnter, wie bei *Gecinus viridis*), und auch Perioden, in denen die Färbung nur schwach ausgeprägt ist. Die erstere ent-

spricht dem Sommerabschnitt des Jahres, die zweite dem Winterabschnitt. Dieserart ist ebenso wie bei dem von mir untersuchten *Dendrocopus major* auch bei den anderen Vogelarten ein Aufeinanderfolgen des saisonären Variierens anzunehmen.

Nach *Heinroth* ist für alle Jungvögel von *Podicipidae* «eine ziemlich leuchtende Färbung der nackten Gesichtsteile» charakteristisch und «... die rotvioletten Polster vor den Augen und namentlich der blutrote Fleck mitten auf dem Vorderkopfe. Diese verschwinden nicht nur bei eingetrockneten Bälgen völlig, sondern werden auch sofort unscheinbar, wenn der Vogel kühl oder matt ist, sich die Hautgefäße also verengen oder der Blutdruck sinkt. Die blassroten Säume um die Zehenlappen sind gerade bei dieser Art besonders hervorstehend.» Hingegen bei erwachsener *Lophaethya (Podiceps) cristata* nahm *Lebedinsky* wahr, dass in der gerupften Haut «Kopf (oben und seitlich), Halsrücken und Flügel gräulich bis hellgrau» sind und dass hier keine lokal begrenzten Zeichnungen der nackten Haut vorkommen.

Nach *Voigt* tritt beim Wasserhuhn *Fulica atra* die erste Andeutung der charakteristischen weissen, nackten Stirnplatte sehr spät auf. «Die schwarzwolligen Jungen sind durch ihren roten Kopf auffällig; nach 1—2 Monaten sind sie zwar erwachsen, tragen normales Deckgefieder, aber von der Stirnplatte ist noch wenig zu sehen. *Lebedinsky* untersuchte 2 gerupfte Individuen dieser Art (VIII. 1928): «Das grössere Exemplar ist stärker pigmentiert an den folgenden Hautstellen: Augengegend, Wange, Scheitel, Unter Rücken, Sakralgegend, Bauchseiten; das kleinere Individuum nur an den zwei letztgenannten Stellen.» *Lebedinsky* erblickt hierin eine Altersvariation der Färbung. Ein saisonäres Variieren der freizutage tretenden Stirnplatte ist auch bei der zweiten Wasserhuhnart, *Gallinula chloropus*, zu beobachten, die nach *Voigt* «... eine rote Stirnplatte hat, statt der weissen des Blässhuhns. Das Rot beginnt schon in der Mitte des Schnabels und ist im Frühjahr so frisch und schön wie Zinnober.»

Heinroth beschreibt den Juvenilen eigene Hautzeichnungen der Flügel bei Sumpfvögeln (*Crex crex*, *Rallus*), die hier rostbraun (auch an der Stirn) sind; bei erwachsenen Vögeln ist diese Stelle befiedert. Ebenso «besonders auffallend ist bei den sich befiedern den Jungen (*Sylvia borin*) eine schwärzliche, nackt wirkende Stelle zwischen Auge und Schnabel, die auch noch nach dem Verlassen des Nestes für kurze Zeit sichtbar bleibt, sich später aber verliert.»

D. Allgemeine Bemerkungen über die Pigmentierung des Spechtkörpers.

Bei Besichtigung eines gerupften Spechtes fällt es nicht leicht, auch an denjenigen Körperlokalitäten Zeichnungen zu entdecken, wo diese regelmässig anzutreffen sind. Auch wird der Färbungsunterschied dieser Zeichnungen oft abgeschwächt durch die unter der Haut befindliche Muskulatur, welche nicht selten denselben subjektiven Effekt wie die Pigmentfärbung hervorruft. Es ist daher verständlich, dass in den Fällen, wo die Zeichnung schwach entwickelt, die Haut aber dünn ist und über Muskeln liegt, die Pigmentfärbung nicht immer wahrzunehmen ist.

So z. B. tritt die Zeichnung am Unterkiefer weniger deutlich hervor als an den Flügeln, obwohl die Pigmentierung der letzteren schwächer ist, denn die Zeichnung des Unterkiefers befindet sich über den Kiefermuskeln, die Flügelzeichnung aber über den Follikeln der grossen Schwungfedern. Stärker treten die Hautzeichnungen hervor an Lokalitäten, die mit besonders dicker Haut versehen sind, z. B. an der Wange und am Rande der Kloake. Doch wird die Intensität einer Zeichnung nicht nur durch die Hautdicke bestimmt, denn die individuelle Variation der Zeichnungen führt sogar zu derer völligem Schwunde auch an den dicken Hautlokalitäten, wie das z. B. an der kloakalen Bauchregion zu konstatieren ist. Besonders an den Stellen mit dünner Haut kann man, wenn sich die Zeichnung unmittelbar über den Knochen (z. B. an den Schläfen und an der Flügelunterseite) oder über dem Fettgewebe (wie in der Bauchgegend) befindet, ungeachtet der geringen Intensität der Zeichnung sogar die Pigmentierungsgeflechte oder Schlingen des Blutgefässnetzes unterscheiden.

Wie man sieht, fällt es wegen der grossen individuellen Variation und des Unterschiedes in der Entstehung der lokalen Zeichnungseffekte schwer, eine geeignete Methode zum Vergleich dieser Varianten nicht nur hinsichtlich der verschiedenen Zeichnungslokalitäten, sondern auch für die einzelnen Lokalitäten selbst zu finden. Gerade darum werden hier nur solche Zeichnungslokalitäten hervorgehoben, die leichter und daher präziser verglichen werden konnten. Dieses wollen wir jedesmal beim Vergleiche untereinander der in den Tabellen genannten Daten betr. die Geschlechtsvariation, wie auch die Hautlokalitäten, im Auge behalten.

Ferner liegt es in unserer Absicht, die Saisondauer der individuellen Zeichnungsvariation zu untersuchen, um eventuell eine Saisonvariation festzustellen:

Was nun zunächst die Farben der Hautzeichnungen bei dem zur Untersuchung gewählten grossen Buntspecht anbelangt, so stellten wir fest, dass nur eine Farbe auftritt; diese weist aber viele Abstufungen auf. Der gewöhnliche Färbungston der Zeichnungen ist mehr oder weniger ausgesprochen grau. Es bestehen keine nennenswerten Unterschiede in der Zeichnungsfärbung beim fixierten (Formalin) und eben gerupften, frischen Material. Doch treten beim fixierten Material auch weniger ausgesprochene Zeichnungen deutlicher hervor,

denn die Haut und überhaupt die Gewebe des Körpers werden in Formalin merkbar durchsichtiger und heller. Individuell variiert die Färbung in solchem Masse, dass sie in Fällen ihrer schwächsten Ausprägung makroskopisch nicht wahrnehmbar ist, dennoch verschwindet sie an den am intensivsten ausgesprochenen Zeichnungslokalitäten nie («Trapez», s. weiter unten). Die am wenigsten hervortretenden Zeichnungen sind kaum wahrnehmbar grau, z. B. im Nacken, am Flügel, an der Kehle u. s. w. In der Färbung der dunkleren Varianten und der entwickelteren Zeichnungen treten bereits Abstufungen auf. Am häufigsten ist die bläuliche Färbung (der bläuliche Effekt ist auch eine Folgeerscheinung der Fixation), und so trifft man bläulich-graue Zeichnungen an. Bei intensiveren Zeichnungen wird neben dieser bläulich-grauen Färbung auch der Einfluss einer violetten und selten sogar einer grünen Färbung bemerkbar, wodurch im zentralen Teile der Zeichnung ein bräunlicher Effekt hervorgerufen wird. Wenn wir das Auftreten der erwähnten Varianten im Verlaufe eines Jahres betrachten, so können wir eine stärkere oder geringere Abhängigkeit von den Jahreszeiten feststellen. So trifft man im Sommer (Juli, August u. September) am häufigsten eine bräunliche oder grünliche Färbung an, obwohl man selten auch hell blau-graue Varianten bei vollkommen entwickelten Zeichnungen antrifft. — Während der übrigen Jahreszeiten jedoch sind fast durchweg helle Färbungen, wie violett-grau, blau-grau und grau anzutreffen.

Auch junge Individuen weisen Variationsabstufungen der Pigmentierung auf. Auch bei ihnen treten, gleichzeitig mit den adulten Tieren, in der Sommersaison dunkle braun-blaue Töne auf. Doch kommen bei juvenilen Tieren auch in dieser Jahreszeit in überwiegender Mehrzahl blau-graue Varianten vor. Aus diesem Vergleiche der Färbungen während der Saison bei jungen und adulten Tieren haben wir Aufschlüsse darüber gewonnen, dass die Jungtiere schon in ihrem ersten Flugjahre eine schwache Saisonvariation der Zeichnungsfärbung durchmachen.

Es sei noch erwähnt, dass das Erscheinen der Sommerfärbung mit der Periode der Neuablagerung des Fettgewebes zusammenfällt.

Unser Untersuchungsobjekt *Dendrocopus major* weist mehrere isolierte Zeichnungslokalitäten auf, von welchen eine unpaar und drei paarig sind. Doch verschmilzt am Kopfe ein Zeichnungspaar auf seinem höchsten Entwicklungsstadium und bildet dann eine unpaare Zeichnung. Im Falle der allgemein geringsten Intensitätsentwicklung ist einzig diese paarige Kopfzeichnung am Vogelkörper anzutreffen. Sie weist stets die intensivste Färbung bei jedem Individuum auf und fehlte bisher keinem einzigen von mir untersuchten erwachsenen Individuum. Am nächsten folgt nach der Intensität und der Häufigkeit des Auftretens die unpaare Zeichnung der kloakalen Unterbauchgegend, die nur in seltenen Fällen (anscheinend saisonair) ausbleibt. Geringer ist bereits die Intensität des folgenden Gliedes der Reihe und häufiger sein völliges Fehlen. Es ist dies die paarige Flügelzeichnung. Noch schwächer ausgedrückt ist die Zeichnung des *Tarsometatarsus*. In ihrer

abnehmenden Reihenfolge sind also die Zeichnungen folgendermassen zu ordnen: Kopfzeichnung, Zeichnung der Kloakalgegend, Flügelzeichnung, Tarsometatarsus-Zeichnung.

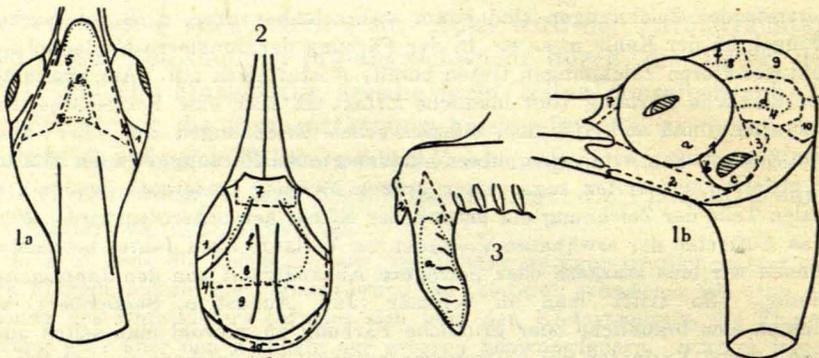


Abb. 1, 2 und 3. Kopf- und Flügelzeichnungen, schematisch. Die Grenzen einzelner Pigmentierungslokalitäten durch gestrichelte Linien, diejenigen besonderer Intensitätszentren innerhalb der P.-Lokalitäten durch punktierte Linien wiedergegeben. Abb. 1a, 1b, und 2 — Kopf von unten, seitlich und von oben; Lokalitäten und Zentren: 1 «Trapez» (a Augenbulbusgegend, b Wange, c Ohrsaum), 2 Unterkiefer, 3 «Winkel», 4 Schläfe, 5 Kinn, 6 Kehle (e «Kinnstreifen»), 7 Vorderstirn, 8 Stirn, 9 Scheitel, 10 Hinterkopf. Abb. 3 — Flügeloberseite; Lokalitäten und Zentren: 1 Zeichnung der Oberseite des Flügels (a «Ellipse»), 2 Zeichnung des Daumens.

Bei Individuen mit geringerer Pigmentierung wird oft jede der erwähnten lokalisierten Zeichnungen durch unpigmentierte Zwischenräume unterbrochen, wodurch eine gewisse Selbständigkeit einzelner Teile (Herde) einer jeden lokalisierten Zeichnung zum Ausdruck gebracht wird. So teilt sich die Zeichnung der Kopfhaut an der Stirn in zwei symmetrische Teile. Die Flügelzeichnung teilt sich in die Zeichnungen der Unter- und Oberseite des Flügels. Die Zeichnung der kloakalen Bauchregion zerfällt in die Flecken des Vorder- und Hinterrandes der Kloake.

Hinsichtlich des Kopfes lässt sich sagen, dass fast alle seine Regionen Pigmentierung aufweisen können. Die Flügelzeichnung beschränkt sich auf alle Glieder der Hand und erstreckt sich an der Unterseite des Flügels sogar auf den Unterarm. Die Zeichnung des Fusses bedeckt das Tarsometatarsus-Gelenk und erstreckt sich auch etwas auf die Tibialregion. Es sei ausserdem bemerkt, dass das Pigment auch unter den Hornschuppen des Fusses vorhanden ist. Die Unterbauchzeichnung ist in ihren Konturen schwer zu beschreiben, da sie manchmal allzu stark verschwommen und besonders am

Rande der Kloake fragmentarisch ist. Die grosse verschwommene Fläche erstreckt sich häufig auch auf die Hinterpartien der Brustpterilien bis zur Kloake.

1. Unvollkommene Korrelation zwischen der Zahl und dem Intensitätsgrad der pigmentierten Hautlokalitäten.

Schon bei flüchtiger Betrachtung irgend einer Zeichnung bei mehreren Individuen ist eine diesbezügliche Gesetzmässigkeit zu konstatieren. Je intensiver entwickelt wir eine Zeichnung bei einem Individuum antreffen, desto häufiger kommt diese überhaupt vor, und desto grösser ist die Anzahl der einzelnen Zeichnungen bei dem betreffenden Individuum selbst. Es hat den Anschein, als ob sich die pigmentierten Hautlokalitäten des Körpers hinsichtlich der Färbungsintensität in anwachsende, resp. abnehmende Reihen anordnen, wobei diese Reihenfolge bei jedem Individuum dieselbe bleibt. Hierdurch erhält man oft die Möglichkeit, ausgehend von jedem beliebigen Gliede der Reihe, die Färbungsintensität der übrigen Hautzeichnungen dieses Individuums und sogar das Fehlen einer Zeichnung vorauszusagen. Dennoch stösst man bei der Betrachtung einer grösseren Anzahl von Individuen sowie beim Vergleich verschiedener Jahresausbeuten untereinander hie und da auf Widersprüche zu der eben erwähnten Gesetzmässigkeit; dieser Umstand lässt aber auf eine unvollkommene Korrelation zwischen der Intensität und der Anzahl der bei einem Individuum vorkommenden Zeichnungen schliessen.

2. Korrelation zwischen der Zeichnungsform und -grösse einerseits und deren Intensität andererseits.

Aus dem Vergleich der Pigmentierungsintensität mit der flächenhaften Ausbreitung und der Häufigkeit des Vorkommens einer gegebenen Zeichnung ergibt sich, dass jede dieser Erscheinungen ziemlich selbständig variiert. Was aber den Umfang und die Form der einzelnen Zeichnungen anbelangt, so erweist sich im allgemeinen, dass je intensiver eine Hautzeichnung auftritt, desto grösser auch ihr Umfang ist. Man kann jedoch nicht behaupten, dass der Umfang der Zeichnungen nur durch die Intensität derselben bestimmt wird; denn nicht selten stösst man auf die entgegengesetzten Fälle, wo dies durch die mehr oder weniger selbständige Variation des Zeichnungsumfanges illustriert wird.

Nebenbei sei festgestellt, dass bei stark pigmentierten Vögeln und bei grösserem Umfange der pigmentierten Lokalität auch eine schär-

fere Begrenzung derjenigen ihrer Teile auffällt, die bei den schwächst gefärbten Individuen ganz unentwickelt sind; bei diesen Vögeln treten hingegen schärfere Konturen an denjenigen zentralen Teilen der Zeichnungen auf, welche auch bei stark gefärbten Vögeln gewöhnlich stärker entwickelt sind.

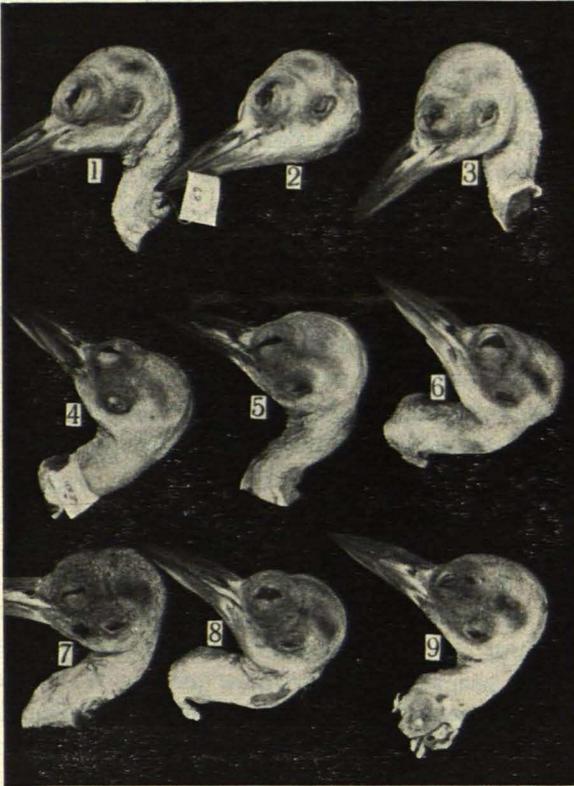


Abb. 4. Kopf seitlich. Exemplare 2, 5, 6, 8 juvenil; 1, 3, 4 männlich; 7 weiblich. Färbung in der oberen Reihe minimal, in der mittl. mittelmässig, in der unteren maximal entwickelt. Unterkiefer: Exmpl. 1, 2, 3 minimal gefärbt; 4, 5, 6 haben gut pigmentierte Unterkiefer, wobei bei 4 und 5 die Färbung zum ventr. Rand der Lokalität hin allmählich, bei 6 aber schnell abnimmt; 7, 8, 9 maximal gefärbt, und zwar bei 7 gleichmässig (ausgenommen den zum Halse gerichteten Teil, der etwas heller ist), bei 8 u. 9 ungleichmässig. «Winkel»: Exmpl. 2, 3 schwach, die übrigen (besonders 7, 8) maximal pigmentiert. Schläfe: Expl. 2, 3 minimal gefärbt; 1 u. 4 — hauptsächlich in der Mitte der Lokalität; 5, 6, 7, 8, 9 — Maximalfärbung, oft mit deutlichem Augestreifen. «Trapez»: 1 u. 2 schneller Übergang in die Unterkieferzeichnung; 5 — nach aussen allmählich abnehmende, 7 u. 8 gleichmässige Färbung; 1, 2, 5, 8 schärfere Abgrenzung am Ohrsaum in der Richtung zum Hals; 1 u. 2 — schneller Übergang zur Schläfenregion hin.

Im allgemeinen sind die Zeichnungsumrisse diffus; jedoch sind an den einzelnen Regionen derselben schärfere, ja in seltenen Fällen völlig scharfe Konturen anzutreffen. Es fällt auf, dass bei minimal pigmentierten Vögeln die Konturen dieser Zeichnungslokalitäten nicht so scharf sind, wie beim maximal pigmentierten.

Am Rande der Kloakalgegend traf ich in zwei Fällen eine vollkommen scharfe Begrenzung der Zeichnung an, ebenso beobachtete ich dieses auch in einem Falle winkelförmig zwischen Schläfe und Ohröffnung. An diesen beiden Lokalitäten waren die Ränder an beiden symmetrischen Hautzeichnungen scharf ausgeprägt. Und man könnte hier eine ganze Reihe solcher Zeichnungslokalitäten resp. den Verlauf der Ränder der Zentralzeichnung angeben.

Beim minimal pigmentierten Vogel ist nur die Kopffärbung, und auch diese mehr in geringer Intensität anzutreffen. Bei maximal pigmentierten Individuen treten gewöhnlich an den genannten Hautlokalitäten keine schärferen Konturen auf, wohl aber an den anderen: an der Kehle-, am Hinterkopf sowie ferner am Rande der Kloakalzeichnung, am vorderen und distalen Teile der Flügelzeichnung. Bei der Betrachtung der Häufigkeit des Auftretens einer schärferen Begrenzung der Zeichnungsänder bei minimal und bei maximal gefärbten Vögeln, ergeben sich Hinweise dafür, dass eine jede Kategorie ihre von der Jahreszeit bedingte Periode schärfster Begrenzung hat; für Tiere mit minimaler Färbung fällt diese auf den Frühling, für Tiere mit maximaler dagegen auf den Herbst.

Oft trifft man eine ausgesprochene Intensitätsabschwächung einer Zeichnung nicht am Rande derselben an, sondern an den Übergangsstellen zum wiederum dunkleren Rande hin. Dieses erweckt den Eindruck, als ob eine auffallendere Zeichnung auf einer schwächeren aufgelegt wäre, wie das besonders deutlich durch den Augenstreif, und zwar meistens bei Individuen mit maximaler Pigmentierung ausgeprägt ist. Ähnliches ist am Hinterkopf als Grenzstreifen anzutreffen. Besonders lehrreich ist die dritte Zeichnung, nämlich diejenige an der Kehle. Denn obgleich die Pigmentierung sich hier nur in seltensten Fällen intensiv entwickelt, dennoch ist sie intensiver als in ihrer Umgebung gegen das Kinn hin ausgeprägt.

Je grösser die Intensität einer Zeichnung ist, desto grösser erscheint, wie bereits erwähnt wurde, meistens auch die Ausdehnung derselben. Dennoch ist der Umriss einer Zeichnung nicht jedesmal bei einer gegebenen Intensität der gleiche. Besonders klar ist das am Kopf zu beobachten. Hier sind Fälle nicht selten, wo bei der gleichen Intensität des zentralen Zeichnungsabschnittes in einem Fall die unteren Teile der Kopfzeichnung: der Unterkiefer, Kinn und Kehle intensiver gefärbt sind; in andern Fällen sind dagegen die oberen Teile des Kopfes, nämlich Stirn und Nacken intensiver pigmentiert; andererseits

können auch mehr die hinteren Abschnitte der Stirn, des Unterkiefers und des Kinns eine Färbungsintensivierung aufweisen.

Wendet man sich der lateralen Kopffärbung zu, so trifft man auch hier manche Lokalitäten gleichzeitig stärker entwickelt an. In einzelnen Fällen kann man dieses gleichzeitige Auftreten am Unterkiefer, am Ohrsaum, am Winkel zwischen Schläfe und Ohr, Augen-

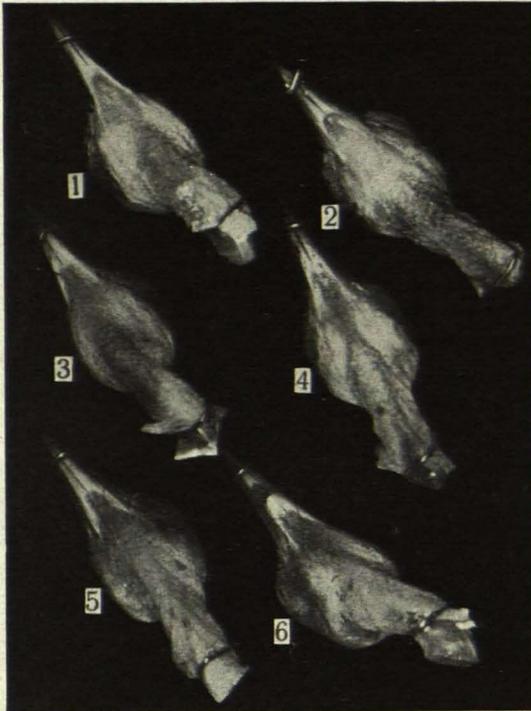


Abb. 5. Kinn und Kehle. Expl. 3 u. 4 juv., 1 u. 6 männl., 2 u. 5 weibl. Obere Reihe minimal, mittlere durchschnittlich, untere maximal gefärbt. In der 1. Vertikalreihe nimmt die Färbung sehr allmählich in collarer Richtung ab und tritt gleichmässig in die Unterkieferfärb. über; in der 2. Vertikalr. ist der Intensitätswechsel ein krasserer; bei Expl. 4 ist die Färb. als schmale mediale Zone auf der Kehle vorhanden; bei Expl. 5 noch dunkler, jedoch schwächer als beim intensivstgefärbten Expl. 6; (Expl. 1, 2 u. 3 zeigen besonders dunklen Hals, was jedoch nur von Verunreinigungen der Hautoberfläche herrührt).

streifen und besonders dem eigentlichen Trapez beobachten. Andererseits sind zahlreiche Fälle anzutreffen, wo diese Synchronie nicht besteht. Man kann hier noch erwähnen, dass das Hinterhaupt meistens nur dann intensiv gefärbt ist, wenn der Augestreifen lang und intensiv oder wenn die Schläfen auffallend dunkel gefärbt sind.

Wie aus der oben angeführten Beschreibung zu schliessen ist, gibt es keine bestimmten Zeichnungsformen, die an eine bestimmte Intensitätsstufe der Färbung gebunden wären; auch werden die Variationen der Zeichnungsform zahlreicher mit dem Anwachsen der Intensität und der flächhaften Ausdehnung der Pigmentierung.

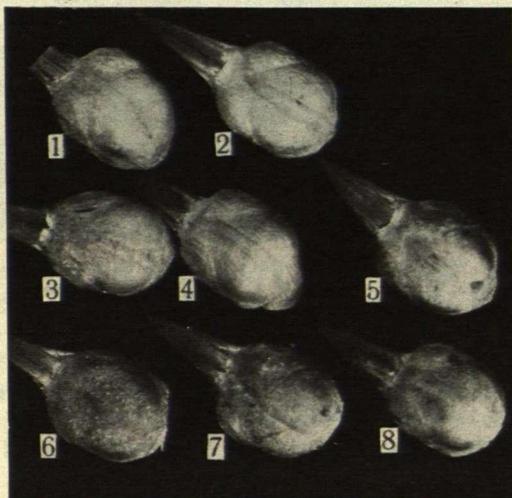


Abb. 5a. Stirn und Scheitel. Expl. 4 u. 8 juv.; 1, 2, 3 männl.; 5, 6, 7 weibl. Die obere Reihe schwächst, die mittlere durchschnittlich und die untere maximal gefärbt. 1 — Pigmentierung der vord. Stirnregion; 2 — eine solche nicht vorhanden; 3 — am intensivsten die vordere Stirnregion pigmentiert, wobei die Färbung ganz allmählich zum Hinterhaupt hin abnimmt; 4 — Stirnfärbung nimmt zum Scheitel hin rasch ab; 6 u. 7 — der ganze Oberkopf samt dem Hinterhaupt intensiv gefärbt; 8 — der Scheitel merklich heller als die sehr dunkle Stirn.

3. Die Farbe der einzelnen Zeichnungsstellen.

Die einzelnen Zeichnungsteile untereinander, sowie die Zeichnungen selbst weisen keinen Unterschied in der Grundfarbe auf. Es besteht jedoch manchmahl ein Unterschied in der Tönung. Dabei trifft man Individuen an, die sich in bezug auf die Zeichnungstönung stärker unterscheiden, als die einzelnen Zeichnungen eines gegebenen Individuums untereinander. Es kommen Vögel mit bläulicher, grauer oder bräunlicher Tönung vor.

Bei der allgemeinen Betrachtung der Pigmentierung des Spechtkörpers wurde von uns bereits darauf hingewiesen, dass die einzelnen Zeichnungen und

ihre Teile eine ungleiche Intensität besitzen und in einer bestimmten Reihenfolge hinsichtlich deren Grades angeordnet werden können. Hier kann man hinzufügen, dass die Veränderung der Tönung mit dem Intensitätswechsel einer Zeichnung gewöhnlich parallel geht. — Beim Fehlen aller Zeichnungen mit der Ausnahme des seitlichen Zentralteiles der Kopfzeichnung (des «Trapez») ist dieser letztere bläulichgrau gefärbt, in welcher Abtönung die übrigen Zeichnungslokalitäten gewöhnlich nur bei ihrer intensiveren Entwicklung auftreten.

Die am schwächsten ausgesprochene Pigmentierung ist gewöhnlich schwach grau. Bei stärke- rer Färbung tritt eine bläulichere Tönung ein, auf einer noch höheren Entwicklungsstufe der bräunliche, teilweise ins Violette schlagende Ton. In jeder Zeichnung und in jedem Zeichnungsteil tritt am häufigsten nur eine bestimmte Tönung auf. Darüber ist folgendes näher zu sagen. Die Farbe des Trapezes ist gewöhnlich bläulichgrau mit violetter Einschlag. Die Zeichnung der kloakalen Bauchgegend ist grau und nur wenig ausgesprochen bläulich. Die Flügelzeichnung ist grau mit einem nur schwachen Stich ins Bläuliche. Die Beinzeichnung ist gewöhnlich rein grau. Die Kopfpigmentierung ist stets vorhanden und bildet die intensivste und am meisten ausgedehnte Zeichnung, weshalb es hier auch am stärksten auffällt, dass die einzelnen Lokalitäten der Zeichnung sich in bezug auf die Tönung unterscheiden können. Je nachdem, ob der Vogel schwächer oder intensiver pigmentiert ist, weisen die einzelnen Teile der Kopfzeichnung einen allmählicheren Wechsel der Tönung auf. Bei Varianten mit minimaler Körperpigmentierung überwiegt, wie schon oben erwähnt wurde, die bläulichgraue Tönung.

4. Maximale Färbungsintensität der einzelnen Zeichnungen.

In dem von mir untersuchten Material besass kein Individuum sämtliche Zeichnungsherde in ihrer höchstbeobachteten Entwicklungsintensität. Gerade die dunkelsten Individuen, d. h. diejenigen, die die grösste Zahl der intensiv gefärbten Zeichnungsherde aufweisen, zeigen auch am deutlichsten den Unterschied in der Pigmentierungsintensität der einzelnen Herdteile. Bei den Individuen mit der grössten Anzahl der Pigmentherde, weichen diese auch am stärksten untereinander in bezug auf die Pigmentierungsintensität ab. Es hat sich auch in keinem Falle ergeben, dass bei einem stellenweise besonders intensiv gefärbten Individuum auch an den anderen Lokalitäten die Intensität höchst ausgeprägt wäre. Unsere Beobachtungen zusammenfassend dürfen wir behaupten, dass, während bei den eine maximale Intensitätsstufe der Kopfzeichnungen aufweisende Individuen die Pigmentierungsherde sich in der Färbungsstärke einander m. o. w. nähern, dieses bei der minimalen Pigmentierung nicht der Fall ist.

5. Die Form der Hautzeichnungen.

Nachdem nun, wie wir oben gesehen haben, die Herdfläche, ihre Intensitätsstufen und die weitreichenden Pigmentierungsschwankungen innerhalb der Gesamtfläche eines gegebenen Pigmentherdes

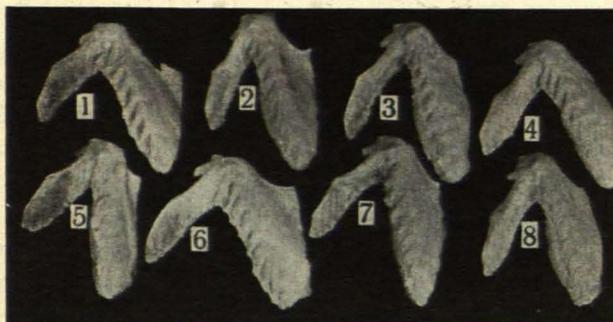


Abb. 6. Oberseite des Flügels. Expl. 8 juvenil, 1, 5 u. 7 weibl., 2, 3, 4 u. 6 männl. Pigmentierungsabnahme in beiden Reihen von links nach rechts. 1 — Färbung weiter proximal lokalisiert als bei 5 und greift auf den Vorderrand der Hand, nicht jedoch auf deren Spitze über; bei 5 ist der Vorderrand hell und ausserdem tragen die Handspitze und der Daumen ebenfalls Pigmentierung; 2 u. 6 — Zeichnung mehr medial entwickelt; 5 u. 6 weisen deutliche, durch Federfollikeln bedingte Streifung auf, sowie eine schärfere Abgrenzung der Färbung zum hinteren Flügelrande hin.

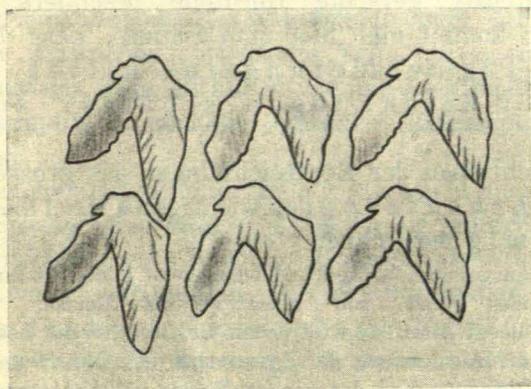


Abb. 6a. Variation der Flügelzeichnung. Oberseite, etwas schematisch. Die beiden ersten Expl. der unt. Reihe ausgenommen sind alle übrigen männlich.

ziemlich genau bestimmt werden können, dürfen wir nunmehr die Form der einzelnen Zeichnungen der näheren Betrachtung unterziehen. Zunächst wollen wir dabei feststellen, welche Formen die einzelnen Zeichnungen bilden und wie sich darin die einzelnen

Herdteile lokalisieren. Ebenso ist hier zu berücksichtigen, welche Unterschiede zwischen den Konturen der maximalen und der minimalen Pigmentierungsstufen bestehen.

Es sei hier betont, dass wir unter der minimalsten Entwicklung einer Zeichnung dasjenige Stadium verstehen, in dem wenigstens eine bestimmte, wenn auch noch so geringe Intensität und eine einigermaßen in ihrer Ausdehnung feststellbare Fläche erkannt werden können. Anders verhält es sich mit den maximalen

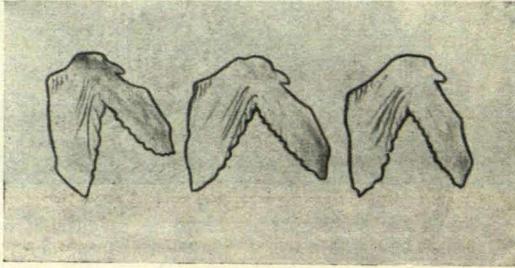


Abb. 6b. Variation der Flügelzeichnung. Unterseite, etwas schematisch. Drei weibliche Exemplare.

Entwicklungsstadien Hier sehen wir eine in ihren Konturen und Pigmentierung wohlausgeprägte Zeichnungsfläche, in welcher oft bestimmte intensiv gefärbte Herdteile besonders hervortreten. Unwillkürlich kommt man hier zum Schluss, dass bei bedeutenderer Pigmentierungsintensität auch die Formen der Zeichnungen schärfer ausgeprägt sind.

Beim Beschreiben der Kopfzeichnungen des grossen Buntspechtes hat *N. G. Lebedinsky* den wichtigsten Herd dieser Region als trapezförmig bezeichnet:

«Graue Bulbusgegend, Wange und Ohrgegend bilden in ihrer Färbung ein zusammenhängendes Ganzes von trapezförmigem Umriss. Die breite der grösseren Basis dieses Streifens wird durch die Bulbusbreite bestimmt, jene der kleineren durch die Ausdehnung der Längsachse der Ohröffnung. Der hinter dieser Oeffnung gelegene Teil des grauen Feldes ist sehr schmal und umgibt halbringartig den hier die Ohrgrube von unten hinten begrenzenden, deutlich aus ihr hervortretenden, wie die übrige Körperhaut gefärbten Articulare-Teil des Unterkiefers. Vom Augenschlitz beginnend und an die Färbung der Bulbusgegend sich anschliessend, zieht sich nach hinten in der Schläfenregion eine Art von Augenstreifen von hellerer Abtönung und recht verschwommenen Umrissen. Nach hinten zu verbreitert sich der Streifen, was besonders auf der rechten Kopfseite... ausgesprochen ist.» Ein Weibchen besass «ausser der typischen Kopffärbung noch einen grauen Anflug an der proximalen Hälfte des Unterkiefers, und zwar seiner Seitenfläche.»

Diese genau beschriebenen Formen entsprechen den von mir beobachteten Individuen mit schwächerer Pigmentierung, während sie für Individuen mit stärkerer Pigmentierung viel zu eng gefasst sind. Hier kommen noch viele Färbung aufweisende Lokalitäten hinzu und bei Varianten der höchsten Entwicklungsstufe ist die ganze Kopfhaut pigmentiert, wie das schon früher erwähnt wurde. Daher können wir kurz sagen, dass die Form der Kopfzeichnung im allgemeinen durch die Kopfform bestimmt wird. Bei der höchsten Färbungsintensität verschwinden aber nicht immer die oben erwähnten Herdteile der minimal entwickelten Varianten. In der Mehrzahl der Fälle verbleiben diese in stärkerer Ausprägung auf dem Untergrund der helleren Zeichnung angeordnet, jedoch nicht ohne Schwankung des Umrisses.

Von den differenzierten Figuren der Kopfzeichnung können wir bei maximalen Varianten noch folgende nennen. Erstens, die durch die Färbung des K i n n e s und der K e h l e gebildete schmale Zone mit Erweiterungen an ihren Enden, besonders in der Schnabelgegend, wo die Intensität der Zeichnung auf der höchsten Stufe steht. Zweitens, quer über dem vorderen Stirnteil in der Schnabelnähe verläuft eine intensiv pigmentierte Zeichnung, die m. o. w. allmählich in die übrigen Teile der Kopfzeichnung übergeht.

Wie schon angeführt wurde, treffen wir bei den maximal pigmentierten Tieren ausser der Kopfzeichnung noch mehrere andere selbständige Zeichnungen an. Wir kennen auch bereits deren intensiver oder schwächer entwickelte Teile, ihre schärferen oder diffuseren Grenzen, dagegen haben wir uns noch nicht näher mit der Pigmenttopographie innerhalb einzelner Zeichnungen (Pigmentherde) befasst.

Bei schwächer entwickelter Flügelzeichnung stellt sie an der Flügeloberseite eine länglich-ovale, grau gefärbte Fläche dar über den Metakarpalien, mit einer parallelen Streifung in der Richtung der Schwungfederfollikeln. Bei der maximalen Pigmentierung ist das ganze Handglied pigmentiert; die Form der stärker pigmentierten zentralen Zeichnungspartie verschwindet jedoch dabei nicht, obgleich die Grösse der Figur mit der Ausdehnung der ganzen Zeichnungsfläche merklich variiert. Bei maximal gefärbten Vögeln bildet sich an der Flügelunterseite über dem Distalende des Carpo-metacarpus ein intensiv gefärbter Fleck mit verschwommenen Konturen, deren Pigmentierungsintensität der Intensität des ovalen Flecks der Flügeloberseite gleicht. Die Beinzeichnung verläuft als ein m. o. w. schmaler Streifen dem freien Rand des Schuppenkleides des Metatarsus entlang. Die Zeichnung

der kloakalen Bauchgegend erscheint bei minimaler Pigmentierung in der Form eines kleineren, dunkelgrauen Dreiecks, dessen schmalere Basis gegen die Kloake gerichtet ist, während der spitzere Winkel der Figur die Enden der Brustpterilien erreicht. Bei maximaler Färbung verwandelt sich diese Figur in eine viel ausgeprägtere ovale Zeichnung mit verschwommenen Konturen, die auch die Kloake umfassen.



Abb. 7. Tarsometatarsus. Expl. 1, 2, 3 männl., 4, 5 weibl., 6 juv.; Expl. 1 — ganze Lokalität maximal gefärbt; 5 — schwächer und auffallend schmaler in proximaler Richtung; dieses kommt noch ausgesprochener bei 2 zum Ausdruck, wo auch die «Tarsalschwiele» nicht mehr so stark gefärbt ist; 3 u. 4 — Färbung schwach, etwas stärker längs den Metatarsalschildern; bei 6 ist sie nur distal lokalisiert, ausgedehnter jedoch als bei Expl. 3.

E. Geschlechtsdimorphismus.

Sowohl die deutliche Lokalisierung der stärkeren Hautpigmentierung an und für sich, als auch insbesondere ihr Auftreten an den Stellen, die bei manchen Vogelarten (z. B. bei Hühnern und Ibissen) unbefiedert und intensiv grell gefärbt erscheinen, bringen uns von selbst der Frage nahe, ob die Zeichnungen der befiederten Haut ebenfalls geschlechtsdimorph sein können.

Beim Versuch, das Geschlecht irgend eines gegebenen Individuums des grossen Buntspechts nach

den Pigmentzeichnungen der befiederten Haut zu bestimmen, erweist es sich, dass dieses unmöglich ist; und bei flüchtigem Vergleich der Männchen und Weibchen kommt man leicht zum Schluss, dass die Geschlechter einander diesbezüglich überhaupt vollkommen gleichen.

Das gleichzeitige Vorkommen mehrerer Pigmentherde bei ein und demselben Individuum, sowie die ausgedehnte Variabilität deren Form, Flächenausdehnung und Intensität liess uns jedoch Umschau halten, ob sich die Geschlechter nicht vielleicht diesbezüglich wenigstens graduell (variationsstatistisch) unterscheiden lassen. Bei näherer Betrachtung bemerkt man nämlich, dass es Körperlokalitäten gibt, die bei dem einen Geschlecht in bezug auf die Pigmentierungsintensität eine höhere Entwicklungsstufe einnehmen, als das beim anderen Geschlecht der Fall ist. Dies trifft jedoch nicht für das ganze Jahr zu, ja wir treffen nicht selten in den einzelnen Monaten auf den einschlägigen Hautstellen gerade im anderen Geschlecht entwickeltere Pigmentierungen an.

Im Nachfolgenden führe ich den gegenseitigen Vergleich der in den einzelnen Monaten des Jahres gesammelten Vögel in solcher Weise durch, dass immer nur die maximal und minimal pigmentierten Individuen beiderlei Geschlechtes berücksichtigt werden. Um die Resultate nicht allzu subjektiv gefärbt ausfallen zu lassen, vermischte ich die dunkelsten Individuen der einzelnen Monate zusammen und teilte sie dann in zwei Gruppen, und zwar eine solche mit schwächerer und eine andere mit stärkerer Pigmentierung. Dieselbe Methode wandte ich auch bei den schwächstgefärbten Vögeln jedes Monats an.

1. Fehlen der Geschlechtsunterschiede in bezug auf die Anzahl der Pigmentierungsherde.

Bei einer vergleichenden Gegenüberstellung der beiden Geschlechter lässt sich kein augenfälliger Unterschied in der Anzahl der pigmentierten Körperlokalitäten feststellen. Die Geschlechter weisen vielmehr diesbezüglich eine völlige Identizität auf. Auch beim Vergleich der beiden Geschlechter in den einzelnen Monaten des Jahres können wir nur ein paralleles Variieren beobachten. Auch treten bei beiden Geschlechtern annähernd gleichviele Individuen auf, bei denen irgendeine gegebene Zeichnung fehlt. Die Geschlechter unterscheiden sich jedenfalls in dieser Hinsicht nicht auffallend genug, um einen Dimorphismus ableiten zu können.

2. Unterschiede in der Form der flächenhaften Pigmentausbreitung.

Zu Beginn der Brunstperiode (im Mai) tritt ein die Geschlechter trennendes Kennzeichen auf in der Gestalt der Zeichnung der kloakalen Bauchgend. Die in dieser Zeit anschwellende kloakale Region des Männchens verändert die

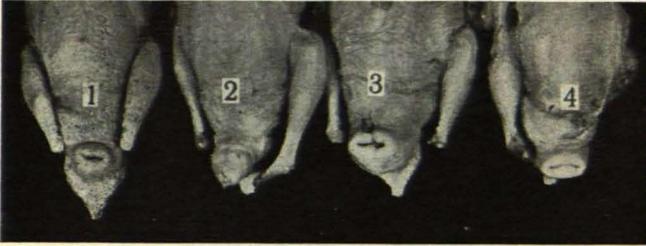


Abb. 8. Kloakengegend. Geschlechtstypische Pigmentierung des Männchens während der Geschlechtssaison. — 1 Pigmentansammlung rund um die Kloake und auch auf ihrem Rande, wobei gegen den Bauch hin ist sie etwas ausgedehnter. 2 — Färbung nur des vorderen Kloakenrandes, welche sich aber weiter gegen den Bauch hin erstreckt als bei 1.

Form der umgebenden Hautzeichnung. Sie wird nämlich flächenhaft ausgedehnter, sowie auch schärfer ausgedrückt. Diese Erscheinung ist am vollständigsten bei maximal gefärbten Individuen zu beobachten.

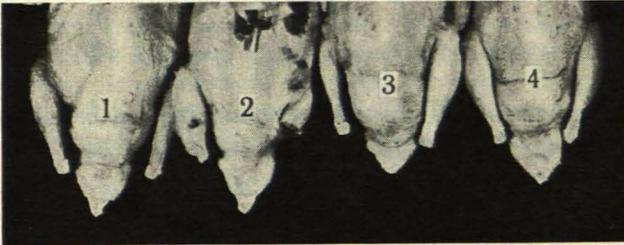


Abb. 9. Kloakengegend. Expl. 1 u. 4 weibl.; 2 juv., 3 männlich. Färbungsintensität von links nach rechts (also von 1 bis 4) zunehmend.

Weniger sicher kann man bei intensiv gefärbten Vögeln die Geschlechter nach der Zeichnung des Oberkopfes von einander unterscheiden. Bei maximal gefärbten Varianten ist dennoch im allgemeinen die Zeichnung des Oberkopfes beim Weibchen am intensivsten am vorderen Teil oder in der Stirngegend ausgeprägt und

übertrifft hier oft diesbezüglich die männlichen Individuen, während die Pigmentierung des Hinterhauptes beim Männchen deutlicher als beim Weibchen ist. Dasselbe beobachten wir in gewissem Masse auch

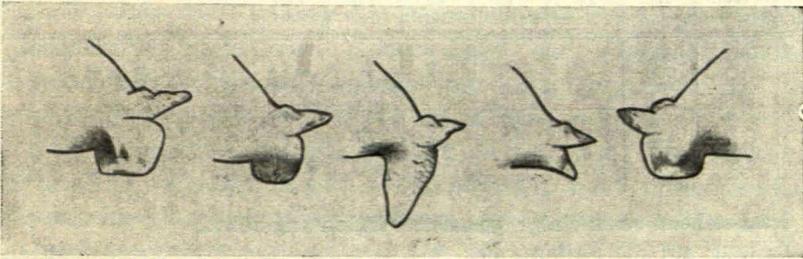


Abb. 10. Variation der Kloakenzeichnung. Seitenansicht. Sämtliche Exemplare ausser dem 4. sind männlich.

bei Individuen mit schwacher Pigmentierung. Die Geschlechter unterscheiden sich aber auch in diesen Merkmalen nur unvollkommen.

3. Unterschied in der Pigmentierungsintensität.

Es erweist sich im allgemeinen, dass die Pigmentierungsintensität bei den helleren Individuen aller Monate früher als bei den dunklen auftritt, dauert aber auch länger an. Und zwar fanden sich unter den helleren Vögeln des ganzen Jahres die maximalen Färbungen im Februar, März, Juni — September und November vor, während bei der dunklen Gruppe die stärkere Färbung im April, Mai, Juli — Oktober und Dezember auftrat.

Es waren in den Monaten II.—VI., VIII., IX. und XII. unter den helleren Vögeln die hellsten Individuen immer die Männchen, und in den andern waren es die Weibchen; während unter den dunkleren Vögeln in den Monaten I., II., IV.—VII. die Weibchen immer die dunkelsten waren. Ich kann es hier nicht entscheiden, ob sich darin eine Andeutung eines geschlechtlichen Rhythmus äussert.

Wenn auch die oben angeführten Angaben sich nur auf die Kopfpigmentierung beziehen, so muss hier erwähnt werden, dass die Ergebnisse mit den anderen Körperlokalitäten den angeführten ähnlich ausgefallen sind, woraus auf die Periodizität der Pigmentablagerung beim einzelnen Individuum, und auch bei beiden Geschlechtern geschlossen werden kann.

Tabelle 1. Vergleichung der Färbungsvarianten nach Monaten. Obere Reihe: Minimal gefärbte Extreme. Untere Reihe: maximal gefärbte Extreme. (Unterstrichen sind Angehörige der dunkleren Gruppen in der Jahrespopulation).

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
=	<u>♂</u>	<u>♂</u>	♂	♂	<u>♂</u>	<u>♀</u>	<u>♂</u>	<u>♂</u>	♀	<u>♀</u>	♂
♀	♀	=	<u>♀</u>	<u>♀</u>	♀	<u>♀</u>	<u>♂</u>	=	<u>♂</u>	♂	<u>♂</u>

Nachstehend seien einige genaueren Daten angeführt:

Inbezug auf die Färbung der Wange oder des Trapezes waren im Juli 2—3 ♀♀ und im September 3 ♀♀ dunkler als die dunkelsten ♂♂ Varianten dieser Monate, während im Dezember 3 ♂♂ dunkler waren als das dunkelste ♀. Das Kinn war im März und August bei 2 ♂♂ besonders in der Kehlgegend dunkler als beim dunkelsten ♀, jedoch war im Januar ein und im Mai zwei ♀♀ dunkler als ♂ mit der dunkelsten Kinnzeichnung. Der Unterkiefer war in grösserer Fläche dunkler im März bei einem, im Oktober bei 2 und im Dezember bei 3 ♂♂ als beim ♀ mit den dunkelsten Unterkiefern, während im Mai bei 3 ♀♀ und im Juni bei einem ♀ derselbe dunkler war als sonst bei einem ♂ mit dunkelstem Unterkiefer. Die Schläfen waren auf grösserer Fläche dunkler im Mai, Oktober und September bei einem und im Dezember bei drei ♂♂ als beim dunkelsten ♀. Im Januar und Februar war der Winkel bei zwei und im November bei drei ♀♀ ausgedehnter dunkel gefärbt (kaudal gegen den Hals und die Schläfen) als bei einem ♀ mit der dunkelsten Färbung dieser Lokalität. Im Januar war bei einem und im Oktober bei zwei ♂♂ der Flügel in grösserer Ausdehnung intensiv gefärbt als bei den dunkelsten ♀. Im Januar und Februar wies die Unterfläche des Flügels bei einem ♂, im April bei drei und im November bei 2 ♂♂ eine entwickeltere Färbung auf als die diesbezüglich dunkelsten ♀♀ in diesen Monaten, während im Juni vier ♀♀ hier dunkler gefärbt waren als das dunkelste ♂. Im November war der Tarsometatarsus bei einem ♂ und im April bei einem ♀ dunkler gefärbt als das an dieser Lokalität dunkelste Individuum des anderen Geschlechts in dem gleichen Monat. Und im April war die Zeichnung der kloakalen Bauchgegend bei einem, im Mai bei vier bis fünf ♂♂ in grösserer Ausdehnung dunkler gefärbt als bei den allerdunkelsten ♀♀ in diesen Monaten.

Es sind auch solche Pigmentierungsstellen vorhanden, an denen ein saisonärer Präponderanzwechsel nicht aufzutreten pflegt, und man kann hier das ganze Jahr hindurch aus den Vertretern der einzelnen Monate (wenn nur diese durch genügende Anzahl von Individuen repräsentiert sind) nach der Färbungsintensität wenigstens einige Individuen eines bestimmten Geschlechts sicher absondern. Als solche Lokalität tritt beim Männchen die Stirn und beim Weibchen teilweise die Unterfläche des Flügels auf.

Wenn die Geschlechter in bezug auf die Zahl der pigmentierten Körperlokalitäten keine Unterschiede aufweisen, und in bezug auf die Zeichnungsform schon ein geringer Unterschied vorhanden zu sein scheint, so lässt die Abweichung in der Färbungsintensität eine

Unterscheidung des Geschlechtes wenigstens bei gewissen Individuen und beim genügenden Vergleichsmaterial manchmal zu. Im Allgemeinen ist die Verschiedenheit der Geschlechter in dieser Hinsicht desto grösser, je dunkler die Vögel gefärbt sind. Es ergibt sich jedoch, dass die Eignung der Pigmentherde zur Unterscheidung der Geschlechter nicht vom Ueberwiegen der Färbungsintensität eines gegebenen Herdes im Vergleich mit den anderen abhängt. Zum Schlusse sind wir gezwungen zu bekennen, dass es uns unmöglich ist, auf Grund der Hautfärbung ein Geschlecht vom anderen von Fall zu Fall zu unterscheiden, wenn auch die Geschlechtsunterschiede uns in mancher Hinsicht als angedeutet erscheinen.

F. Saisonvariation.

1. Die Saisons des (prozentuell genommen) häufigsten Auftretens der maximalen Pigmentierung im allgemeinen und nach beiden Geschlechtern getrennt.

In diesem Abschnitt soll die Hauptfrage der vorliegenden Arbeit behandelt werden, nämlich, ob in der von den Federn bedeckten Hautzeichnung des Buntspechtes eine saisonmässige Variation zu bemerken ist.

Das von mir gesammelte Material verteilt sich auf das ganze Jahr, und zwar auf alle Monate in einem beinahe gleichen Verhältnis (ca. 20 Individuen in jedem Monat). Ich war bei der Bewertung meines Untersuchungsmaterials gezwungen, von einer Zeitspanne, die kürzer als ein Monat ist, abzusehen, denn sonst fiel das gesammelte Material zu dürftig aus. Man konnte aber auch keine längere Zeitspanne anwenden, denn sonst würde die saisonäre Variation der einzelnen Zeichnungsherde der beiden Geschlechter im Sinne der Zeit nicht differenziert genug in Erscheinung treten.

Wir werden hier keine saisonäre Abweichung in den einzelnen der drei Sammeljahre berücksichtigen, und zwar weil das Material der geringen Anzahl der Vögel wegen, wie auch durch die Variation der Pigmentierungsintensität hierzu vollständig ungeeignet wäre. Daher wurde das Material streng kalendarisch, unabhängig vom Sammeljahr und davon, ob es zu Beginn oder am Ende des Monats gesammelt wurde, gruppiert.

Mein Material zeigte alle nur denkbaren Übergänge zwischen der maximalen und minimalen Entwicklungsstufe einzelner Pigmentierungsherde. Ungeachtet dessen kann man für einige Monate gewisse Differenzen feststellen. So gibt es in einem bestimmten Monat mehr mittelstark in bezug auf die Entwicklung gewisser Herde pigmentierte, im anderen Monat dagegen maximal gefärbte Individuen; wieder in einem anderen gegebenen Monat erscheinen maximale, im anderen — minimale Intensitätsklassen, oder aber es fehlen die

Extreme; und schliesslich gibt es Monate, in denen die maximalen und minimalen Varianten gleichzeitig am häufigsten vorkommen. Um solche Beobachtungen statistisch ausdrücken zu können, mussten günstige Gruppierungen der Intensitätsstufen der Pigmentierung geschaffen werden. Die Grenzen einer jeden Pigmentierungsklasse setzte ich jeweils für jedes einzelne Zeichnungsherd fest durch eine bestimmte Intensitätsstärke, die dann immer wieder als Schablone galt.

In den vorhergehenden Abschnitten habe ich oft die Folgerung ziehen können, dass neben der Zeichnungsintensität eine schwer zu fixierende, weitgehende Variation hinsichtlich der Grösse der Zeichnungsfläche vorzukommen pflegt. Gerade deshalb musste man die Gruppierung der Varianten in nur wenige Klassen vornehmen. Ich reduzierte also deren Zahl bis zur möglichst geringen, nämlich bis auf zwei oder drei. An dieser Stelle sollte man auch die Beobachtungen an jungen Vögeln mit in Betracht ziehen, was auch im folgenden Abschnitt näher geschieht.

Bei der allgemeinen Beschreibung der Pigmentierung des grossen Buntspechtes wies ich bereits darauf hin, dass die Zeichnungen nicht an allen Körperlokalitäten in einer und derselben Intensität und Tönung vorkommen. Vielmehr fällt diesbezüglich eine starke individuelle Variation geradezu auf. Zieht man aber diese Feststellung, sowie unsere Absicht, für jeden Monat jedes Geschlecht für sich zu berücksichtigen, in Betracht, so könnten Zweifel am Wert unserer weiteren Folgerungen auftauchen; denn unser Material ist als verhältnismässig gering (bis zu 6 Individuen pro Monat) anzusehen, ja in manchen Monaten geradezu dürftig (bis zu 2 Individuen). Es kam nämlich vor, dass das Material nur deshalb in geringerem Masse Verwendung fand, weil gerade der zu erforschende Pigmentierungsherd wegen einer Schussverletzung blutunterlaufen und daher zur Klassifikation untauglich war.

Um dennoch unsere anfänglichen Zweifel zu beseitigen gingen wir von der Annahme aus, dass falls eine saisonäre Variation der Pigmentierung überhaupt besteht, ein solches dürftiges Material eine Ähnlichkeit mit demjenigen des vorhergehenden und des nachfolgenden Monats aufweisen muss. Es erwies sich auch bald, dass in solchem Zusammenhang auch ein kleineres Material recht eindeutige Resultate ergeben kann. Summieren wir die Individuen jedes der beiden Geschlechter sämtlicher 3 Sammeljahre nach den einzelnen Monaten, so lassen sich fast für jeden Pigmentierungsherd solche drei Monate aufstellen, die den höchsten Prozentsatz maximal pigmentierter Individuen, mit andern Worten die höchste saisonäre Entwicklung der betreffenden Zeichnungslokalität aufweisen.

In der nachfolgenden Beschreibung werden wir für jede Zeichnungslokalität des einen bzw. des andern Geschlechts die drei Monate der Maximalpigmentierung in solcher Reihenfolge anführen, dass wir zuerst den Monat der prozentuell höchsten Zahl der dunkelsten Fälle nennen, am Schluss aber denjenigen der kleinsten Zahl. Falls zwei oder mehr Monate eine und dieselbe Entwicklung des betreffenden Merkmals aufweisen, so werden sie in der entsprechenden Tabelle durch Klammer vereinigt. Wegen der gleich starken (bzw. schwachen) Entwicklung eines gegebenen Merkmals während mehrerer Monate musste manchmal die Saisonlänge recht ausgedehnt angenommen werden.

Zu unserer Verfügung standen Daten von zehn Körperlokalitäten. Es ist dabei zu berücksichtigen, dass es unmöglich war, das Material inbezug auf die

Entwicklungsintensität einer jeden genannten Zeichnungslokalität auf jede Klasse in gleicher Reichhaltigkeit zu verteilen. Ebenso sei erwähnt, dass bei einem Teil der Zeichnungslokalitäten die Zusammenfassung der Intensitätsstufen in drei, bei anderen dagegen nur in zwei Klassen geschieht. In unserer Tabelle 2 folgen die Monate der Pigmententwicklung in abnehmender Reihe aufeinander.

Tabelle 2. Monate der Maximalentwicklung der Färbungslokalitäten. (Monate mit weniger als 6 Expl. sind durch * bezeichnet.)

	♂	♀	Beiden Geschlechtern gemeinsam
Winkel	(IV, VII*, VIII, IX)	(III*, VII*, VIII, IX)	(VII, VIII, IX)
Flügelunterseite	IX*, XII, VIII, VII*	(III*, VII*, IX, X*)	VII, (IX)
Trapez	(VII*, VIII,) IX	(VII*, VIII) IX	(VII, VIII,) IX
Flügeloberseite	IX*, XII, VIII	(VII*, IX,) VIII	IX, VIII
Tarsometatarsus	X, II, XII	X*, II, IX	X, II
Schläfe	IX*, I, XI	III*, VII*, VIII	—
Unterkiefer	VII*, VIII, XII	VII*, VIII, IV	VII, VIII
Stirn	VIII, X, XI	VIII, (IX, X*)	VIII, X
Kinn	VIII, X, XII	(VII*, VIII, IX)	VIII
Kloake — Unterbauch	XI, V, IV	VII*, III*, X*	—

Wenn man bei beiden Geschlechtern die einschlägigen Monate vergleicht, so fällt für einige Zeichnungslokalitäten eine grössere Übereinstimmung auf, während bei den anderen überhaupt keine solche vorhanden ist. Zu den Zeichnungslokalitäten, für welche in beiden Geschlechtern drei (oder vier) Monate zusammenfallen, gehört der Winkel und das Trapez; zu denjenigen, bei denen nur zwei Monate zusammenfallen, gehört die Zeichnung der Flügelunterseite, sodann der Oberseite des Flügels, des Tarsometatarsus, des Unterkiefers und der Stirn; zu denjenigen, wo nur ein Monat gemeinsam ist, gehört das Kinn. Bei der Zeichnung der Schläfengegend und der kloakalen Bauchgegend entspricht keiner von den drei Monaten der Maximalentwicklung einem solchen des anderen Geschlechts. Wenn man nun alle diese Fälle der Maximalentwicklung für jedes Geschlecht summiert, so zeigt es sich, dass von den 32 Fällen für jedes Geschlecht (für zehn Lokalitäten zusammen gerechnet) fast nur die Hälfte mit dem anderen Geschlecht zusammenfällt.

Wenn man die für die einzelnen Zeichnungslokalitäten sich ergebenden drei Monate der maximalen Intensitätsentwicklung näher betrachtet, fällt es auf, dass diese Monate nicht immer nebeneinander liegen, sich jedoch trotzdem meistens um eine bestimmte Jahreszeit gruppieren. Für unsere zehn Zeichnungslokalitäten sind beim Männchen in sieben, beim Weibchen sogar in neun Fällen drei

nebeneinander liegende Monate zu verzeichnen, in denen das häufigste Auftreten der maximalgefärbten Individuen erfolgt.

Das vollständigste zeitliche Übereinstimmen der Geschlechter ist vielleicht in bezug auf die zentralen, paarigen Teile der Kopfzeichnung, nämlich der *W a n g e* (*T r a p e z*), anzutreffen. Das Trapez weist nicht nur die grösste Resistenz und die intensivste Färbung auf, sondern es erscheint auch ontogenetisch als eine der ersten Zeichnungen, wie wir das bei der Untersuchung juveniler Vögel und herangewachsener Nestjungen noch sehen werden. Hier liegen die drei Monate des maximalen Auftretens des höchstentwickelten Merkmals dicht nebeneinander und deshalb ist die Saison der maximalen Entwicklung kurz (Juli — September), und weder zu Beginn noch zum Schluss derselben ist ein Unterschied zwischen den beiden Geschlechtern sichtbar.

In der Tabelle Nr. 3 sind die Daten der Hautzeichnungen an untersuchten Körperlokalitäten zusammengefasst. Es sind hier für jede Zeichnungslokalität angegeben die Zahl der für beide Geschlechter gemeinsamen Monate des häufigsten Auftretens der maximal entwickelten Färbungen, die Dauer der Saison, und der Unterschied des Saisonbeginnes und -schlusses bei beiden Geschlechtern.

Tabelle 3. Saisoneigentümlichkeiten bei verschiedenen Pigmentierungslokalitäten.

	♂ u. ♀ gemeinsame Höchstfre- quenzmo- nate (Zahl)	Saisondauer in Monaten				Saison bei ♀ früher als bei ♂ (in Monaten)	
		♂	♀	Überwiegen bei ♂ bei ♀		beginnt	endet
Trapez	3	3	3	—	—	0	0
Winkel	3	6	7	—	1	1	0
Tarsometatarsus	2	5	6	—	1	1	0
Stirn	2	4	3	1	—	0	1
Flügeloberseite	2	5	3	2	—	1	3
Unterkiefer	2	6	5	1	—	3	4
Flügelunterseite	2	6	8	—	2	4	2
Kinn	1	5	3	2	—	1	3
Kloake-Unterbauch	0	8	8	—	—	1	1
Schläfe	0	5	6	—	1	6	5

Die zweite Lokalität am Kopfe, bei der das Zusammenfallen der drei Monate des häufigsten Auftretens der maximalen Entwicklung der Zeichnung bei den Geschlechtern am vollständigsten ausgeprägt ist, ist der sich zwischen der Ohröffnung und den Schläfen befindende, relativ kleine Abschnitt, welcher seiner Form entsprechend als

«W i n k e l» bezeichnet wird. Auch hier liegen die drei Monate nebeneinander und sind dieselben in beiden Geschlechtern. Für diesen Teil der Kopfzeichnung fielen für jedes Geschlecht vier Monate als maximale auf, wobei die Saison für Männchen 6 Monate (April—September), für Weibchen aber 7 Monate betrug. Auf diese Weise beginnt die Saison für das Weibchen um einen Monat früher als für das Männchen. Die nebeneinander liegenden Monate des häufigsten Auftretens der maximalen Entwicklung befinden sich am Ende der Saison (Juli — September).

Wir wollen uns ferner den übrigen Teilen der Kopfzeichnung zuwenden, und zwar zuerst diejenigen betrachten, die ein vollständigeres Übereinstimmen des häufigsten Auftretens der maximalen Intensität aufweisen. Das sind die Stirn und der Unterkiefer. In der Saison der maximalen Stirnpigmentierung sind bei beiden Geschlechtern zwei übereinstimmende Monate vorhanden. Bei Weibchen liegen die drei Monate des häufigsten Auftretens nebeneinander und dauert hier die Saison vom August bis Oktober; bei Männchen liegen zum Ende der Saison nur zwei Monate nebeneinander, wobei die Saison hier vier Monate (August — November) andauert und einen Monat später endet, während sie gleichzeitig mit der Saison des Weibchens beginnt. Hier muss bemerkt werden, dass die Pigmentierungsintensität der Weibchen im ersten Saisonmonat diejenige der Männchen übertrifft.

Die zweite uns hier näher interessierende Lokalität ist der U n t e r k i e f e r. Hier liegen die für die beiden Geschlechter übereinstimmenden Monate (Juli — August) nebeneinander. Die Saison der Männchen endet mit dem Dezember, während die der Weibchen mit dem April beginnt. Die Saison der Männchen (Juli — Dezember) ist um einen Monat länger als die der Weibchen (April — August), sie beginnt drei Monate später und endet vier Monate nach der Saison der Weibchen. (Dieser Unterschied hinsichtlich der Saison bei den Geschlechtern erinnert an eine entgegengesetzte Erscheinung am Trapez, jedoch ist der saisonäre Charakter bei Männchen ein anderer und das Tempo ist schneller als bei Weibchen.) Den grossen Unterschied in der Zeit der Saison mildert die Kennzeichenentwicklung in diesen Monaten. Denn, wenn die Saison der Weibchen auch früher beginnt, so fällt im ersten Monat die schwächste Kennzeichenentwicklung der drei Monate auf, während bei Männchen das Entgegengesetzte der Fall ist.

Das K i n n ist diejenige Lokalität, die bei den Geschlechtern nur einen übereinstimmenden Monat des häufigsten Auftretens besitzt. Diese Saison dauert bei Weibchen drei nacheinander liegende Monate

(Juli — September). Den mittleren von diesen Monaten haben beide Geschlechter gemeinsam, es ist der Beginn der für die Männchen über fünf Monate (Juli — Dezember) sich ausdehnenden Saison. Die Saison der Weibchen ist also kürzer und beginnt einen Monat früher. Bei Weibchen ist in allen drei Monaten die Pigmentierungsintensität die gleiche, bei den Männchen dagegen liegt die höchste Entwicklung zu Beginn der Saison.

Es bleibt uns nur noch die Beschreibung der saisonären Variation der sechsten Lokalität, der Schläfen, übrig, die *Lebedinsky* wegen ihrer eigentümlichen Umrissbildung als «Augenstreifen» bezeichnet hat. Die Monate des häufigsten Auftretens der maximalen Pigmentierungsintensität weisen bei dieser Lokalität überhaupt keine Übereinstimmung der beiden Geschlechter auf. Die Saison der Weibchen dauert sechs Monate (März — August), die der Männchen dagegen nur fünf (September — Januar). Bei Weibchen liegen am Ende der Saison zwei Monate der Höchstentwicklung nebeneinander, bei Männchen sind solche Monate, ebenso wie für das Kinn, über die ganze Saisondauer verteilt, wenn auch mit 2 einmonatlichen Unterbrechungen. Die Saison der Weibchen ist daher einen Monat länger als die der Männchen, beginnt und endet um die ganze Saisondauer früher. Mit anderen Worten: die Saison der Männchen und die Saison der Weibchen, die bestimmt werden durch drei Monate des häufigsten Auftretens folgen direkt nacheinander. Der Saisonbeginn ist bei Männchen die Periode der prozentualen Höchstentwicklung, während bei Weibchen in den drei Maximum-Monaten die Häufigkeit eine gleiche ist, und zwar kleiner als bei Männchen zu Beginn und am Ende der Saison.

Am Flügel sind zwei Lokalitäten der Zeichnung zu unterscheiden, nämlich diejenige der Ober- und der Unterseite der Flügel. Hier ist zwischen den Geschlechtern ein Übereinstimmen der Monate des häufigsten Auftretens festzustellen.

Bei Weibchen ist die Saison der häufigsten Entwicklung der Zeichnung der oberen Flügelseite kurz (Juli — September), wobei die beiden letzten Monate mit den stärksten Monaten bei den Männchen zusammen fallen. Der dritte, nicht direkt anschliessende Monat (Dezember) verlängert die Saison der Männchen auf fünf Monate (August — Dezember), sie beginnt dabei um einen Monat später und endet um 3 Monate später als die Saison der Weibchen. In den gemeinsamen Monaten (August und September) sind die Weibchen prozentuell stärker vertreten als die Männchen. Dieses war auch auf der Stirn der Fall.

Die Flügelunterseite hat ebenfalls zwei für die beiden Geschlechter übereinstimmende Monate. Im ganzen ergeben sich hier aber vier Monate des häufigsten Auftretens. Die Saison der Weibchen dauert acht Monate (III — X) und beginnt um vier Monate früher als die Saison der Männchen, um dann zwei Monate früher abzuklingen. Im männlichen Geschlecht erstreckt sich somit die Saison auf sechs Monate (VII — XII). Bei den Weibchen folgen zu Ende der Saison zwei Maximalmonate direkt hintereinander, bei den Männchen liegen zu Saisonbeginn drei solche Monate nebeneinander, wobei der erste und dritte Monat der Männchen (VII und IX) beiden Geschlechtern gemeinsam ist.

Als die nächste sei hier die Beinzeichnung unter der Benennung «Tarsometatarsus» betrachtet. Diese Zeichnungslokalität hat zwei den beiden Geschlechtern gemeinsame Monate (II und X) des häufigsten Auftretens der Maximalpigmentierung. Die Saison der Maximalpigmentierung kommt in beiden Geschlechtern mit dem Februar zum Abschluss. Sie beginnt hier auffallend spät, wobei die Männchen um einen Monat voraneilen. Die Saison der Männchen dauert fünf Monate (mit Oktober beginnend), der Weibchen aber sechs (vom September an). Bei den Weibchen liegen zu Beginn der Saison zwei Maximummonate nebeneinander, bei den Männchen sind sie aber durch Zwischenräume getrennt (X, XII und II). Darin ähnelt die Beinzeichnung der Schläfen- und Kinnpigmentierung. Aber eine solche Ähnlichkeit in der Anordnung der Monate des häufigsten Auftretens der maximalen Entwicklung für die Schläfen- und wohl auch für die Kinnzeichnung besteht auch bei den ♀ in bezug auf die Beinlokalität; d. h. wenigstens diejenigen zwei Monate, welche die höchste Stufe der Pigmentierungsentwicklung charakterisieren, liegen nebeneinander.

Als letzte Färbunglokalität ist die Rumpfzeichnung zu beschreiben, die sich in der kloakalen Bauchgegend befindet und nicht selten eine grosse Ausdehnung erreicht. Es sind für die Geschlechter keine gemeinsamen Monate des häufigsten Auftretens der maximalen Kennzeichenentwicklung vorhanden, obgleich die Saison für beide Geschlechter gleich lang, acht Monate, dauert. Die Saison der ♀♀ beginnt und endet um einen Monat früher als die der ♂♂ (April — September). Bei den ♂♂ liegen zu Beginn der Saison zwei der stärksten Monate nebeneinander; bei den Weibchen sind 3 solcher Monate in der Weise verteilt, dass der mittlere ungefähr in der Saisonmitte liegt.

Aus der Gesamtübersicht der zehn Hautlokalitäten ersehen wir, dass in vier Fällen (Stirn, Oberseite des Flügels, Unterkiefer und

Kinn) die Saison der ♀♀ und ebenso in vier Fällen (Winkel, Unterseite des Flügels, Tarsometatarsus und Schläfen) die Saison der ♂♂ kürzer ist als die des anderen Geschlechts und dass nur für zwei Zeichnungslokalitäten (Wange und kloakale Bauchgegend) die Saison beider Geschlechter gleich lang ist. Von den fünf schwächsten Zeichnungslokalitäten, d. h. denen, die am häufigsten keine Pigmentierung (Unterseite des Flügels, Stirn, Flügeloberseite, Kinn und Tarsometatarsus) aufwiesen, war bei den dreien (Stirn, Flügel und Kinn) die Saison der ♀♀ kürzer als die der ♂♂; bei den dunkelsten, resp. entwickelteren Zeichnungslokalitäten (die man auch als resistenter bezeichnen kann) — beim Trapez, der kloakalen Bauchgegend, Winkel, Unterkiefer und Schläfen) war die Saison der ♀ nur in einem Fall (Unterkiefer) kürzer als die der ♂♂. Hieraus ergibt sich; dass für die helleren Zeichnungslokalitäten die Saison der ♀♀ häufig kürzer ist als die der ♂♂. Die kloakale Bauchgegend und die Wange können als die dunkelsten und am höchsten entwickelten unter allen diesen Zeichnungslokalitäten angesehen werden; wir kommen auch zum Schluss, dass die Saison maximaler Pigmentierung für beide Geschlechter hier gleich lang ist, und dass die Saisondauer für hellere Zeichnungslokalitäten bei den Geschlechtern häufiger und stärker verschieden ist als für dunkle.

Über den Beginn der Saison der Maximalentwicklung ist in bezug auf das Verhalten der beiden Geschlechter zu erwähnen, dass unter den 10 untersuchten Hautlokalitäten in neun Fällen die Saison bei ♀♀ früher als bei ♂♂ beginnt. In sechs Fällen beginnt die Saison der ♀♀ um einen Monat früher als bei ♂♂ (Stirn, Tarsometatarsus, Oberseite des Flügels, Kinn, Winkel und kloakale Bauchgegend); in drei Fällen um mehrere (3—6) Monate früher (Unterkiefer, Unterflügel und Schläfen) und nur in einem Fall beginnt die Saison gleichzeitig bei beiden Geschlechtern (Trapez).

In den sieben (Stirn, Schläfen, Unterkiefer, Flügel, Flügelunterseite, Kinn und kloakale Bauchgegend) von den zehn Fällen kommt die Saison bei ♀♀ früher zum Abschluss als bei ♂♂, in den übrigen drei Fällen (Trapez, Winkel und Tarsometatarsus) dagegen gleichzeitig mit ♂♂. Nur in einem Fall (kloakale Bauchgegend) endet die Saison bei ♀♀ um einen Monat früher als bei ♂♂, in zwei Fällen (Unterseite des Flügels und Stirn) schon um zwei Monate früher; in zwei Fällen (Oberseite des Flügels und Kinn) um drei Monate und in drei Fällen (Unterkiefer und Schläfen) noch früher (4—6 Monate vor dem Saisonabschluss der maximalen Kennzeichenentwicklung beim Männchen).

Die Saison der Häufigkeit der Maximalpigmentierung für die einzelnen Zeichnungslokalitäten beginnt und endet bei Weibchen auch kein einziges Mal später als in dem betr. Fall bei Männchen. Andererseits ist der zeitliche Unterschied bei den Geschlechtern grösser beim Abschluss als bei Beginn der Saison. Hinsichtlich der Entwicklungsstufe der Pigmentierung bei den Zeichnungslokalitäten ist zu erwähnen, dass ein grösserer Unterschied zwischen den Geschlechtern in bezug auf Beginn und Abschluss der Saison bei den schwächer entwickelten Pigmentierungslokalitäten zu konstatieren ist.

Bisher haben wir uns noch nicht der Frage zugewandt, inwiefern die Saison der maximalen Pigmentierung der einzelnen Zeichnungslokalitäten eine Übereinstimmung bei den Geschlechtern in bezug auf den zeitlichen Aufbau der Saison aufweist. Zu Beginn der Saison ist in vier Fällen (von unseren zehn Zeichnungslokalitäten) bei Weibchen die prozentuell höhere Entwicklung der Zeichnung als bei Männchen anzutreffen (und zwar in abnehmender Reihenfolge an der Oberseite und an der Unterseite des Flügels, an der Stirn und an der kloakalen Bauchgegend); in vier Fällen ist sie beim Weibchen prozentuell geringer (Unterkiefer, Schläfen, Kinn und Tarsometatarsus) und nur in zwei Fällen ist sie gleich für beide Geschlechter (Trapez und Winkel).

Die gleiche Erscheinung besteht auch in den den Abschluss der Saison charakterisierenden Maximalmonaten, mit 2 Ausnahmen. So ist beim Weibchen zum Schluss der Saison das Auftreten der Pigmentierung an der Kloake seltener und am Kinn häufiger als bei Männchen. Die Zeichnungslokalitäten, die bei Weibchen am Schluss der Saison ein häufigeres Auftreten maximal gefärbter Varianten aufweisen als bei Männchen, sind in der erwähnten Anordnung die obere und die untere Seite des Flügels, Stirn, Kinn und Trapez; ein geringeres Auftreten weisen auf: die kloakale Bauchgegend, Tarsometatarsus, Schläfen und Unterkiefer; gleich ist das Auftreten bei beiden Geschlechtern nur in einer Lokalität (dem Winkel). Der Saisonabschluss ist bei Weibchen also in fünf Fällen stärker und in vier Fällen schwächer entwickelt als bei Männchen; in einem Falle ist die Entwicklung bei beiden Geschlechtern gleich. Es steht also fest, dass bei der gleichzeitigen Beachtung aller 10 Pigmentierungslokalitäten die maximale Entwicklung des Weibchens weder zu Beginn, noch am Schluss der Saison häufiger vorkommt, als beim Männchen. Zeichnungslokalitäten, die zu Beginn der Saison ein häufigeres Auftreten der Maximalpigmentierung in einem Geschlecht aufweisen (die Ober- und die Unterseite des Flügels, die Stirn, die kloakale Bauchgegend, der Unterkiefer, die Schläfen, das Kinn und der Tar-

sometatarsus) bleiben zum grössten Teil auch am Schluss der Saison bei dem betreffenden Geschlecht dieselben (Ober- und Unterseite des Flügels, Stirn, Unterkiefer, Schläfen, Tarsometatarsus); Lokalitäten, die zu Beginn der Saison keine Unterschiede in den beiden Geschlechtern aufweisen, zeigen solche am Ende der Saison ebenfalls nicht (Winkel) oder nur in unbedeutendem Masse (Trapez oder Stirn).

Wir wollen auch noch den in der Mitte der Saison befindlichen Maximalmonat betrachten. Bei Weibchen liegt dieser Monat neben dem Monat des Saisonbeginns in sechs Fällen (von 10) und zwar: Trapez, Oberseite der Flügel, Tarsometatarsus, Stirn, Kinn und Winkel (in welch letzterem Fall die zwei mittleren von den 4 Maximalmonaten sich berühren); unmittelbar neben dem Monat des Saisonschlusses liegt der mittlere Gipfelmonat in 8 Fällen (Winkel, Unterseite der Flügel, Trapez, Flügel, Schläfen, Unterkiefer, Stirn und Kinn) und nur in einem oder zwei Fällen befindet er sich in der Mitte der Saison und schliesst sich keinem anderen Maximalmonat an (kloakale Bauchgegend und Unterseite der Flügel). Bei Männchen liegt der mittlere Maximalmonat der Saison ebenso in fünf Fällen neben dem Monat des Saisonbeginnes (Trapez, Oberseite der Flügel, Unterkiefer, Unterseite der Flügel, kloakale Bauchgegend), in drei Fällen liegt er neben dem Monat des Saisonschlusses, wobei alle diese Fälle topographisch mit den Weibchen übereinstimmen (Trapez, Winkel und Stirn); und in drei Fällen liegt der Maximalmonat symmetrisch in der Mitte der Saison (Kinn, Schläfen und Tarsometatarsus).

Auf Grund aller dieser Erfahrungen kommen wir zur Einsicht, dass bei Weibchen die Maximalpigmentierung am häufigsten zum Schluss der Saison auftritt, bei Männchen dagegen zu Beginn derselben.

Bis jetzt konnten wir für beide Geschlechter engbegrenzte Färbungssaisons feststellen, welche niemals so stark zeitlich voneinander getrennt waren, wie es beim zufälligen Variieren hätte erwartet werden können, d. h., wenn solche Saisons überhaupt nicht vorhanden gewesen wären. Ja, vielmehr unterstreicht sogar die Bestimmtheit der saisonmässigen Bevorzugung der einzelnen Zeichnungslokalitäten bei den Geschlechtern vielfach die jahreszeitlichen Pigmentierungsschwankungen.

Zum Schluss haben wir noch für jede der 10 untersuchten Zeichnungslokalitäten die Monate des seltensten Auftretens maximal gefärbter Individuen untersucht und dabei festgestellt, dass nur die Depressionen der Pigmentierung in der Kloakengegend (jedoch auch hier nur teilweise) und

auch der Unterseite des Flügels (nur im weiblichen Geschlecht) in die Saison fallen. Diese seltenen Fälle erlauben uns zu behaupten, dass die saisonäre Anordnung des häufigsten Auftretens der Maximalpigmentierung aller von uns untersuchten Zeichnungslokalitäten tatsächlich vorhanden ist, wie auch, dass hier oft ein Unterschied zwischen den beiden Geschlechtern besteht.

2. Das gegenseitige Verhalten einzelner Zeichnungslokalitäten in bezug auf die Saisons der maximalen Pigmentierung.

Die Saisons der maximal gefärbten Varianten der einzelnen Zeichnungslokalitäten fallen grösstenteils auf einen und denselben Jahresabschnitt. Um bestimmen zu können, wann dieser Zeitabschnitt eintritt, summieren wir die drei Monate des häufigsten Auftretens maximaler Varianten der erwähnten 10 Hautlokalitäten im ganzen Jahre, damit die Monate der höchsten Kennzeichenentwicklung für alle, oder wenigstens für die Mehrzahl aller Zeichnungslokalitäten hervorgehoben werden. Nachstehend die Summierungstabelle Nr. 4.

Tabelle 4. Anzahl der höchstpigmentierten Lokalitäten in den einzelnen Monaten (es wurden jeweils nur Monate der Höchsthäufigkeit berücksichtigt).

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I—XII
♂	1	1	—	2	1	—	4	7	5	3	3	5	32
♀	—	1	4	1	—	—	8	7	7	4	—	—	32

Bei den Weibchen ist Juli der am meisten frequentierte Monat. Bei Männchen ist dieses der nächste Monat — der August.

Die Monate des Zusammenfallens des häufigsten Auftretens der maximalen Entwicklung unter den 10 genannten Lokalitäten sind beim Weibchen: der Juli (gemeinsam für 8 Zeichnungslokalitäten: Winkel, Unterseite der Flügel, Trapez, Flügel, Schläfen, Unterkiefer, Kinn und Kloakengegend), der August (gemeinsam für 7 Zeichnungslokalitäten: Winkel, Trapez, Flügel, Schläfen, Unterkiefer, Stirn und Kinn) und der September (gemeinsam für 7 Zeichnungslokalitäten: Winkel, Unterseite der Flügel, Trapez, Flügel, Tarsometatarsus, Stirn und Kinn). Bei Männchen sind es: der August (gemeinsam für 8 Zeichnungslokalitäten: Winkel, Unterseite der Flügel, Trapez, Flügel, Unterkiefer, Stirn und Kinn); der September (für 5 Zeichnungslokalitäten: Winkel, Unterseite der Flügel, Trapez, Flügel und Schläfen) und der Dezember (gemeinsam für 5 Zeichnungslokalitäten: Unterseite der Flügel, Flügel, Tarsometatarsus, Unterkiefer und Kinn). Es ergibt sich also, dass für das Weibchen die Saison des häufigsten Auftretens der maximalen Intensitätsvarianten (diesmal alle Lokalitäten zusammen) in die zweite Hälfte des Sommers und

in den Herbstanfang (Juli — September) fällt und nur drei Monate andauert, die Saison der Männchen liegt am Ende des Sommers und zu Beginn des Herbstes, endet mit Winteranfang (August — Dezember) und währt 5 Monate. Bei Weibchen ist somit die Hauptsaison des häufigsten Auftretens der Maximalpigmentierung um 2 Monate kürzer als bei Männchen, sie beginnt um einen Monat früher und endet 3 Monate eher als die Saison der Männchen.

Sowohl bei Weibchen als auch bei Männchen ist gerade der erste Monat der Saison derjenige, welcher die grösste Koordination des häufigsten Auftretens der Maximalpigmentierung vieler Zeichnungslokalitäten aufweist. Die beiden andern Monate sind diesbezüglich sowohl bei Männchen als auch bei Weibchen gleich, jedoch bei beiden Geschlechtern nicht identisch. Beim Weibchen fällt dabei eine höhere oder häufigere Maximalentwicklung der Pigmentierungslokalitäten auf.

Zusammenfassend können wir folgendes sagen. Bei Männchen ist die allgemeine Steigerung der Pigmentierung vielleicht schwächer ausgeprägt, resp. sie weist ein selteneres Auftreten auf als bei Weibchen, wobei die Saison der ersteren länger währt. Das Tempo des Eintretens der uns hier interessierenden Pigmentierungssaisons scheint danach ein schnelleres zu sein, als dasjenige des Färbungsabschlusses; beim Weibchen ist dieses Tempo ein schnelleres als beim Männchen.

Die Saison der Männchen dauert auch gewöhnlich noch an, ja sie nimmt in ihrer Entwicklung sogar noch zu, während diejenige der Weibchen schon beendet ist.

Die Feststellung, dass die Weibchen in bezug auf das besprochene Phänomen eine höhere Entwicklungsstufe erreichen als die Männchen, zeugt dafür, dass die Intensität der Hautzeichnungen bei Weibchen häufiger an mehreren Körperstellen gleichzeitig entwickelt ist als bei Männchen. Diese Erscheinung wurde tatsächlich ganz objektiv beobachtet, weshalb darauf schon bei der Schilderung der Geschlechtsvariation hingewiesen wurde.

Ungeachtet dieser variierenden Geschlechtsunterschiede weist weder bei Männchen noch bei Weibchen irgendein Monat im Jahre die gleichzeitige maximale Pigmentierung für alle Zeichnungslokali-

täten auf. Daher wollen wir versuchen, jeden der in Frage kommenden Körperteile gesondert, nach Art der bisherigen Gesamtuntersuchung, zu betrachten.

Wir wissen, dass bei jedem Vogel die Pigmentierung sich am stärksten am Kopf ausprägt. Daher wollen wir für den Kopf und den Rumpf samt den Flügeln selbständige dreimonatliche Maximumsaisons feststellen, um so zu untersuchen, ob diese vielleicht verschieden verlaufen. Oder mit anderen Worten, ob die helleren oder die dunkleren Zeichnungen ein häufigeres Auftreten aufweisen, und wie lange dieses andauert.

Tabelle 5. Prozentuales Verhältnis der höchstpigmentierten Kopflokalitäten in den einzelnen Monaten (es wurden jeweils nur Monate der Höchsthäufigkeit berücksichtigt, wobei alle Monate zusammen 100 ergeben).

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
♂	5	—	—	5	—	—	15	26	15	11	11	11
♀	—	—	11	5	—	—	26	32	21	5	—	—

Es erweist sich, dass für Weibchen die dreimonatliche Saison der Kopfpigmentierung in die zweite Hälfte des Sommers und zu Beginn des Herbstes fällt; und ebenso verhalten sich die männlichen Individuen. Obwohl bei beiden Geschlechtern der mittlere Monat (August) der frequentierteste ist, und beim Männchen die Anfangs- und Endmonate der Saison gleichmässig entwickelt sind, erweist sich beim Weibchen der Monat des Saisonbeginns frequentierter als beim Männchen. Die Saison der Kopfpigmentierung ist hinsichtlich der Anzahl der pigmentierten Lokalitäten beim Weibchen zu Beginn, beim Männchen dagegen in der Mitte der dreimonatlichen Periode besser entwickelt, ungeachtet dessen, dass beim Weibchen die Saison stets in ihrem Gipfelmonate ein mehr paralleles (mehrere Lokalitäten berührendes) Auftreten der dunkelsten Varianten einzelner Kopflokalitäten aufweist, als dieses beim Männchen der Fall ist.

Tabelle 6. Prozentuales Verhältnis der höchstpigmentierten Rumpflokalitäten in den einzelnen Monaten (es wurden jeweils nur Monate der Höchsthäufigkeit berücksichtigt, wobei alle Monate zusammen 100 ergeben).

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
♂	—	8	—	8	8	—	8	15	15	8	8	23
♀	—	8	15	—	—	—	23	8	23	23	—	—

Wenn wir uns den übrigen Körperteilen (Rumpf und Extremitäten) zuwenden, so ergibt sich, dass hier die Saison im allgemeinen länger währt, als bei der Kopfzeichnung; besonders gilt dieses für das Männchen. Am entwickeltsten ist das Saisonende und zwar ebenfalls besonders beim Männchen. Beim Weibchen beginnt die Saison um einen Monat und endet um zwei Monate früher als beim Männchen. Bei diesem beginnt die Saison der Körperzeichnungen um einem Monat später als für die Kopfzeichnung, beim Weibchen dagegen gleichzeitig mit jener; Beim Männchen enden die Saisons der Körper- und Kopfpigmentierung gleichzeitig, beim Weibchen dagegen endet die Saison der Körperzeichnungen einen Monat später als jene des Kopfes. Also verteilen sich

die drei Monate der häufigsten Frequenz der Körperzeichnungen beim Männchen auf fünf Monate (August—Dezember), die der Kopfzeichnung dagegen auf drei Monate; beim Weibchen ist die entsprechende Zeit für den Körper vier Monate (Juli—Oktober) und für den Kopf drei Monate. Beim Männchen liegen die zwei Monate zu Saisonbeginn nebeneinander, beim Weibchen verhalten sie sich so am Saisonschlusse. Bei der Kopfregion dagegen liegen die durch höchste Zeichnungsfrequenz hervorgehobenen drei Monate nebeneinander und fallen für beide Geschlechter zusammen. Für die Körperzeichnungen ist es der mittlere Monat (September), der gemeinsam für die beiden Geschlechter ist.

Somit beginnt an derjenigen Körperregion, welche die dunkelste Zeichnung trägt (Kopf), die Saison der höchsten Frequenz früher als am übrigen Körper. Beim Weibchen ist die Frequenz eine intensivere als beim Männchen. Ausserdem ist für den Kopf die Saison kürzer als für die übrigen Körperstellen, wobei beim Männchen dieser Unterschied grösser als beim Weibchen zu sein scheint. Und schliesslich ist die Saison für den Kopf am frequentiertesten in deren Mitte, für den übrigen Körper dagegen an deren Ende.

Wie wir sehen, bestehen Hinweise dafür, dass die Frequenzsaison der Zeichnungen einzelner Körperstellen nicht nur kein Zusammenfallen (ein unvollkommenes Überdecken), sondern ein ganz bestimmtes Auseinanderweichen aufweisen können. Dieses beobachten wir in beiden Geschlechtern.

In Anbetracht des eben angeführten haben wir uns der Aufgabe nicht entziehen können, in den einzelnen Zeichnungslokalitäten eines gegebenen Körperteiles nach ähnlichen Unterschieden Umschau zu halten (Tabelle 7).

Tabelle 7. Saisonäre Variation einzelner Kopflokalitäten für sich, sowie verglichen mit der Trapez-Variation. Alle Zahlen beziehen sich auf Anzahl von Monaten.

	Saisondauer				♀ Saison früher als bei ♂		Höchstfrequenzmonate fallen mit Trapezvariation zusammen			+ Saison früher als bei Trapez — später als bei Trapez			
	♂	♀	überwiegen bei		beginnt	endet	♂	♀	Unterschied d. Geschlechter	beginnt		endet	
			♂	♀						♂	♀	♂	♀
Winkel	6	7	—	1	1	0	3	3	3	(+3)	(+4)	0	0
Schläfe	5	6	—	1	6	5	1	2	0	-2	+4	-4	+1
Unterkiefer	5	5	—	—	3	4	2	2	2	0	+3	-2	+1
Trapez	3	3	—	—	0	0	—	—	3	—	—	—	—
Kinn	5	3	2	—	1	3	1	3	1	-1	0	-3	0
Stirn	4	3	1	—	0	1	1	2	2	-1	-1	-2	-1

Wir kamen dabei bald zur Erkenntnis, dass es in der Kopfregion hellere Lokalitäten als die Trapezzeichnung gibt, welche die Frequenzsaison früher als diese dunkelste Zeichnung beginnen, und solche, bei denen sie später eintritt. Dennoch weisen die hellen Pigmentierungslokalitäten der Kopfregion bei Weibchen öfters einen früheren, bei Männchen dagegen öfters einen späteren saisonären Rhythmus auf, als jene allerdunkelste Lokalität der Kopfzeichnung. Daraus können wir schliessen, dass bei Weibchen die maximale saisonäre Zeichnungsfrequenz schneller auftritt, als bei Männchen; d. h. die Anzahl der häufig pigmentierten Zeichnungslokalitäten ist in der Kopfregion der Weibchen eine grössere zu Anfang der Saison, bei Männchen aber später. Es ist möglich, dass dieser Unterschied im Tempo die Ursache des Unterschiedes im Charakter der saisonären Pigmentierung der Geschlechter ist.

In diesem Zusammenhang wollen wir der Kopfpigmentierung parallele Prozesse auch in den Zeichnungen des Rumpfes samt Extremitäten verfolgen (Tabelle 8). Die Saison der Maximalpigmentierung beginnt hier für die einzelnen Lokalitäten zu verschiedenen Zeitpunkten, doch bleibt, dessen ungeachtet, der Abstand für die einzelnen Lokalitäten in beiden Geschlechtern fast unverändert und zwar gleicht dieser etwa einem Monat. Wir sehen hier, dass Pigmentierungslokalitäten, bei denen diese progressive saisonäre Vermehrung der maximalen Varianten früher beginnt, eine längere Saison aufweisen (z. B. Kloakengegend), die aber etwas früher endet. Ebenso wie bei den Kopfzeichnungen unterscheidet sich auch hier die Saisonausdehnung desto stärker bei den Geschlechtern, je später die saisonäre Häufung der maximalen Varianten eintritt (die übrigen Zeichnungen verhalten sich diesbezüglich wie die Kloakengegend).

Am Kopfe wiesen Trapez und Unterkiefer die geringsten Längenunterschiede der Saisons der beiden Geschlechter auf; von den übrigen Körperlokalitäten verhalten sich die Zeichnungen der kloakalen Bauchgegend ebenso. Die dunkelste Lokalität der Kopfzeichnung ist das Trapez, unter den Körperzeichnungen ist es die Zeichnung der kloakalen Bauchgegend. Beim Trapez beginnt die Saison für beide Geschlechter zugleich, bei den Kloakenzeichnung beginnt sie beim Weibchen früher (um 1 Monat) als beim Männchen. Die kloakale Bauchgegend beginnt sowohl bei Weibchen, wie auch bei Männchen die Saison früher als das Trapez, besonders ist dieses bei Weibchen der Fall, und beendet sie nicht in solchem Masse später als das Trapez.

Da die Pigmentierungsintensität des Trapezes eine höhere ist, so geht hieraus hervor, dass die Saison des häufigsten Auftretens der Höchstentwicklung für die helle Zeichnung früher beginnt, länger währt und später endet als für die dunkle Zeichnung. Wenn wir die geschlechtlichen Unterschiede der Saison betrachten, so sehen wir, dass diese für die helle Zeichnung grösser sind; dabei erweist es sich, dass Weibchen eine frühere Entwicklung besitzen. Sollte es sich erweisen (und das scheint mir der Fall zu sein), dass die Weibchen in diesem Merkmal heller sind, so würde das saisonäre Auftreten der

Tabelle 8. Saisonäre Variation einzelner Lokalitäten des Rumpfes u. d. Extremitäten für sich, sowie verglichen mit der variation des Trapezes (Alles in Monaten).

	Saisondauer				♀ Saison früher als bei ♂		Höchstfrequenzmonate fallen mit Trapezvariation zusammen			+ Saison früher als bei Trapez - später als bei Trapez			
	♂	♀	überwiegen bei		beginnt	endet	♂	♀	Unterschied d. Geschlechter	beginnt		endet	
			♂	♀						♂	♀	♂	♀
Kloake-Unterbauch	8	8	—	—	1	1	0	1	0	+3	+4	-2	-1
Flügelunterseite . .	6	8	—	2	4	2	3	2	2	0	+4	-3	-1
Flügeloberseite . .	5	3	2	—	1	3	2	3	2	-1	0	-3	0
Tarsometatarsus . .	5	6	—	1	1	0	0	1	2	-3	-2	-5	-5

Höchstfrequenz der Maximalpigmentierung nur durch die Entwicklungsstufe der Zeichnungslokalität selbst und durch das Geschlecht bestimmt sein.

3. Geschlechtsunterschiede in bezug auf die Häufigkeit des Auftretens der Maximalpigmentierung.

Es ist uns bekannt, dass je nach der Pigmentierungslokalität ein geringeres oder gehäufteres Auftreten maximal entwickelter Varianten bei einem Geschlecht anzutreffen ist (siehe oben), und zwar zu verschiedenen Jahreszeiten (während einiger bestimmten Monate). Wir wollen im Nachfolgenden nur auf die Zahl dieser Monate hinweisen sowie darauf, wann das eine und das andere Geschlecht die Höchstentwicklung häufiger erreicht.

Die Zeichnungslokalitäten, die beim weiblichen Geschlecht häufiger intensiv entwickelte Varianten aufweisen, sind Unterseite und Oberseite der Flügel und der Tarsometatarsus im Gegensatz zur kloakalen Bauchregion (sowie Stirn und Kinn). Es sind also Weibchen häufiger intensiv gefärbt in den stärker variierenden oder helleren Zeichnungslokalitäten als Männchen.

In den einzelnen Monaten weisen die Weibchen in den helleren Lokalitäten der Körperzeichnungen länger, resp. häufiger, eine Höchstentwicklung auf als die Männchen; oder mit anderen Worten, je heller oder weniger entwickelt beim weiblichen Geschlecht eine Zeichnungslokalität ist, desto länger dauert ihre Höchstfrequenz.

In bezug auf die Zeichnungen der Unterseite des Flügels und der Stirn weisen Weibchen um 16%, resp. 10% häufiger dunkle Individuen in der Jahrespopulation auf als Männchen. Und gerade in diesen Lokalitäten tritt am seltensten intensive Pigmentierung auf, da die Intensität hier am schwächsten im Vergleich mit den übrigen Lokalitäten bei einem jeden Tiere ausgeprägt ist. In geringerem Masse (6%) weisen die Weibchen eine Höchstentwicklung an den Oberseiten der Flügel und Kinnlokalitäten auf; und bei Männchen zeigen nur die Schläfen ein ähnliches Überwiegen (um 8%) intensiver Varianten. Die übrigen fünf Pigmentierungslokalitäten (Tarsometatarsus, Unterkiefer, Wange, Winkel und kloakale Bauchgegend) weisen einen geringeren diesbezüglichen geschlechtlichen Unterschied auf.

Tabelle 9. Häufigkeit der maximal gefärbten Varianten (in %) und Dauer ihrer Höchsthäufigkeit (in Monaten).

	%			wieviel Monate			
	♂	♀	+ = ♀ häufiger - = ♂ häufiger	♂	Zusammenfallen bei ♂ u. ♀	♀	+ bei ♀ länger - bei ♂ länger
Flügelunterseite	59	75	+16	2	1	9	+7
Stirn	18	28	+10	2	—	10	+8
Flügeloberseite	28	34	+6	4	1	7	+3
Kinn	19	25	+6	5	—	7	+2
Tarsometatarsus	25	26	+1	3	—	9	+6
Unterkiefer	24	24	0	5	2	5	0
Trapez	37	36	-1	7	2	3	-4
Winkel	87	85	-2	7	3	2	-5
Kloake-Unterbauch	15	11	-4	6	1	5	-1
Schläfe (Augenstreifen)	29	21	-8	7	—	5	-2

Wenn auch in unseren 10 Fällen (Zeichnungslokalitäten) das Überwiegen der Frequenz des einen oder anderen Geschlechts recht gering sein konnte, so verläuft doch parallel dieser Höchstentwicklung stets ihre Dauer. Und ebenso stark wie sich das eine Geschlecht vom anderen im Auftreten maximal gefärbter Varianten oder in der Höchstentwicklung unterscheidet, so unterscheidet es sich auch in gleichem Masse hinsichtlich der Dauer der Maximalentwicklung.

Die dunkelsten unter den 10 Pigmentierungslokalitäten im Auge behaltend, lässt sich die Annahme machen, dass bei Männchen häufiger intensiv gefärbte Individuen vorkommen als bei Weibchen,

denn die Höchstentwicklung bei Männchen tritt nur an den Zeichnungslokalitäten mit dunkelster Pigmentierung auf. Es sei hier wieder erwähnt, dass gerade diese dunkelsten Lokalitäten der Hautzeichnungen diejenigen sind, in denen *Lebedinsky* auch bei seinem geringen Material entwickelte Zeichnungen beobachtet hat, und zwar: an der Wange und am Trapez, am Unterkiefer, an den Schläfen oder am Augestreifen und selbstverständlich auch am Winkel, was gewissermassen als Bekräftigung unserer Feststellungen aufgefasst werden muss.

Beim Zusammenfassen aller hier behandelten Ergebnisse können wir folgende Thesen aufstellen: Weibchen sind häufiger intensiv gefärbt in den helleren Zeichnungslokalitäten als Männchen; je heller eine Zeichnungslokalität gewöhnlich gefärbt ist, desto länger (verglichen mit Männchen) verbleiben Weibchen in der Periode der Höchsthäufigkeit maximal gefärbter Varianten. Was wird aber hierdurch in bezug auf das eventuelle Vorkommen der geschlechtsunterschiede ausgedrückt? Da die Weibchen an helleren Färbungslokalitäten häufiger und länger intensiv entwickelte Zeichnungen aufweisen als Männchen, so resultiert daraus, dass hier die Pigmentierungsintensität häufiger auf einer ausgedehnteren Hautfläche als bei Männchen auftritt. Andererseits bleibt bei Männchen die Pigmentierungsintensität häufiger auf eine kleinere Hautfläche begrenzt, erreicht aber dabei an den resistenteren Zentren eine ebenso hohe, wenn nicht höhere Intensität als bei Weibchen. In Kürze könnte man das folgendermassen ausdrücken: die Pigmentierungsfläche (an der Anzahl der Zeichnungslokalitäten berechnet) ist bei Weibchen gewöhnlich ausgebreiteter, bei Männchen aber ist die Pigmentierung dafür eine konzentriertere.

Es entsteht nun die Frage, ob jahreszeitliche Unterschiede in bezug auf die Intensitätsausdehnung bei beiden Geschlechtern bestehen.

Durch Summierung der Fälle der Höchstentwicklung der an den einzelnen Lokalitäten maximal gefärbter Varianten in den einzelnen Monaten des Jahres und beim Gruppieren der Monate nach den Quartalen der Jahreszeiten erhalten wir die in der Tabelle 10 eingetragenen gesonderten Daten für die fünf helleren (Unterseite der Flügel, Stirn, Oberseite der Flügel, Kinn und Tarsometatarsus) und fünf dunkleren Zeichnungslokalitäten (Wange, Unterkiefer, Winkel, kloakale Bauchregion und Schläfen) getrennt für jedes Geschlecht.

Da unsere Weibchen in der Jahrespopulation das Auftreten höchstentwickelter maximal gefärbter Varianten nur in den fünf hellsten Zeichnungslokalitäten aufweisen, so nehmen wir bei einer Gruppierung der Monate nach den jahreszeitlichen Quartalen schon folgende Unterschiede wahr: ♀♀ weisen die Höchstentwicklung häu-

Tabelle 10. Dauer der Höchstfrequenzzeit (in Monaten) nach Jahresvierteln eingeteilt.

	Winter (XII—II)		Frühjahr (III—V)		Sommer (VI—VIII)		Herbst (IX—XI)	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
Dunkle Lokalitäten für sich	11	2	8	6	5	6	8	6
Helle Lokalitäten für sich	7	7	4	11	2	13	3	11
Zusammen	18	9	12	17	7	19	11	17

figer im Frühling, Herbst und besonders im Sommer auf, während im Winter die Höchstenwicklung ebenso häufig wie bei ♂♂ auftritt. In den fünf dunkleren Lokalitäten dagegen weisen ♀♀ in der Jahrespopulation keine Höchstfrequenz maximal gefärbter Individuen auf und deshalb tritt die Höchstentwicklung zu keiner Jahreszeit häufiger als bei ♂♂ auf. In den dunklen Lokalitäten unterscheidet sich das Auftreten höchstentwickelter maximal gefärbter Varianten bei den ♂♂ und ♀♀ am meisten im Winter; in geringerem Masse im Herbst und auch im Frühling und besonders wenig im Sommer. Es ist bezeichnend, dass bei ♀♀ im Sommer, Frühling und Herbst des Auftreten höchstentwickelter Individuen sich für die dunklen Zeichnungslokalitäten nicht ändert. Beim Zusammenfassen aller zehn Zeichnungslokalitäten kommt man zu dem Ergebnis, dass das Auftreten höchstentwickelter maximal gefärbter Individuen bei ♂♂ im Winter ein viel häufiger ist, bei ♀♀ ist es dagegen zu andern Jahreszeiten.

Was ergibt sich nun aus dieser Gegenüberstellung? Im Winter, wenn die Färbungsintensität allgemein am schwächsten ist (wie sich das aus der Summe der Saisons, die von den drei, durch das häufigste Auftreten maximal gefärbter Individuen bestimmten, Monaten gebildet werden, zeigt) ist bei Männchen die Intensität der Pigmentierung häufiger entwickelt, und ist auch die Anzahl der Lokalitäten eine grössere. Im Sommer, wenn die Färbungsintensität am häufigsten auftritt, ist sie bei Weibchen öfter gut ausgeprägt. Die Anzahl der pigmentierten Körperstellen (unter den fünf hellsten Zeichnungslokalitäten) ist im Winter, — in der Periode des schwächsten Auftretens und der geringsten Entwicklung, — bei beiden Geschlechtern gleich; aber im Frühling, im Herbst und besonders im Sommer tritt die Intensität der Pigmentierung bei Weibchen häufiger in bezug auf die Anzahl der betreffenden Lokalitäten auf als bei Männchen. Das besagt, dass die Geschlechter im Winter sich diesbezüglich nicht

unterscheiden. Bei den fünf dunkleren Lokalitäten ist im Winter bei Männchen die Pigmentierungsverteilung auf die Lokalitäten viel ausgedehnter als bei Weibchen, während im Sommer, in der Periode der maximalen Entwicklung der Zeichnungsintensität der Unterschied am kleinsten ist.

Überträgt man diese Schlussfolgerungen auf je ein Geschlecht, so lässt sich sagen, dass im Verlaufe der Pigmentierungssaison die Anzahl der hellen Zeichnungslokalitäten bei Weibchen viel schneller zunimmt und im Resultat grösser ist als bei Männchen, während die Anzahl der dunklen Lokalitäten bei Weibchen begrenzt und im Endergebnis geringer als bei Männchen erscheint.

G. Jugendliche Hautfärbung.

Schon einleitend muss darauf hingewiesen werden, dass juvenile Vögel nur solche Intensitätsstufen an den intensiver entwickelten Zeichnungslokalitäten aufweisen, wie sie bei alten Individuen in den helleren Zeichnungen auftreten, und dass die Zeichnungsfarbe der Juvenilen im allgemeinen eine andere, deutlicher rein graue ist.

Bei Untersuchung der adulten Tiere aus verschiedenen Monaten des Jahres, stand oft nur eine geringe Anzahl derselben zur Verfügung. In dieser Hinsicht bessert sich die Situation auch für Jungvögel nicht. Hier bieten nur die zwei ersten Monate (Juli und August) und die Zeit des Flüggeerdens eine grössere Anzahl Juveniler (je 12—13 Exemplare); für die anderen Monate sind nur wenige Exemplare vorhanden.

Bevor ich zur Beschreibung der von mir beobachteten Pigmentierungsunterschiede schreite, möchte ich darauf hinweisen, dass, obwohl in den genannten ersten Monaten mehr Material eingesammelt worden ist, so ist hier die im allgemeinen für die Art charakteristische Variationsart nicht in solchem Grade ausgesprochen, wie in den späteren Monaten; denn besonders im ersten Monat (und in der Zeit des Flüggeerdens) gehörten die Individuen einigen wenigen Nestern an. Das zu derselben Ausflugszeit eingesammelte jugendliche Material konnte nach der Hauptpigmentierung den einzelnen Nestern entsprechend sortiert werden, nicht aber deren Eltern.

Die Jungvögel variieren bereits hinsichtlich ihrer ersten Pigmentierung individuell recht stark. Doch stehen die Individuen jeder einzelnen Familie sich gegenseitig näher als zu den Varianten fremder Familien.

Um für adulte Tiere die Saisons des maximalen Auftretens der höchsten Pigmentierungsintensität für einzelne Zeichnungen oder deren Lokalitäten hervorzuheben, musste ich des spärlichen Materials wegen, einen künstlichen Saisonbegriff anwenden. Diesen begründete ich auf drei, durch das maximale Auftreten höchstentwickelter Färbungen charakterisierte Monate, und zwar vorerst in der Hoffnung, dass dieselben aufeinander folgen, was jedoch nicht

immer zutraf. Bei juvenilen Vögeln ist dieser Saisonbegriff im allgemeinen nicht anwendbar; einerseits schon deswegen nicht, weil dieser saisonäre Entwicklungsbegriff eine längere Zeitdauer — mindestens 3 Monate umfasst, man die Jungvögel aber fast ausnahmslos nur in Alter bis zu 5 Monaten unterscheiden kann; andererseits deswegen, weil man nur in den ersten 2 Monaten dem Gefieder nach mit Bestimmtheit feststellen kann, dass unsere «Adulten» nur Altiere und die «Juvenilen» die junge Generation dieser Zeit (d. Jahres) sind (ähnliches hat auch Heinroth festgestellt). In den späteren Monaten ähnelt ein Teil der Jungvögel schon hinsichtlich des Federkleides den Alten, noch später sind Unterschiede nur in seltenen Fällen, immerhin aber das ganze Jahr hindurch, anzutreffen (im Mai traf ich ein ♀ mit zartgelbem Federbusch an der Stirn).

1. Juvenile Vögel unterscheiden sich von Erwachsenen durch die Anzahl der Pigmentierungslokalitäten.

Wenn man die Jungvögel mit den Alten vergleicht, so ergibt sich in bezug auf das Auftreten von Hautzeichnungen ein bedeutender Unterschied. Dieser ist jedoch nur ein vorübergehender. Bei den Juvenilen treffen wir keine Hautzeichnungen an, die nicht auch bei den Adulten mit entwickelter Pigmentierung vorhanden wären.

Im ersten Monat (Juli) kann man alle Juvenilen von den alten Vögeln durch das Fehlen einzelner Zeichnungen oder deren Teile unterscheiden. So steht es mit der Flügeloberseite, die alle adulten Vögel zu dieser Zeit gut pigmentiert aufweisen, die jungen Vögel dagegen gar nicht besitzen. Im nächsten Monat (August) können wir in dieser Hinsicht keinen so ausgesprochenen Unterschied konstatieren, doch im darauffolgenden (September) kann man die Jungvögel wieder nach der Zeichnung der Winkelgegend unterscheiden, die bei den adulten eine wohl entwickelte Pigmentierung, bei den Jungvögeln dagegen eine schwache besitzt. Diese zweite Lokalität bringt aber auch zum Ausdruck, dass die Hautzeichnung der Jungvögel sich in bezug auf ihre flächenhafte Ausbreitung noch längere Zeit hindurch von derjenigen der alten Vögel unterscheidet. Wenn wir aber den Winkel als einen Bestandteil der einheitlichen Kopfzeichnung ansehen, so lässt sich sagen, dass bei jungen Vögeln der Kopfzeichnungsrand heller ist. Daher ist die Folgerung, dass die Jungvögel an diesem Randteile keine entwickelte Pigmentierung aufweisen, nicht auf die ganze Lokalität der genannten Hautzeichnung, wie wir sie bei den Altvögeln verstehen, zu beziehen, sondern lediglich auf den äusseren Saum des Zeichnungsrandes.

Dieselbe Erklärung können wir zur Unterscheidung aller Jungvögel von den Adulten durch die Unterkieferzeich-

nung im Juli anwenden. Hier gleicht kein Jungvogel dem alten, immer ist entweder in grösserem oder geringerem Masse der untere Teil der Unterkieferzeichnung nur schwach ausgesprochen. In bezug auf diese Merkmale, und nur in der genannten Zeit decken sich die Variationen der Jungvögel nicht mit denen der Adulten, hingegen in allen anderen Merkmalen und in der übrigen Zeit weisen die juvenilen und adulten Tiere bereits gleiche Varianten auf.

Wenden wir uns den noch jüngeren Individuen der Ausflugszeit (teilweise noch im Neste hockend, teilweise bereits ausgeflogen, jedoch alle am selben Tage eingesammelt) zu, so ergibt sich, dass solche Jungvögel nur am Kopf pigmentiert sind; und zwar kommt die Pigmentierung nur an den zwei der sechs adulten Pigmentierungslokalitäten vor: am Trapez mit der Orbita, sowie am Augenstreifen. Unsere Beobachtungen an jungen Vögeln zeigen somit, dass die von uns angenommenen Begriffe der einzelnen Zeichnungslokalitäten recht labil sind, da diese letzteren ontogenetisch genommen keine Einheiten darstellen, sondern aus einer Reihe von kleineren Lokalitäten selbst bestehen.

Wir dürfen somit folgern, dass je jünger die Vögel sind, desto stärker unterscheiden sie sich in bezug auf die Anzahl der die Pigmentierung aufweisenden Lokalitäten von den Altvögeln. Die grössten Unterschiede weisen die jungen Vögel zur Zeit des Flüggewerdens auf, jedoch ist der Unterschied für einzelne Zeichnungen und Zeichnungslokalitäten auch noch später ein grosser.

2. Die Jungvögel unterscheiden sich von den Erwachsenen auch durch den Umfang der Einzelzeichnungen.

Wenn die Juvenilen gewisse Kopfzeichnungen aufweisen, so immer nur an deren oberem (vorderen) Teil, obwohl bei Adulten die Intensität einer solchen Zeichnung auch am unteren Teil weitgehend ausgeprägt ist. Sowohl für die Winkelgegend als auch für den Unterkiefer fällt es schwer die Zeichnung scharf zu umgrenzen, denn in den meisten Fällen werden diese Lokalitäten durch einen diffusen Zeichnungsrand charakterisiert. Immerhin, kann man für den Unterkiefer mit Sicherheit behaupten, dass bei Juvenilen seine Zeichnung sich am längsten von derjenigen der erwachsenen Vögel gerade durch die geringe Flächenausdehnung unterscheidet.

Für die übrigen Lokalitäten und in späteren Monaten, in denen Jungvögel auftreten, treffen wir hinsichtlich der Zeichnungsgrösse annähernd gleiche Varianten unter jungen und alten Vögeln an.

Man kann an älteren Jungvögeln unmittelbar beobachten, wie die Pigmentierungsfläche an den einzelnen Zeichnungslokalitäten vom intensiveren oder entwickelteren Zentralteil der Zeichnung an zu den periferen Teilen hin langsam anwächst; und zwar fällt es auf, dass zur Zeit des Flüggewerdens die Zeichnungsfläche der genannten Lokalitäten deutlich schmaler als zu einer späteren Zeit ist.

Die intensivste Pigmentierungslokalität der erwachsenen Tiere, das Trapez, weist bei Jungtieren zur Zeit des Flüggewerdens wohl Pigmentierung auf, jedoch nur im zentralen Teile (der Wange) und in der Form eines Fleckens von unauffällig grauer Farbe. Hiermit

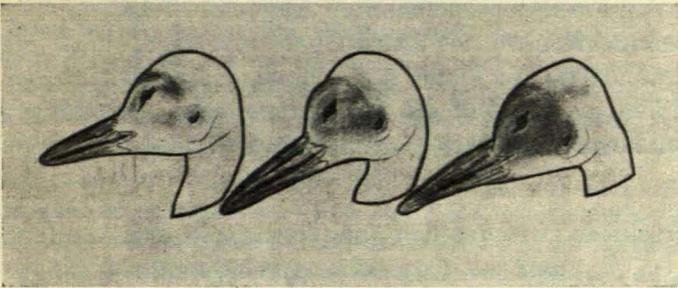


Abb. 11. Entwicklung der Kopfpigmentierung bei Jungspechten während des ersten Flugmonats. Das erste Exemplar zeigt den Zustand in der Zeit des Verlassens des Nestes.

ist allerdings nicht die ganze Pigmentierungsfläche der erwähnten Jungvögel dargestellt. Die Augenorbita weist, besonders an zwei entgegengesetzten Stellen, noch intensivere Pigmentierung auf. Eine solche Stelle ist der obere hintere Teil der Augenorbita und in geringerem Masse der von der ventralen Seite des Augenwinkels ausgehende Augenstreifenanfang. Die andere Stelle ist die ihm symmetrisch gegenüber, vor dem vorderen Augenwinkel liegende Gegend, deren Pigmentierungsintensität noch weniger ausgesprochen, immerhin aber intensiver als die der Wange erscheint. Wenn man von der Augenorbita, wegen der Durchsichtigkeit des Augenlides (zum Augapfel), nur schwer feststellen kann, dass die beobachteten feinen Färbungslokalisierungen sich nicht bereits als ununterbrochene Zeichnung berühren, so lässt sich von der Wange mit

Bestimmtheit behaupten, dass ihre Zeichnung in ihrer primären Anlage von der Orbitazeichnung getrennt ist, und die Ohröffnung noch nicht berührt.

Dass die Gesamtfläche der Körperzeichnungen bei allen Varianten der Jungvögel eine kleinere als bei den Adulten ist, kommt im Juli, wie wir bereits gesehen haben, durch vollständiges Fehlen der Flügelzeichnung und unvollkommene Entwicklung der Unterkieferzeichnung zum Ausdruck. Für die einzelnen Zeichnungen aber können wir dieses nicht mehr behaupten. Die Kopfzeichnungsfläche unterscheidet sich im ersten Monat (Juli) des Ausfliegens nur noch an einigen Punkten vollkommen, während sie sich zur Zeit des Flüg-gewerdens an allen Stellen unterscheidet. Die Pigmentierung der Kopfzeichnung tritt ursprünglich in kleinerer Ausdehnung (relativ genommen) auf als bei anderen Zeichnungen. Auch die Zeichnung der Kloakengegend ist zu Beginn merklich schmaler als in den späteren Monaten; die Schläfenzeichnung ist stets die höchstentwickelte, schon in der Form des sogenannten Augenstreifens.

Zusammenfassend ist also zu unterstreichen, dass die Fläche jeder vorhandenen Zeichnung der Jungvögel schmaler als bei erwachsenen Individuen ist, und die Zeichnungsfläche der Jungvögel mit dem Alter langsam anwächst.

3. Unterschiede zwischen den Jungvögeln und den Adulten in bezug auf die Pigmentierungsintensität.

Bereits im ersten Monat (Juli) des Flüg-gewerdens ist der Unterschied der Pigmentierungsintensität Juveniler von den Adulten ein unvollkommener, daher kann man nach diesem Kennzeichen nicht mehr alle juvenilen von den alten Vögeln unterscheiden. Dennoch ist hier die Aehnlichkeit mit den Adulten, wie oben bereits erwähnt wurde, nur auf eine geringe Fläche der Zeichnungen beschränkt. Während die Pigmentierung an der Augenorbita bei den jungen Vögeln in der Intensität derjenigen der Adulten oft nicht nachsteht, unterscheidet die an der Wange anfänglich auffallende Pigmentarmut die jungen von den alten Vögeln.

4. Abweichung der Jungvögel von den Adulten zu verschiedenen Monaten.

Zur Zeit des Flüg-gewerdens (am häufigsten Ende Juni) sind alle Zeichnungen der jungen Individuen völlig anders als bei den alten Vögeln entwickelt, mit Ausnahme der Intensitätsstufe der Pigmentierung an der Orbita; und daher

fällt hier ein Vergleich der Jungindividuen dieser Altersstufe mit Erwachsenen fort (siehe § 1.).

Bereits im Juli besitzen alle Jungvögel Kopfzeichnungen, jedoch unter grossem individuellen Variieren der Intensität und der Ausbreitung in den einzelnen Lokalitäten. Keiner der in diesem Monat eingesammelten 12 Jungindividuen weist in der Entwicklung der Kopfzeichnung Ähnlichkeit mit einem der adulten Tiere auf; und es werden nie die entwickeltsten Stufen der Pigmentierung Adulter für diesen Monat überschritten. Wenn die Juvenilen eine Zeichnung am Unterkiefer haben, so befindet sich diese stets nur am dessen vorderen Teil. Bei 8 Juvenilen war die Zeichnung des Unterkiefers m. o. w. deutlich ausgesprochen (Fig. 4^e); bei einem Juvenilen war sie schon tiefer am Vorderteile des Unterkiefers fortgeschritten und ebenso auch auf dem Kinn; die übrigen vier aber waren ohne Zeichnung.

Als entwickelter und daher näher den Adulten erscheint die Pigmentierung des Kinns. Bei 2 Juvenilen war die Kinnzeichnung ebenso intensiv und ausgedehnt wie beim hellsten Adulten, d. h. es befand sich auf der Kehle Pigmentierung; bei vier war sie ebenso ausgesprochen und befand sich bei einem derselben am Vorderteile des Kinns wie bei Adulten. Unter den 12 Individuen war nur ein Individuum mit fehlender Pigmentierung am Kinn zu beobachten.

In bezug auf die Stirn lässt sich behaupten, dass hier bereits eine höhere Entwicklung anzutreffen ist, als bei der niedrigsten Ausprägung der Adulten. Hier ist in 5 von 12 Fällen die Stirn der Juvenilen dunkler als beim allerhellsten Adulten, in vier Fällen gleicht sie ihm und nur in drei Fällen ist sie von geringerer Intensität als beim Erwachsenen.

Eine bestimmte Region der Kopfzeichnung erreicht ihre adulte Entwicklungsintensität sehr früh: es ist dies der Augestreifen an der Schläfe. Hier treffen wir kein juveniles Tier an, das heller wäre, als das hinsichtlich der Schläfen hellste Adulte, und nur eins war gleich dem hellsten adulten Vogel. Alle Jungvögel weisen ausnahmslos einen schmälere oder breitere, intensiveren oder schwächer ausgeprägten Augestreifen auf, der, wegen der noch helleren Umgebung, hier (bei den Jungvögeln) besser zum Ausdruck kommt als bei Adulten.

Der Zentralteil der Kopfzeichnung — das Trapez, ist nur in drei Fällen intensiver als der Hellste der Adulten und in 4 Fällen von 12, heller als diese. Wir können nicht sagen, ob diesbezüglich der allerhellste juvenile Vogel sich vom hellsten Adulten stärker unterscheidet, als der allerdunkelste Juvenile vom allerdunkelsten Adulten, deutlich jedoch können wir den Unterschied in bezug auf die Intensitätsausdehnung wahrnehmen. So ist die Intensität der hellsten Kopfzeichnung juveniler Vögel nur wenig schwächer. Aus meinen Notizen ergibt sich, dass am frühesten der zentrale Teil der Kopfzeichnung, das Trapez, im Wangenteile seine endgültige Ausprägung erlangt; vor ihm jedoch hat sich bereits der Augestreifen entwickelt. Daher könnte man meinen, dass der Augestreifen vielleicht die erste Zeichnung in der Entwicklung der Kopfzeichnung bildet. Wie wir auch in den früheren Abschnitten, bei Untersuchung herangewachsener Nestlinge zur Zeit des Flügge werdens gesehen haben, bestätigt sich diese Ansicht vollkommen.

Auch bei der Untersuchung der übrigen Zeichnungsvariationen von Jungvögeln treffen wir altersunterschiede mit bestimmten, diesem Alter eigenen Merkmalen an.

Im Juli ist bei allen Jungvögeln sowohl die obere, wie auch die untere Flügelseite ohne Zeichnung, und daher können wir nach diesem Merkmal allein juvenile von adulten Vögeln in dieser Zeit absondern. Ein Jungindividuum wies an der unteren Flügelseite nur mit Mühe wahrnehmbare Pigmentierung auf.

Die Entwicklung der Pigmentierung des Tarsometatarsus unterscheidet sich nicht bei Juvenilen und Adulten. Sowohl bei den ersteren, als auch bei den letzteren ist der Tarsometatarsus in dieser Zeit am häufigsten heller gefärbt; jedoch weisen die Juvenilen in einzelnen Fällen eine merkbare Zeichnung auf und dann lässt es sich kaum behaupten, dass die Juvenilen heller als die dunkelsten Adulten sind; auch sind die hellsten Juvenilen ebenso intensiv pigmentiert, wie die hellsten adulten Vögel.

Zur Bestimmung der Zeichnung der Kloakengegend waren nur vier Individuen unter dem fixierten Material tauglich. Sie alle weisen Zeichnungen auf, jedoch mit verschiedenem Flächenumfang. Bei einem Individuum erscheint die Zeichnung als kleiner Fleck mit verschwommenen Konturen. Im Vergleich mit den Adulten befinden sich die Juvenilen betr. Intensität und Umfang der Pigmentierung auf einer bedeutend niedrigeren Entwicklungsstufe.

Im August wurden 13 Individuen eingesammelt. Wenn wir im vorherigen Monat alle juvenilen Vögel von den adulten nach der Unterkieferzeichnung unterscheiden konnten, so ist dieses hier bereits nicht mehr möglich. Nur in 3 von 13 Fällen zeigt der Unterkiefer eine schwächere Zeichnung (oder überhaupt keine) als der hellste Adulte. Dieser hellste adulte Vogel ist eine seltene Ausnahme und erinnert an die Pigmentierung Juveniler, wenngleich er tatsächlich nicht zu ihnen gehört. In 8 Fällen sind die Juvenilen dunkler als dieses adulte Männchen; dunkler als das hellste Weibchen ist nur ein Juveniles, vier sind ihm gleich, die übrigen sind in geringerem oder stärkerem Masse heller.

Auch die Pigmentierung des Kinns steht in diesem Monat der Entwicklungsstufe Adulte näher, als im vorherigen Monat. Jetzt ist nur bei einem Jungvogel die Kinnzeichnung heller als beim hellsten Adulten; in 7 Fällen ist sie dunkler und in 5 Fällen gleicht sie ihr. Hinsichtlich des Kinns sind nur 5 Jungvögel dunkler als das hellste adulte Weibchen. Zwei Juvenile sind ebenso dunkel wie das dunkelste adulte Weibchen, aber hinsichtlich der Kehle gleicht ein juveniles dem dunkelsten adulten Individuum.

Dasselbe wäre auch von der Stirn zu sagen. Es gibt keine schwächer als beim allerhellsten Adulten ausgeprägte Stirnzeichnung. In 5 Fällen gleicht sie demselben und in den anderen Fällen ist sie in grösserem oder geringerem Masse dunkler als diese, wobei ein Fall (Fig. 5a^b), dem hinsichtlich der Stirn dunkelsten adulten Tier gleicht. Dieser eigenartige Typus für die Stirnzeichnung weist auch an den Schläfen eine ausgedehnte intensive Zeichnung auf.

Die Pigmentierung des Hinterhauptes ist weniger ausgesprochen als bei Adulten. Wir können die Behauptung aufstellen, dass man im allgemeinen bei adulten Vögeln am Hinterhaupt häufiger Pigmentierung antrifft als bei Jungvögeln.

Im vorigen Monat erwies sich der Augenstreifen der Schläfenzeichnung als definitiv entwickelt, in diesem Monat trifft das auch schon für die Schläfen selbst zu (die Gesamtfläche der Schläfen oder des Augenstreifens ist dunkel). Bei adulten Vögeln scheint in diesem Monat der Augenstreifen häufiger besser ausgesprochen zu sein, als im vorherigen Monat; bei juvenilen verhält es sich dagegen damit verschiedentlich. Trotzdem tritt der Augen-

streifen bei allen Juvenilen mehr oder weniger ausgesprochen auf. Manche zeigen eine erhöhte Intensität des Augenstreifens (Fig. 4^o); bei drei Individuen dagegen ist er deutlich verschwommener als im vorherigen Monat (Fig. 4^s). Die Intensität des Augenstreifens gleicht bei mehreren jungen Individuen (Fig. 4^o, ^s) dem dunkelsten adulten Männchen, ist aber auch dem hellsten Weibchen gleich.

Ein interessantes Entwicklungsstadium zeigt uns der zentrale Teil der Kopfzeichnung, das Trapez, sowohl an und für sich, als auch hinsichtlich der ganzen Kopfzeichnung, wenn wir uns den vergangenen Monat vergegenwärtigen. In 5 Fällen war das Trapez bei Juvenilen heller (Fig. 4^o) als beim hellsten Adulten; in 2 Fällen war jener ihm gleich (Fig. 4^o) und in den übrigen der 13 Fälle dunkler (Fig. 4^s). Der hellste juvenile Vogel unterscheidet sich vom hellsten adulten in viel geringerem Masse als im vorherigen Monat, wenn auch der Unterschied deutlich ausgesprochen ist. Dunkler als das hellste adulte ♀ ist nur ein Jungvogel (Fig. 4^o); ihm gleich sind nur zwei (Fig. 4^o), die übrigen sind heller. Doch unterscheiden sich hier gerade diese gleichen Individuen in keiner Lokalität von den Adulten. Die Intensität des Trapezes ist beim juvenilen, und beim adulten dunkelsten Vogel die gleiche (Fig. 4^s). Aber dann gleicht der hinsichtlich des Trapezes maximal-dunkelste juvenile Vogel dem maximal-dunkelsten adulten, wohingegen der maximal-hellste juvenile Vogel heller als der allerhellste adulte ist.

Zusammenfassend können wir sagen, dass die Flächentwicklung der intensiven Pigmentierung des Kopfes bei hellen juvenilen, wie auch adulten Extremen besser übereinstimmt als bei dunklen Vögeln, und dass diese Übereinstimmung eine nähere als im vorigen Monat ist.

Bezüglich der Pigmentierungen der anderen Körperstellen Juveniler scheint es, dass auch sie einen ausgesprochenen progressiven Entwicklungszustand im Vergleich mit dem vorigen Monat aufweisen. Die Pigmentierung der oberen und unteren Flügelseite ist ausgesprochen entwickelt, erreicht jedoch nicht das vollentwickelte Stadium Adulter.

An der Oberseite des Flügels tritt die Zeichnung bei Juvenilen bereits in 7 von 13 Fällen auf; sie weist jedoch nur in 3 Fällen dieselbe Entwicklungshöhe wie bei Adulten auf. Der dunkelste juvenile Vogel ist heller, als 4 von 14 adulten Fällen.

Das hinsichtlich der unteren Flügelseite dunkelste Jungtier ist in 3 Fällen heller als die dunkelsten Adulten und in 5 Fällen dunkler, die übrigen Fälle sind ihnen gleich.

Wie seinerzeit erwähnt wurde kommen adulte Varianten vor, deren Zeichnung am Tarsometatarsus weit ausgedehnt ist; wie auch solche, deren Fläche merklich kleiner ist, wobei die intensive Färbung grösstenteils am distalen Teile der genannten Lokalität (längs den Hornschuppenlagen) aufhört. Die dunkelsten Juvenilen weisen am häufigsten diese letztere Variante auf, ein Juveniler besitzt hingegen eine schon ausgedehntere intensive Zeichnung. Im allgemeinen kann gesagt werden, dass die maximal-dunklen Individuen sich dem Alter nach nicht unterscheiden lassen. Und ähnliches gilt für die hellsten Vertreter; der Unterschied liegt nur darin, dass die Jungvögel einen grösseren Prozentsatz der Varianten hellerer Färbung liefern als die Adulten. Daher kann man die Pigmentierung dieser Lokalität in diesem Alter nicht für definitiv entwickelt ansehen.

Die Kloakengegend gehört zu den Zeichnungslokalitäten, die häufig durch Fixierung ihr wahres Aussehen einbüßen. Daher stand uns nur ein dürftiges Material zur Verfügung. Dennoch lies sich feststellen, dass diese Zeichnung grösstenteils schon umfangreicher geworden ist, und zwar mit einer fragmentarischen Streifung rund um den Kloakenrand herum. Das dunkelste und auch das hellste Exemplar ist in bezug auf die Ausdehnung der Färbungsintensität schwächer gefärbt, als das entsprechend dunkelste und hellste Extrem der Adulten.

In den folgenden Monaten wurden nur wenige Jungvögel eingesammelt, und zwar im September 5, im Oktober 1 und im November 4 Individuen; doch sind diese Zahlen vielleicht in Wirklichkeit grösser, denn nur in den ersten 2—3 Monaten nach Verlassen des Nestes können wir uns auf eine Unterscheidung aller Jungvögel von den Adulten auf Grund des Federkleides verlassen, in den späteren Monaten jedoch, besonders im Oktober und November, können wir nur noch einzelne als Juvenile definieren. Daher erübrigt sich die genaue Betrachtung dieser Individuen.

Auf die Pigmentierungsentwicklung Juveniler in den genannten Monaten rückblickend lässt sich nun feststellen, dass ihre Zeichnungen sich noch lange nach dem Flüggewerden in der Entwicklung befinden. Wir sahen auch, dass in den letzten Monaten, in denen sich die jungen Vögel noch nach dem Gefieder unterscheiden lassen, die Pigmentierung der Juvenilen sich stärker derjenigen der Adulten anlehnt. Mit zunehmendem Alter wird der Unterschied zwischen Zeichnungen juveniler und adulter Vögel immer geringer, bis er schliesslich ganz verloren geht. Aber in einzelnen Zeichnungen, sowie deren einzelnen Lokalitäten erreichen diese Stadien ihren definitiven Zustand in einem ungleich schnellen Tempo. Auch in der Abteilung über saisonäre Färbungsvariationen der Körperhaut erwachsener Buntspechte kamen wir ja zur Schlussfolgerung, dass das maximale Auftreten maximal gefärbter Varianten nicht bei allen Zeichnungen zu gleicher Zeit erfolgt.

5. Die Zeit des Auftretens der Pigmentierung und ihrer Maximalentwicklung in den Einzellokalitäten bei Juvenilen.

Die Pigmentierung tritt nicht in allen Zeichnungen und deren Lokalitäten, wie auch in allen Lokalitätsteilen zu gleicher Zeit auf. Ebenso wissen wir auch, dass nicht alle Lokalitäten gleichzeitig ihre maximale Entwicklung erreichen. Es ist uns bekannt, dass nicht alle Merkmale der Zeichnungen sich gleich früh und gleich schnell entwickeln.

Bereits vor dem Verlassen des Nestes haben gewöhnlich die Intensität der Orbita, sowie die Ausdehnung der Wange so stark zugenommen, dass sie ohne Weiteres makroskopisch feststellbar sind.

Starkes individuelles Variieren beobachten wir an der W a n g e, also an einer Lokalität, die bei keinem erwachsenen Individuum unpigmentiert ist, ja sogar die intensivste Pigmentierung aufweist. Ein ähnliches Verhalten zeigt die Flügeloberseite, und zwar weil sowohl an der Wange, wie auch am Flügel die Pigmentierung der einzelnen Individuen von der intensivsten Ausdrucksform bis zum vollständigen Fehlen derselben variiert. Nun ist es charakteristisch für diese Vögel (also einige Tage nach dem Flüggewerden), dass alle eine verhältnismässig intensiv entwickelte Pigmentierung an der Wange aufweisen; hingegen tritt am Flügel die Pigmentierung, wenn auch vielleicht ebenso schnell in ihrer Intensität, nur in zwei Monaten nach dem Flüggewerden (August) auf. Trotzdem ist aber im Entwicklungsgang der genannten Lokalitäten auch in diesem Alter ein Parallelismus zu konstatieren; denn wir finden weder für die eine noch für die andere Lokalität ein Individuum, welches die maximale Variante aufwies. Dieses trifft sowohl für die eine, als auch für die andere Lokalität nur im folgenden Monat zu.

Die allmähliche Ausprägung der genannten zwei Lokalitäten, Wange und Flügel, führt uns zu folgenden Schlüssen. Die Wange entwickelt früher ihre Färbung als der Flügel, braucht längere Zeit zur Erreichung ihres Endzustandes und beendet jene früher als der Flügel. Oder man kann unter Beachtung der Eigenarten dieser Pigmentierungslokalitäten sagen: eine Färbungslokalität, die intensivere Pigmentierung aufweist, beginnt diese früher, entwickelt sie länger und schliesst sie saisonär früher ab. Eine Lokalität, die bei adulten Individuen immer eine Färbung aufweist, besitzt eine starke Intensität und entwickelt diese allmählich.

Wir dürfen hier nicht vergessen, dass die angeführten Schilderungen sich nur auf die Intensität der Zeichnung beziehen, und dass wir ausser dieser noch die Ausdehnung der Färbung, d. h. deren Grösse, unterscheiden. Die genannten Merkmale prägen sich ungleichzeitig aus. Auffallenderweise sind die Zeichnungsflächen der Jungvögel beim Erreichen der maximalen Pigmentierungsintensität, resp. des dunkelsten Stadiums der adulten Vögel, immer noch schwächer als normal entwickelt. Die Wange ist eine Kopfzeichnung die rund herum von andern Pigmentierungslokalitäten umgeben ist, die (ähnlich wie der Flügel) bis zum Fehlen der Färbung variieren können; gerade hierdurch ist es nur zur Zeit des Flüggewerdens möglich, die Entwicklungsfläche der Zeichnung an der Wange resp. Trapezlokalität zu untersuchen.

Bei zunehmender Entwicklung aller übrigen Lokalitäten des Kopfes vergrößert sich die Gesamtfläche der Zeichnung bedeutend, d. h. um mehr als alle neu hinzukommenden Einzellokalitäten, denn auch das Trapez bildet seine Fläche vollständig und gleichmässig aus.

Wenn wir dieser Zunahme der Pigmentierungsfläche der Kopfhaut bei fortschreitender Alterszunahme die Pigmentierung des Flügels gegenüberstellen (wo diese auch zu ihrem Beginn keinen grossen Unterschied von der endgültigen Flächenausdehnung annimmt), so lässt sich die Pigmentierung der Körperhaut während des Flüggewerdens von der später auftretenden Pigmentierung unterscheiden. Dass ein Zusammenhang zwischen der Zeichnungstopographie in der Körperhaut und dem früheren oder späteren Auftreten der Pigmentierung besteht, ist unleugbar aus den Beobachtungen zu konstatieren, und uns schon aus den vorhergehenden Abschnitten dieses Kapitels bekannt.

Bisher verglichen wir zwei Zeichnungslokalitäten der Körperhaut junger Buntspechte, die die grössten Abweichungen unter den übrigen zehn aufwiesen, wobei die eine ihre Färbung am frühesten, die andere (der Flügel) am spätesten entwickelt. In allen übrigen Lokalitäten (nicht jedoch in allen deren Teilen), tritt die Pigmentierung schon im ersten Monat des Flüggewerdens auf, obwohl auch die maximalen Entwicklungsstadien nicht gleichzeitig erscheinen.

Hier sollen lediglich einige wichtigeren Beobachtungen als Beispiele angeführt werden. Z. B. der die Pigmentierung der Augenorbita berührende Schläfenteil weist bereits zur Zeit des Flüggewerdens Färbung auf; und kann schon im ersten Monat nach dem Ausfliegen die Pigmentierung der Schläfen alle Intensitätsstufen adulter Vögel besitzen, während die die ganze Schläfe umfassende Zeichnungsausdehnung erst im nächsten Monat erreicht wird. Das besagt aber, dass die Pigmentierungsintensität sich früher ausprägt als die endgültigen Formen und Ausdehnung der Pigmentierungsfläche. Im ersten Monat des Flüggewerdens steht auch die Stirn hinsichtlich ihrer Pigmentierungsintensität den Adulten näher, als in bezug auf die Pigmentierungsfläche; und im zweiten Monat nach dem Flüggewerden gleichen die maximalen Entwicklungsstufen der Pigmentierung der Stirn den adulten Stadien, wohingegen die Fläche der intensiven Färbung noch schmal erscheint.

Die Pigmentierung der Kloake tritt ebenfalls im ersten Monat des Flüggewerdens auf; und wenn in den letzten Jugendmonaten ihre Pigmentierungsintensität derjenigen bei Adulten nahe steht, so ist das mit ihrer Flächenausdehnung, besonders wegen des hinteren Kloakenrandes, noch lange nicht der Fall.

Schon der Beginn der Wangenpigmentierung bestätigt überzeugend, dass in den einzelnen Zeichnungslokalitäten die Färbung sich am frühesten in der am stärksten bei Adulten gefärbten Lokalität zeigt. Die Pigmentierungsintensität der Schläfen hingegen prägt sich aus im ersten Monat des Flüggewerdens, die der Stirn — im zweiten Monat; die Ausprägung der Flächenausdehnung erfolgt an den Schläfen im zweiten und an der Stirn im dritten Monat oder noch später. Daher müssen wir den Entwicklungsgang der Pigmentierung in den einzelnen Zeichnungen, als vom Zentralteil zu den Randteilen verlaufend ansehen.

Die Pigmentierung der einzelnen Zeichnungslokalitäten erfolgt somit zuerst an der bei Adulten am stärksten gefärbten Stelle und zuletzt an den bei ihnen am schwächsten pigmentierten Stellen; die entwickeltsten Lokalitäten beenden die Pigmentierung früher als die hellsten.

H. Schlussbetrachtungen.

Auf Grund der von uns gewonnenen Erfahrungen kommen wir zur Schlussfolgerung, dass die Zeichnungen der verdeckten Haut des grossen Buntspechts ausserordentlich primitiv sind. Weder in Ihrer Farbgebung, noch in der Ausbildung ihrer Grenzen treten diese Zeichnungen aus dem Anfangsstadium heraus und variieren individuell äusserst stark, während die frei zutage tretenden, nackten Hautstellen vieler Vögel und Säugetiere artspezifische und geschlechtsdimorphe Zeichnungen tragen.

Berücksichtigt man dazu noch den Umstand, dass durch diese primitiven Zeichnungen der Spechtorganismus dennoch seine Fähigkeit, die Pigmentierungen der verdeckten Haut zu entwickeln deutlich genug dokumentiert hat, erinnert man sich ferner, dass beim Buntspecht das Männchengefieder durch das Rot des Hinterkopfes, das juvenile Gefieder aber in beiden Geschlechtern durch den karminroten Oberkopf ausgezeichnet ist, so kann man nicht umhin, das Fehlen der art-, geschlechts- und altersspezifischen*) scharfen Zeichnungsgrenzen und -formen, sowie einer deutlichen Farbennuancierung usw. in der verdeckten Haut auf das Ausbleiben der Auslese zurückzuführen.

*) Neuerdings bestätigen *A. Portmann* und *A. Gerber* (1935) für die Ontogenese der Zeichnung des Haubentauchers «das von *Lebedinsky* für den erwachsenen Vogel aufgestellte Gesetz, dass artspezifische Zeichnungsmuster bei Vögeln in der Gefiederfärbung festgelegt sind und nur in sichtbaren gefiederfreien Teilen in der Haut festgesetzt werden». (Zusatz während der Korr.)

I. Kurze Zusammenfassung der Ergebnisse.

Die befiederte Haut des Buntspechtes (*Dendrocopus major*) weist an mehreren Körperstellen Pigmentierungen auf, und zwar in der Kloakengegend, auf der Ober- und Unterseite des Flügels, auf dem Tarsometatarsus und auf dem Kopf. Hier lassen sich mehrere Zentren oder Lokalitäten der Pigmentierung unterscheiden: Unterkiefer (seitlich); «Trapez» (Augenbulbusgegend, Wange und Ohröffnungssaum zusammen); winkelförmiger Fleck hinter der Ohröffnung; Schläfe (mit «Augenstreifen»); Kinn und Kehle; Vorderstirn und Stirn; Scheitel; Hinterkopf.

In den Fällen geringer Pigmentierungsintensität des ganzen Vogelkörpers weist einzig noch der Kopf die Hautfärbung auf und zwar mehr seitlich. Danach folgt, was die Häufigkeit und die Intensität betrifft, die kloakale Unterbauchgegend. Am schwächsten und seltensten ist die Tarsometatarsus-Färbung ausgedrückt.

Die am schwächsten ausgesprochenen Pigmentierungsstufen sind gewöhnlich schwach grau. Bei stärkerer Färbung tritt eine bläuliche Tönung der deutlich grauen Farbe auf; bei einer noch höheren Intensität fällt der bräunliche, teilweise ins Violette schlagende Ton auf.

Die Geschlechtsunterschiede der Hautpigmentierung sind weder in bezug auf die Pigmentfarbe, die Pigmentierungsintensität, die Zeichnungsform, noch auf die Grösse und Schärfe der Abgrenzung der Zeichnungsflächen stark genug ausgebildet, um danach einzelne Individuen richtig einem oder andern Geschlecht zuzählen zu können.

Die Maximalpigmentierung tritt beim Weibchen am häufigsten zum Schluss der Pigmentierungssaison auf, beim Männchen dagegen etwas nach Beginn derselben. Zu Saisonbeginn sind die beiden Geschlechter gleich häufig maximal gefärbt. Die Färbungssaison der Männchen ist im allgemeinen eine längere als diejenige der Weibchen. Die Saison der höchsten Frequenz der dunkelsten Kopffärbung beginnt früher als diejenige des übrigen Körpers. Ausserdem ist die Saison für diese Region kürzer als für die übrigen Körperstellen. Ganz allgemein lässt sich beobachten, dass die Saison des häufigsten Auftretens der Höchstentwicklung früher beginnt, länger währt und später endet bei helleren Zeichnungslokalitäten als bei dunkleren.

Bei gleichzeitiger Betrachtung des ganzen uns vorliegenden Materials ist wohl eine gewisse saisongebundene Variation der Farbenabtönung, der Pigmentierungsintensität und der Zeichnungs-

grösse feststellbar. Diese Veränderlichkeit ist jedoch individuell nicht deutlich genug ausgeprägt, um danach die Saisonzugehörigkeit der einzelnen Exemplare zu bestimmen. Auch variiert die Färbungsstärke saisonär bei einem und demselben Individuum an verschiedenen Zeichnungslokalitäten nicht synchron. Auch die Zeichnungsform ist keiner deutlichen, von Fall zu Fall feststellbaren Saisonvariation unterworfen.

Im Verlaufe der Pigmentierungssaison nimmt die Anzahl der helleren Zeichnungslokalitäten, die sich bereits ausgefärbt haben, beim Weibchen viel schneller zu und ist im Resultat eine grössere als beim Männchen; dagegen übertrifft dieses das Weibchen in bezug auf die dunkleren Lokalitäten.

Ein Hochzeitdimorphismus der Hautfärbungen ist bei *Dendrocopus major* nicht vorhanden; nicht einmal in bezug auf die Intensität der Pigmentierung.

Junge Vögel weisen an ihren intensiver gefärbten Zeichnungslokalitäten nur solche Intensitätsstufen auf, welche bei vollreifen Individuen in den helleren Zeichnungen uns begegnen. Dabei ist die Pigmentfarbe der Juvenilen deutlicher grau gehalten. Bei jungen Spechten kommen keine Hautzeichnungen vor, die dem adulten Vogel fremd wären. Zur Ausflugzeit erscheint die ganze Hautfärbung des Jungvogels bloss auf den Kopf beschränkt, und zwar nur auf seine 2 Regionen: das Trapez und den Augenstreifen. Im ersten Monat nach Verlassen des Nestes fehlt zuletzt nur noch die Pigmentierung der Oberseite der Flügel. Die Fläche einer jeden vorhandenen Zeichnung der Jungvögel ist schmaler als diejenige der erwachsenen Individuen; mit dem Alter (während der Monate Juni — August) nimmt sie allmählich an Umfang zu, wobei der definitive Zustand von verschiedenen Zeichnungen sowie deren einzelnen Regionen in einem ungleich raschen Tempo erreicht wird. Die Pigmentierung der einzelnen Zeichnungen erfolgt zuerst an den bei Adulten am stärksten gefärbten Stellen; die im adulten Zustand entwickeltsten Lokalitäten beenden ontogenetisch ihre Auspigmentierung früher als die hellsten.

Obwohl im Gefieder des grossen Buntspechts die Tendenz zum geschlechtlichen Dimorphismus (das Männchen zeichnet sich aus durch das Rot des Hinterkopfes) und zur Entwicklung eines Jugendkleides (bei den Jungen beiderlei Geschlechts ist die Stirn karminrot) deutlich genug ausgeprägt ist, trotz der Fähigkeit der Spechthaut Pigmente stellenweise in beträchtlicher Menge anzusammeln, vermochte es die von Gefieder verdeckte Haut nicht, geschlechtstypische und für den juvenilen Zustand spezifisch eigentümliche Zeichnungs-

formen und -farben zu entwickeln. Hierin liegt ein weiterer Indizienbeweis (neben demjenigen von *Lebedinsky* betreffend das Fehlen der Artunterschiede) für die kumulierend schöpfende Macht der Selektion.

Literaturverzeichnis.

- Heinroth, O. u. M.:** Die Vögel Mitteleuropas. Bd. 1—3, 1926—1928.
- Kuklenski, J.** Über das Vorkommen und Verteilung des Pigmentes in den Organen und Geweben bei japanischen Seidenhühnern. Arch. mikrosk. Anat. Bd. 87, 1915.
- Lange, B.** Die Brutflecke der Vögel und die für sie wichtigen Hauteigentümlichkeiten. Morphol. Jahrb. Bd. 59, 1928.
- Lange, B.:** Integument der Sanropsiden Handbuch d. Vgl. Anatomie d. Wirbeltiere v. Bolk u. a. I. Bd. 1931.
- Lebedinsky, N. G.** Über die Hautzeichnungen bei Vögeln und die evolutions-theoretische Bedeutung des Fehlens artspezifischer Zeichnungen in der verdeckten Haut der Warmblüter. Z. f. Morph. u. Ökol. Bd. 14, 1929. (Hier auch die einschlägige Literatur).
- Lebedinsky, N. G.** Darwins Theorie der geschlechtlichen Zuchtwahl im Lichte der heutigen Forschung. Zugleich eine Untersuchung über das «Manometerprinzip» der Sexualselektion. Bibliographia Genetica, Bd. 9, 1932. (Auch frei im Buchhandel, Hague, Martinus Nijhoff 1932).
- Marshall, W.** Der Bau der Vögel. Leipzig 1895.
- Portmann, A. u. A. Gerber:** Die embryonale Entwicklung des Gefieders und der Jugendzeichnung des Haubentauchers. Revue Suisse de Zoologie, T. 42, 1935. (Dem Autor erst während der Korrektur bekannt geworden.)
- Stresemann, E.:** Aves. Handbuch der Zoologie, herausg. v. Kükenthal und Krumbach. Berlin u. Leipzig, 1927 — 1934.
- Voigt, A.** Exkursionsbuch zum Studium der Vogelstimmen. 9. Aufl. 1930.
- Weidenreich, Fr.** Die Lokalisation des Pigmentes und ihre Bedeutung in Ontogenie und Phylogenie der Wirbeltiere. Z. Morph., Sonderh. 2, Festschr. G. Retzius, 1912.

(No L. Ū. Salīdzināmās anatomijas un eksperimentālās zooloģijas institūta.
Direktors: N. G. Lebedinsky).

Par dižraibā dzeņa (*Dendrocopus major* L.) ādas zīmējumiem.

(Kopsavilkums)

R. Dzirne.

Dižraibā dzeņa (*Dendrocopus major*) spalvām klātā āda vairākās ķermeņa vietās ir pigmentēta, proti: kloākas apvidū, spārnu virs- un apakšpusē, uz tarsometatarsus un uz galvas. Te var izšķirt vairākus pigmentācijas centrus jeb lokālītātes: apakšžokli (sānos); «trapeci» (acs ābola apvids, vaigs un auss atveras apmale — kopā); leņķveidīgo plankumu aiz auss atveras; deniņus (ar «acu svītrām»); zodu un rikli; pieres priekšējo un pakalējo daļu; pauri; skaustu.

Ja putna ķermenis ir vispāri vāji pigmentēts, tad ādas krāsojums ir tikai galvai, vairāk sānos. Pēc tam, pigmentācijas biežuma un intensitātes ziņā, seko kloākas apvids. Visvājāk un visretāk pigmentēts ir tarsometatarsus.

Visvājāk izteiktās pigmentācijas pakāpes parasti ir bāli pelēkas. Pie stiprākas pigmentācijas skaidri izteiktā pelēkā krāsa pieņem zilganu nokrāsu; pie vēl spēcīgākas krāsojuma intensitātes uzkrīt brūnganā nokrāsa, kas pa daļai pāriet violetā.

Ādas pigmentācijas dzimuma atšķirības nav pietiekoši stipri izveidotas ne pigmenta krāsas, ne pigmentācijas intensitātes, ne zīmējumu formas, ne arī zīmējumu virsmas robežu lieluma un asuma ziņā, lai pēc tām atsevišķos individuus varētu droši pieskaitīt vienam vai otram dzimumam.

Mātītēm maksimālais pigmentējums visbiežāk parādās pigmentācijas sezonas beigās, turpretim tēviņiem īsi pēc tās sākuma. Sezonas sākumā abi dzimumi ir vienlīdzīgi bieži maksimāli pigmentēti. Parasti tēviņiem pigmentācijas sezona ir garāka nekā mātītēm. Galvas ādā visstiprāk pigmentēto individu augstākās frekvences sezona iesākas agrāk nekā pārējo ķermeņa vietu sezona. Bez tam šim reģionam sezona ir īsāka nekā pārējām ķermeņa vietām. Vispāri var novērot, ka gaišākām zīmējumu lokālītātēm stiprākās attīstības augstākās frekvences sezona iesākas agrāk, turpinās ilgāk un nobeidzas vēlāk nekā tumšākām.

Pārskatot visu mūsu materiālu, ir iespējams konstatēt zināmu sezonas variāciju krāsu noskaņojumā, pigmentācijas intensitātē un zīmējumu lielumā. Šīs variācijas nav tomēr individuāli pietiekoši

skaidri izteiktas, lai pēc tām varētu noteikt atsevišķo eksemplāru piederību kādai sezonai. Pie tam sezonas ziņā vienam un tam pašam individam krāsojuma intensitāte nevariē sinchroni dažādās zīmējumu lokālītātēs. Arī zīmējumu forma nav pakļauta skaidrai, reizi no reizes nosakāmai sezonas variācijai.

Pigmentācijas sezonas laikā mātītēm gaišāko zīmējumu lokālītātes, kas ir jau atkrāsojušās, skaitliski pieaug daudz ātrāk un rezultātā to ir vairāk nekā tēviņiem; turpretim attiecībā uz tumšākām lokālītātēm tēviņi pārspēj mātītes.

Kāzu dimorfisms dižraibā dzeņa ādas krāsojumā nav izteikts; pat ne attiecībā uz pigmentācijas intensitāti.

Jaunu putnu intensīvāk krāsotās zīmējumu lokālītātēs sastopamas tikai tādas intensitātes pakāpes, kādas redzamas pieaugušo individu gaišākos zīmējumos. Pie tam juvenīlo individu pigmenta krāsa ir noteiktāk pelēka. Jauniem dzeņiem nav ādas zīmējumu, kas nebūtu sastopami adultiem putniem. Izlidojuma laikā jauniem putniem ir pigmentēta tikai galva, un proti, tikai tās 2 reģioni: trapecē un acu svītras. Pirmajos mēnešos pēc lizda atstāšanas iztrūkst tikai spārnu virspuses pigmentējuma. Jauniem putniem zīmējumu virsmas ir šaurākas nekā pieaugušiem individiem. Tiem topot vecākiem (jūnija-augusta mēnešos), zīmējumu virsmas pamazām kļūst lielākas, pie kam dažādo zīmējumu un to atsevišķo reģionu dēfinitīvais stāvoklis top sasniegts nevienādi ātrā tempā. Atsevišķo zīmējumu pigmentācija sākas vietās, kas adultiem putniem visstiprāk krāsotas. Lokālītātes, kas adultā stāvoklī visvairāk attīstītas, ontogēnetiski nobeidz savu izpigmentēšanos ātrāk nekā gaišākās.

Kaut gan dižraibā dzeņa spalvu ietērpā tendence uz dzimuma diformismu (tēviņš atšķiras ar savu sarkano pakausi) un juvenīla tērpā attīstīšanu (abu dzimumu mazuļiem ir karmīnsarkana piere) ir pietiekoši skaidri izteikta, tomēr dzeņa spalvām klātā āda, neraugoties uz savu spēju vietām sakopot ievērojamus pigmenta daudzumus, nav spējusi attīstīt dzimumam tipiskus un juvenīlam stāvoklim specifiski raksturīgus zīmējumus un krāsas. Līdztekus *Lebedinska* konstatētam sugas atšķirību trūkumam, šie fakti vēl reiz pierāda selekcijas kumulējoši radošo spēku.

