

Zum Umfang der Jugendmauser am Flügel der Amsel *Turdus merula*von ANDREAS RICHTER †, Basel¹

Andreas Richter erlebt das Erscheinen seiner Arbeit nicht mehr. Von einer Exkursion ins benachbarte Elsass in den ersten sommerlich-heissen Tagen des Monats Mai 1971 ist er nicht zurückgekehrt. Ein Hitzschlag riss den 21jährigen aus seinem kurzen, ganz der Wissenschaft gewidmeten Leben. Am Tage seines Todes noch hat er an der Fertigstellung dieser Studie gearbeitet. Die Mauserkunde war das Teilgebiet der Ornithologie, das ihn am meisten faszinierte. Er befasste sich bereits mit Vorbereitungen für weitere Arbeiten, auch gedachte er in seiner Dissertation ein Mauserproblem zu behandeln. Sein Tod brachte nicht nur Bestürzung und tiefe Trauer über seine Angehörigen und Freunde, er bedeutet auch für die Ornithologie einen schweren Verlust.

Die vorliegende Arbeit gedachte Andreas Richter Herrn Gerard Sandeman, Edinburgh, zu widmen, dem er sich in Verbindung mit seinem Studienaufenthalt in Schottland im Frühling 1971 in Dankbarkeit verpflichtet fühlte.

Raffael Winkler

Am nordöstlichen Stadtrand von Basel ist die Grundwasserzone «Lange Erlen» gelegen, die ihres ausgedehnten Waldbestandes und ihrer reizvollen Flösschen wegen von den Baslern gerne als Erholungsgebiet aufgesucht wird. Im Kern des Gebietes steht unmittelbar neben dem Reservat der Ornithologischen Gesellschaft Basel eine Blautannenschule mit etwa 1900 gut mannshohen Bäumen (abgebildet in FUCHS 1964, Orn. Beob. 61: 132—137). Dieser dichte Koniferenbestand wird im Spätherbst und Winter, sobald die Laubbäume ihre Blätter abgeworfen haben, von zahlreichen Singvogelarten als Schlafplatz benutzt. Vor allem Amseln *Turdus merula* und Grünfinken *Carduelis chloris* suchen in der Abenddämmerung zu Hunderten die schützenden Blautannen auf. Seit zwei Jahren fangen und beringen mein Freund RAFFAEL WINKLER und ich während den Wintermonaten die einfliegenden Vögel. Bei dieser Gelegenheit sammelten wir auch Daten über Flügelänge und Körpergewicht, seit einem Jahr auch solche über den Mauserstand.

Material und Methode. — Vom 20. Oktober 1970 bis 14. März 1971 konnte ich 611 juvenile Amseln auf die Mausergrenze am Flügel hin prüfen. Es wurde dabei

¹ Das nachgelassene Manuskript war im wesentlichen abgeschlossen. Nur die Abschnitte über das Gesamtbild der Flügelmauser und über den Vergleich beider Flügel lagen erst teilweise vor und wurden von mir im Sinne der Besprechungen, die wenige Wochen vor dem unerwarteten Tod ANDREAS RICHTERS stattgefunden hatten, vervollständigt. Zu diesen Zusätzen gehören die Tabellen 1 bis 3 sowie Abbildung 7, die dazu beitragen mögen, das vom Verfasser mit grösster Sorgfalt und unermüdlichem Einsatz zusammengetragene Beobachtungsgut möglichst erschöpfend zur Darstellung zu bringen. Die Unterlagen zur Arbeit einschliesslich einer Serie von Flügelpräparaten sind im Naturhistorischen Museum Basel deponiert.

nur der Oberflügel untersucht; der Unterflügel, die praktisch unauffindbaren Kleinen Oberen Deckfedern sowie die Steuerfedern wurden nicht berücksichtigt. Während der ersten Wochen sind die Armschwingen noch nicht bei allen Individuen untersucht worden, so dass zur Beurteilung der Mauserhäufigkeit dieser Federgruppe nur 525 Befunde vorliegen. Auch ist anfangs meist nur der Mauserstand des rechten Flügels festgehalten worden; erst ab Januar wurden regelmässig beide Flügel erfasst (insgesamt von 439 Exemplaren). Die folgenden Ausführungen stellen, wenn nicht anders vermerkt, stets die Befunde am rechten Flügel dar. Auf die Verhältnisse am linken Flügel wird nur in Verbindung mit der Frage der Rechts-Links-Variabilität sowie bei der Besprechung von Sonderfällen eingegangen.

Das Geschlechterverhältnis der untersuchten Amseln betrug 63:37 zugunsten der ♂. In den nachstehenden Zusammenstellungen behandle ich beide Geschlechter gemeinsam, da erkennbare Unterschiede im Mauserverhalten nicht gefunden wurden.

Die Bezeichnung der verschiedenen Federreihen auf dem Oberflügel der Amsel geht aus dem beigegebenen Schema (Abb. 1) hervor. Grössenverhältnisse und Lage der einzelnen Federn sind in dieser stark vereinfachten Darstellung zugunsten der Übersichtlichkeit etwas verändert worden, auch wurden die winzigen Mittleren Deckfedern am Handflügel aus diesem Grunde weggelassen. Die Numerierung der Schwingen und ihrer Grossen Deckfedern erfolgt vom Carpalgelenk aus. Die drei proximalen (inneren) Armschwingen, die «Schirmfedern» (V. STRESEMANN 1963: 104), sind durch einen Strich von den übrigen sechs Armschwingen abgesetzt. Ferner erkennt man auf dem Schema die sogenannte zehnte Grosse Armdeckfeder (vgl. ZEIDLER 1966: 133), die bei der Amsel schön zu sehen ist.

Besprechungen der einzelnen Federgruppen

Besonders bei jungen ♂, aber auch bei den meisten diesjährigen bzw. vorjährigen ♀ können unvermauserte und vermauserte Federn an ihrem Färbungsunterschied gut auseinandergehalten werden. Unvermauserte («alte») Federn sind Federn des Jugendkleides, mit dem der Vogel das Nest verlassen hat, die vermauserten («neuen») Federn gehören bereits zur zweiten Federgeneration. Im Sommer und Herbst des ersten Kalenderjahres vermausert die diesjährige Amsel das ganze Körpergefieder sowie einen wechselnden Teil der Federn am Flügel, mit welchem letzterem wir uns hier im einzelnen befassen werden.

HANDSCHWINGEN

Die neun ausgebildeten und die stark verkürzte 10. Handschwinge bleiben bei jungen Amseln im ersten Herbst im Normalfall stets unvermausert. Nur bei 12 Individuen (7 Individuen bei Berücksichtigung nur des rechten Flügels) konnten regellos erneuerte Handschwingen notiert werden, die aus unbekanntem Anlass verloren gegangen und dann ersetzt worden sind. Die so regenerierten Federn zeigen die typische dunklere Färbung der zweiten Federgeneration und fallen meist auch durch etwas grössere Länge auf. Von den 12 Fällen betreffen 4 nur den rechten, 5 nur den linken und 3 beide Flügel (2 Ex. mit HS 1 rechts/links neu; 1 Ex. mit HS 10 rechts/links neu). In 10 Fällen war nur eine Handschwinge beteiligt, in einem Fall waren es drei Federn (HS 7—9 links, alle am 24. Februar

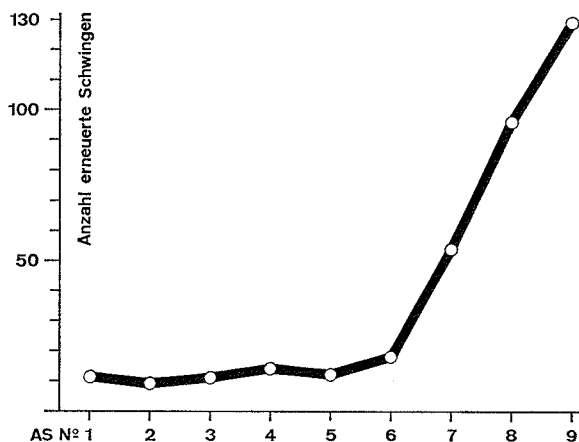


ABB. 2. Absolute Mauserhäufigkeit der Armschwingen. Für jede der neun Schwingen (Abszisse) ist die Zahl der Individuen angegeben, bei denen sie erneuert war (Ordinate). Die Sonderstellung der Schirmfedern (AS 7, 8 und 9) kommt deutlich zum Ausdruck.

3 % (17 Exemplare), wenn nur Individuen gezählt werden, die nicht auch Schirmfedern erneuert haben. Infolge dieses unterschiedlichen Verhaltens empfiehlt es sich, die beiden Armschwingengruppen gesondert zu besprechen.

ARMSCHWINGEN 1—6: Federn dieser Gruppe wurden bei 43 Exemplaren gefunden, und zwar je eine erneuerte Armschwinge bei 26 Exemplaren, je zwei bei 10 Exemplaren, je drei bei 3 Exemplaren und je fünf bei 4 Exemplaren. 26 dieser Amseln haben ausserdem 1 bis 3 Schirmfedern vermausert. Die Gesamtzahl neuer äusserer Armschwingen beträgt demnach 75 oder 1,7 pro Exemplar. Die Federn AS 1—5 sind 9- bis 14mal vertreten, während AS 6 mit 18mal etwas bevorzugt erscheint (Abb. 2). Dass der Wechsel dieser Schwingen keinen regulären Bestandteil der Jugendmauser bildet, kommt schon in der extremen Rechts-Links-Variabilität zum Ausdruck (Tab. 3). 83 % der Jungamseln mit neuen äusseren Armschwingen weisen solche nur an einem Flügel auf, 13 % haben sie beidseits, aber in unterschiedlicher Zahl oder Verteilung, und nur in 3 von 72 Fällen (4 %) bieten beide Flügel genau dasselbe Bild. Beziehungen zum allgemeinen Mauserstand scheinen sich jedoch insofern abzuzeichnen, als Vögel mit vollständig erneuerten Grossen Armdecken und 2—3 neuen Schirmfedern offenbar mehr als andere dazu neigen, auch weitere Armschwingen zu wechseln.

SCHIRMFEDERN: Bei 156 Exemplaren fanden sich am rechten Flügel 1 bis 3 neue Schirmfedern, wobei die Gesamtzahl der gewechselten Schwingen 279 betrug, im Durchschnitt 1,8 pro Flügel und Individuum. Da bei den Passeres der proximale Mauserfokus am Arm bei AS 8 liegt, erwartet man, dass innerhalb der Dreiergruppe der Schirmfedern die mittlere Feder, die also vor den beiden Nachbarfedern ausfallen sollte, am häufigsten erneuert werde. Das trifft nun für die juvenile Amsel offensichtlich nicht zu. Bei den im Winter kontrollierten Vögeln konnte ich nämlich bei 129 Exemplaren (46 %) eine neue AS 9 feststellen, während AS 8 nur bei 96 Exemplaren (34 %) und AS 7 gar nur bei 54 Exemplaren (19 %) erneuert war. Es wäre interessant zu wissen, in welcher Folge

der Wechsel der Schirmfedern bei der Grossgefiedermauser im Sommer des zweiten Kalenderjahres vonstatten geht. Im einzelnen fanden sich bei den Jungamseln die neuen Federn in folgenden Kombinationen:

nur AS 9	51 Exemplare	(33%)
AS 7+8+9	41 Exemplare	(26%)
AS 8+9	35 Exemplare	(22%)
nur AS 8	16 Exemplare	(10%)
nur AS 7	7 Exemplare	(5%)
AS 7+8	4 Exemplare	(3%)
AS 7+9	2 Exemplare	(1%)

Diese Häufigkeitsverteilung bietet keine eindeutigen Hinweise auf die in der Jugendmauser vorherrschende Sequenz. Auch ist zu beachten, dass ein Teil der Federn ausserhalb der Mauserperiode gewechselt wird. Bei insgesamt 8 Exemplaren konnten im Januar und Februar wachsende Armschwingen beobachtet werden (3mal am rechten, 5mal am linken Flügel): In je einem Fall AS 1 und AS 2—7, in zwei Fällen AS 8 und in vier Fällen AS 9.

Ordnet man die Vögel nach der Zahl der vermauserten Grossen Armdecken, wie es in Tab. 2 durchgeführt ist, so ergibt sich für die Mauserhäufigkeit der Schirmfedern folgendes Bild: Solange nicht mehr als 7 Armdecken erneuert sind, bleibt die Zahl der Individuen, bei denen die Mauser auch auf die Schirmfedern übergreift, verhältnismässig gering. Es sind 2 (5%) in der Klasse mit 4 neuen Armdecken und 10—14 bzw. 10%—14% in den Klassen mit 5 bis 7 neuen Armdecken. Bei 8 bis 10 vermauserten Armdecken steigt der Anteil sprunghaft auf 32% (Klasse 8), 47% (Klasse 9) und knapp 80% (Klasse 10). In der gleichen Reihenfolge nimmt auch die Zahl der pro Flügel gewechselten Schirmfedern zu. Im Durchschnitt beträgt diese, bezogen auf die Individuen mit neuen Schirmfedern, 1,4 Federn in Klasse 8, 1,7 Federn in Klasse 9 und 2,4 Federn in Klasse 10. Dieses Verteilungsbild lässt auf ziemlich enge Beziehungen zwischen dem Umfang der Armdecken-Mauser und der Erneuerung von Schirmfedern schliessen.

GROSSE ARMDECKEN

Bei der wunderbar gleichmässig angeordneten Federreihe der Grossen Armdecken (GAD) ist die Mausergrenze am schönsten zu sehen. Der Färbungsunterschied zwischen alten, d. h. juvenilen und vermauserten neuen Decken ist sehr deutlich. Liegt die Mausergrenze z. B. zwischen GAD 4 und 5, so bedeutet das, dass die vier äusseren Decken 1—4 alt sind, die sechs inneren Decken 5—10 dagegen neu. Anders ausgedrückt: Die neuen GAD liegen proximal, die alten immer am distalen Ende der Federreihe. Die logische Folgerung ist, dass im Sommer/Herbst des ersten Kalenderjahres die Erneuerung der GAD von innen nach aussen fortschreitet und an irgend einer Stelle der Federreihe haltmacht. Folgende Protokolle belegen dies:

Nr. 760157/5. 9. 1970/♂ dj.: GAD 1w (=wachsend) 1 mm, 2w 29 mm, 3w—8w, 9w 30 mm; CD und AL 1 neu; MAD und RF neu, z. T. w.

Nr. 760158/4. 9. 1970/♂ dj.: GAD 1—3 alt, 4w—9w gleichmässig gestuft, 4 = 7 mm. 9 = 18 mm; CD w 3½ mm; MAD und RF w; AS 7+8 neu, 9 fehlt.

Nr. 760632/5. 9. 1970/♀ dj.: GAD 1—5 alt, 6w—9w gleichmässig gestuft, 6 = 5 mm, 9 = 21 mm; MAD w, RF neu, z. T. w.

Nr. 760633/5. 9. 1970/♂ dj.: GAD 1—4 alt, 5w—9w gleichmässig gestuft, 5 = 24 mm, 9 = 32 mm; CD w 19 mm; AL 1w; MAD und RF w, z. T. neu.

Nr. 760636/5. 9. 1970/♂ dj.: GAD 1—3 alt, 4w—9w gleichmässig gestuft, 4 = 4½ mm, 9 = 29 mm; MAD w; RF w, z. T. neu.

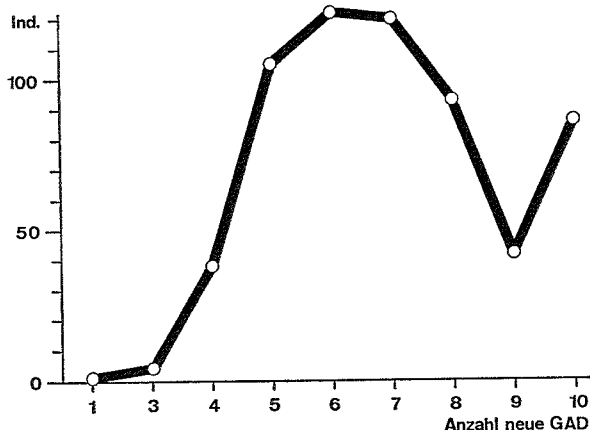


ABB. 3. Häufigkeitsverteilung der GAD-Mauserklassen. Die Klassenziffern (Abszisse) bezeichnen die Zahl erneuerter Grosser Armdecken. Auf der Ordinate ist die Individuenzahl eingetragen. (Daten aus Tabelle 1.)

Das Ausfallen der GAD geschieht sehr rasch, fast simultan, aber dennoch mit einer deutlichen Stufung von proximal in Richtung Carpalgelenk. Eine wechselnde Zahl distaler, alter GAD bleibt dabei stehen.

Wie aus Tabelle 1 und Abb. 3 zu ersehen ist, haben die von mir untersuchten Amseln am häufigsten entweder 6 oder 7 Grosse Armdecken erneuert (GAD 5—10 neu bei 122 Ex. bzw. 20 %, GAD 4—10 neu bei 120 Ex. bzw. 19,6 %). Alle GAD vermausert haben 86 Exemplare (14 %). GAD 1—8 alt, das andere Extrem, war nur bei einer Amsel festzustellen (Nr. 651/9. 3. 71/♂ vj.: GAD beidseitig 1—8 alt, 9 neu, 10 alt; ausserdem MAD 1+2 rechts alt; vgl. Abb. 6e). GAD 9 war in allen Fällen neu, während sich für die sogenannte 10. Armdecke zwei Ausnahmen ergaben. Es handelte sich um die schon erwähnte Amsel Nr. 651 sowie um Nr. 647, die noch andere Abweichungen aufwies (Nr. 647/9. 3. 71/♂ vj.: GAD rechts 1—6+10 alt, 7—9 neu, links 1—3+6+10 alt, 4+5 und 7—9 neu). Wie letzteres Beispiel zeigt, kommt es gelegentlich vor, dass distal der Mausergrenze eine, seltener mehrere neue GAD stehen oder dass proximal davon eine Jugendfeder erhalten geblieben ist (Beispiele: Nr. 419/22. 1. 71/♀ vj.: GAD beidseits 6—10 neu, ferner rechts 1 neu; Nr. 426/23. 1. 71/♂ vj.: GAD links 1—10 neu, rechts 1+3—10 neu, 2 alt). Solche diskontinuierliche Reihen kamen am rechten Flügel in 20 Fällen vor.

In Abb. 3 fällt weiterhin auf, dass die Klasse mit 9 erneuerten Armdecken an Individuenzahl hinter den beiden Nachbargruppen weit zurückbleibt. Es ist vorläufig nicht klar, ob dieses Verteilungsbild zufällig entstanden ist oder den wirklichen Verhältnissen entspricht. Im letzteren Fall könnte es aussagen, dass die Mauser, wenn sie distal über GAD 3 hinausreicht, gleich um zwei Intervalle statt nur um eines weiterschreitet. In ähnlicher Richtung deuten Beobachtungen an den Flügeln mit diskontinuierlich erneuerter Deckfederreihe. Das Mauserbild von Nr. 426 mit den 9 neuen Federn GAD 1+3—10, zwischen denen die braune Jugendfeder GAD 2 stehengeblieben ist, war am rechten Flügel unter den oben erwähnten 20 Fällen neunmal vertreten. Die zweitäusserste Decke scheint dem-

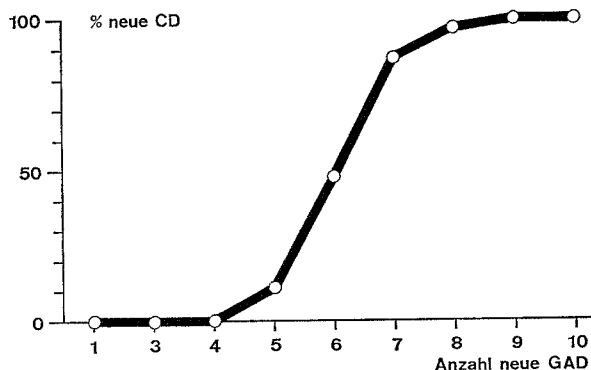


ABB. 4. Relative Mauserhäufigkeit der Carpaldecke (CD) nach GAD-Mauserklassen. Angegeben ist der prozentuale Anteil von Individuen mit erneuerter Carpaldecke (Ordinate) in jeder GAD-Mauserklasse (Abszisse); berechnet nach den Daten in Tabelle 1.

nach etwas weniger zur Mauser zu neigen als ihre distale Nachbarfeder GAD 1. Aus diesen Angaben geht auch hervor, dass Klasse 9 einen ungewöhnlich hohen Anteil (rund 20 %) von Fällen mit Mauserdiskontinuität aufweist.

Wachsende GAD sah ich von Oktober bis Mitte März nur in einem einzigen Fall, und auch in diesem handelt es sich vermutlich um den Ersatz einer schon früher regulär erneuerten Decke (Nr. 595/13. 2. 71/♀ vj.: neu sind ausser allen GAD, CD und AL 1 auch AS 6+8+9 rechts und 6—9 links, wobei links GAD 10=16 mm und AS 9=21 mm; es wachsen also zwei benachbarte Federn, die wohl akzidentell verloren gingen). Nach dem von der Vogelwarte Radolfzell herausgegebenen Merkblatt über Geschlechts- und Altersmerkmale der Amsel ist es jedoch möglich, dass distal stehengebliebene juvenile GAD ab März gewechselt werden.

MITTLERE ARMDECKEN und RANDFEDERN

Die Randfedern haben sämtliche Individuen und die Mittleren Armdecken alle bis auf eines (Nr. 651, siehe oben sowie Abb. 6e) vollständig vermausert.

CARPALDECKE

392 oder 64 % aller untersuchten Vögel weisen eine vermauserte Carpaldecke auf. Die Erneuerung dieser Feder hängt eng mit dem Umfang der Armdeckenmauser zusammen (Abb. 4, Tab. 1). Exemplare mit weniger als 6 neuen Armdecken haben meist eine alte, solche mit 7 bis 10 neuen Armdecken meist eine neue Carpaldecke. Der Umschlagpunkt liegt ziemlich genau bei 6 erneuerten Armdecken (Mausergrenze bei GAD 4/5). Vögel dieser Klasse setzen sich zu 52,5 % aus solchen mit alter und zu 47,5 % aus solchen mit neuer CD zusammen.

Die Carpaldecke, die Grosse Deckfeder einer verkümmerten, distalsten Armschwinge, hat sich in ihrem Mausermodus dem der übrigen GAD stark entfremdet. Sie wird bereits gewechselt, wenn zwischen ihr und der nächsten neuen GAD noch drei, vier oder gar fünf alte Federn stehen.

ALULA

Die Alula besteht bei der Amsel aus drei Federn. Von den kontrollierten Jungvögeln haben 189 oder 31 % eine bis höchstens zwei Alulafedern erneuert. Die

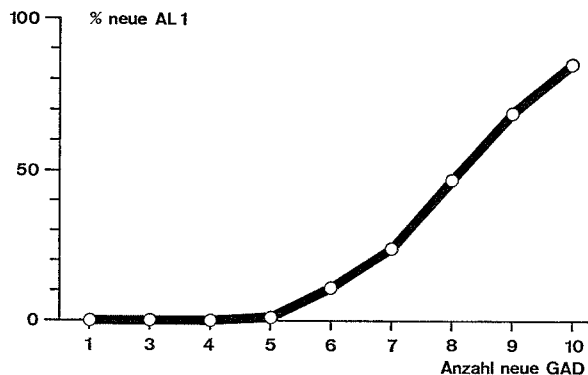


ABB. 5. Relative Mauserhäufigkeit der proximalen Alulafeder (AL 1) nach GAD-Mau-serklassen. Angegeben ist der prozentuale Anteil von Individuen mit erneuerter Alula-feder (Ordinate) in jeder GAD-Mau-serklasse (Abszisse); berechnet nach den Daten in Tabelle 1.

Mauserhäufigkeit ist demnach nur etwa halb so gross wie jene der Carpal-decke. Entsprechend sind Individuen mit neuer Alulafeder erst in der Klasse mit 7 neuen GAD in nennenswerter Zahl vertreten. Ihr Anteil beträgt hier 24 %, steigt anschliessend von Klasse zu Klasse und erreicht bei Exemplaren mit 10 neuen GAD 85 % (Abb. 5, Tab. 1).

Wenn nur eine Alulafeder erneuert ist, handelt es sich stets um die kleine innerste Feder AL 1. 8 Exemplare haben ausserdem die mittlere Feder vermausert, so dass AL 1+2 neu sind, und bei einem Exemplar waren AL 1+3 gewechselt (Nr. 592/10. 2. 71/♀ vj.: neu sind AL 1+3 rechts, links aber nur 1, ferner beid-seitig CD, alle GAD, AS 7—9). Alle Vögel mit zwei neuen Alulafedern zeichnen sich durch besonders umfangreiche Flügelmauser aus, indem ausser CD meist sämtliche GAD (einmal nur 9) und alle drei Schirmfedern (einmal nur 2) er-neuert sind (vgl. Abb. 6d).

Wie erwähnt, bleibt AL 3, die grösste und auffälligste Alulafeder, in der Regel unvermausert. Bei jungen ♂ hebt sie sich am geschlossenen Flügel deutlich ab und kann im Felde als Altersmerkmal benutzt werden. Bei jungen ♀ muss ich auf eine Besonderheit aufmerksam machen. Viele Exemplare mit alter Alula zeigen eine verhältnismässig helle, abgenutzte AL 1, die sofort als «alt» anzu-sprechen ist. AL 2 und 3 dagegen sind häufig etwas dunkler gefärbt und weisen schönere Federkonturen auf, weshalb man sie für neu halten könnte, wenn man mit den Verhältnissen nicht vertraut ist. Während die juvenile AL 1 sich an die mehr röstlich-braunen Armdecken anschliesst, gleichen AL 2 und 3 den dunkler braunen Handdecken und Schwingen. Wirklich erneuerte Alulafedern sind jedoch um einige Schattierungen dunkler als letztere und dadurch leicht kenntlich.

Gesamtbild der Flügelmauser

Wenn wir nach der Besprechung der einzelnen Federreihen versuchen, die Mau-serverhältnisse am Flügel gesamthaft zu erfassen, so stossen wir auf eine un-endliche Vielfalt von Möglichkeiten. Beinahe jede nicht allzu unwahrscheinliche

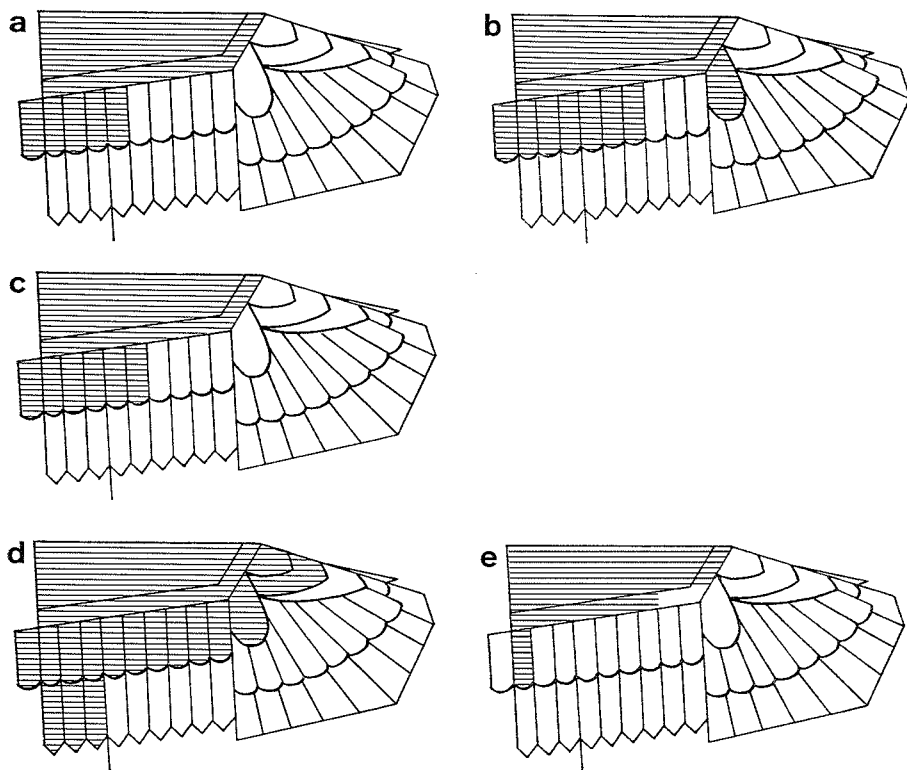


ABB. 6. Beispiele einzelner Mausermuster; die erneuerten Gefiederteile sind durch Schraffur hervorgehoben. a: Häufigster Fall (75 Ex./14,3 %). — b: Zweithäufigster Fall (57 Ex./10,9 %). — c: Dritthäufigster Fall (43 Ex./8,2 %). — d: Maximaler Umfang der Mauser (5 Ex.). — e: Minimaler Umfang der Mauser (Ex. Nr. 651, das von den Grossen Armdecken nur GAD 9 erneuert hat und zudem als grosse Ausnahme zwei unvermauserte Mittlere Armdecken aufweist; vgl. Text). — Häufigkeitsangaben nach Tabelle 2.

Variante war bei einzelnen Individuen verwirklicht. Ich konnte über 40 Kombinationen zusammenstellen, die bei mehr als je einem Exemplar auftraten. Dazu gesellt sich ein Heer von Einzelfällen und Unregelmässigkeiten, das kaum zu überblicken ist.

Die drei häufigsten Fälle sind in Abb. 6 (a—c) dargestellt. Die stärkste Gruppe bilden mit 14 % die Amseln, die ausser den stets vermauserten Randfedern und Mittleren Decken die Grossen Armdecken 6—10 gewechselt haben. Mit 11 % folgt die Kombination GAD 4—10+CD und mit 8 % wiederum eine einfache Reihe, bestehend aus erneuerten GAD 5—10 (vgl. auch Tab. 2). Die weitere Aufzählung von Fällen in der Reihenfolge ihrer Häufigkeit würde ein recht verwirrendes Bild ergeben. Besseren Einblick in diese Vielfalt lässt sich gewinnen, wenn man aufgrund der Hauptmerkmale Sammelgruppen bildet und weitere Vereinfachungen vornimmt, wie es in den Tabellen 1 und 2 sowie in Abbildung 7 geschehen ist.

TABELLE 1. Häufigkeit der einzelnen Mausermuster in vereinfachter Darstellung. Berücksichtigt sind Grosse Armdecken (GAD), Carpaldecke (CD) und innerste Alulafeder (AL). Die Klasseneinteilung erfolgt nach der Anzahl erneuerter Grosser Armdecken.

Kombinationen	Klassen (Anzahl erneuerter Grosser Armdecken)										Total	
	1	3	4	5	6	7	8	9	10	Ex.	%	
I nur GAD	1	4	38	93	62	15	3	—	—	216	35,4	
II GAD+CD	—	—	—	11	47	76	46	13	13	206	33,7	
III GAD+CD+AL	—	—	—	1	11	28	44	29	73	186	30,4	
IV GAD+AL	—	—	—	—	2	1	—	—	—	3	0,5	
Total Anzahl Ex.	1	4	38	105	122	120	93	42	86	611		
in %	0,2	0,7	6,2	17,2	20,0	19,6	15,2	6,9	14,0			100,0
Prozentuale Zusammensetzung der Klassen:												
I	100	100	100	89	51	13	3	—	—			
II	—	—	—	10	38	63	50	31	15			
III/IV	—	—	—	1	11	24	47	69	85			

Die Vereinfachung besteht darin, dass alle Federgruppen unberücksichtigt bleiben, die in der Jugendmauser nur ganz gelegentlich und regellos gewechselt werden, also Handschwingen, Grosse Handdecken und die Armschwingen 1—6. Ferner wird bei der Alula allein auf AL 1 abgestellt, unter Vernachlässigung der wenigen Fälle mit zwei erneuerten Alulafedern. Die Darstellung der Mauservarianten schliesst somit nur die Grossen Armdecken, die Carpaldecke, die innerste Alulafeder und die drei Schirmfedern ein. Noch übersichtlicher wird das Bild, wenn wir vorerst auch die Schirmfedern ausser Betracht lassen (Tab. 1, Abb. 7).

Nach diesen Abstrichen fassen wir die Mauserbefunde einerseits nach der Anzahl erneuerter Grosser Armdecken zusammen (Klassen 1 bis 10), andererseits nach den beteiligten Federelementen, wobei die folgenden vier Gruppen gebildet werden: (I) ausschliesslich Grosse Armdecken, (II) Armdecken und Carpaldecke, (III) Armdecken, Carpaldecke sowie innerste Alulafeder oder (IV) nur Armdecken und Alulafeder vermausert. Letztere Kombination kommt allerdings nur ausnahmsweise vor, während auf die Gruppen I bis III je etwa ein Drittel der Befunde entfällt. So angeordnet, ergeben die Mausermuster aufschlussreiche Frequenzkurven (Abb. 7). Jede Merkmalsgruppe weist ihre spezifische Häufigkeitsverteilung auf: Kurve I kulminiert in Klasse 5, Kurve II in Klasse 7 und Kurve III in Klasse 10. Die Darstellung gewinnt noch an Klarheit, wenn man die hinsichtlich der Individuenzahl untervertretene Klasse 9 (vgl. S. 6) ausklammert oder für jede Klasse den prozentualen Anteil der einzelnen Gruppen berechnet (Tab. 1, unten).

Mit dem Einbezug der Schirmfedern (Tab. 2) vervielfachen sich die Kombinationsmöglichkeiten und es entsteht ein differenzierteres, zugleich wirklichkeitsnäheres Bild. Allerdings muss auch hier vereinfacht werden, indem nur die Anzahl erneuerter Schirmfedern registriert wird, nicht aber, welche Einzelfedern beteiligt sind. Gegenüber Tab. 1 sind die hinsichtlich der Armschwingen unvollständigen Protokolle vom Oktober und November ausgeschieden, so dass sich die Gesamtzahl auf 525 reduziert. Das quantitative Verhältnis der verschiedenen Klassen und Gruppen zur Gesamtheit bleibt davon praktisch unberührt.

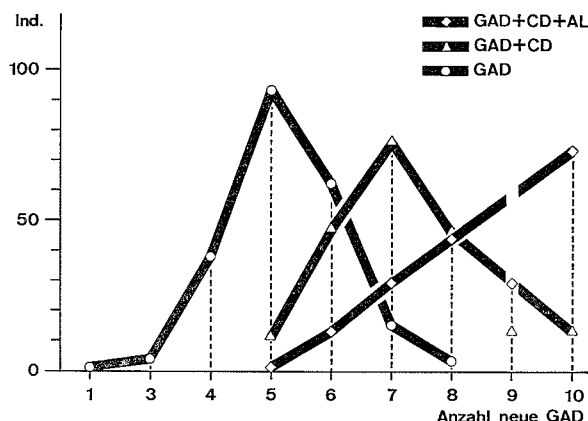


ABB. 7. Häufigkeitsverteilung von drei Gruppen von Mausermustern nach den in Tabelle 1 zusammengestellten Daten. In Abweichung von der Tabelle sind die wenigen Exemplare der Kombination IV (GAD+AL) der dritten Gruppe (GAD+CD+AL) zugeordnet. Die Werte von Klasse 9 blieben für die Kurvenführung unberücksichtigt (vgl. Text). Ganz ausgeklammert sind in dieser vereinfachten Darstellung die Mauserverhältnisse der Schirmfedern.

Unter den für diese Tabelle geltenden Einschränkungen verteilen sich die 525 Befunde auf 51 Mausermuster. Auf die einzelnen Muster entfallen 1 bis 75 Exemplare oder, bezogen auf die Gesamtzahl, 0,2 bis 14,3 %. Die Fälle mit Schirmfedern treten in Gruppe I noch wenig in Erscheinung; ihr Anteil beträgt insgesamt 9 % und die durchschnittliche Zahl gewechselter Schwingen 1,2. Auch in Gruppe II betreffen sie eine Minderheit, immerhin ist der Anteil auf 18 % und der Umfang auf den Durchschnittswert 1,6 gestiegen. In wesentlichem Masse wird hingegen von den Schirmfedern das Mauserbild in Gruppe III mitbestimmt, wo sie einen Anteil von 54 % und einen Durchschnitt von zwei neuen Federn je Flügel erreichen. Von allen in der letzten Gruppe zusammengefassten Mausermustern ist die Kombination mit der Maximalzahl neuer Decken und Schirmfedern am stärksten vertreten (32 Exemplare mit GAD 1—10+CD+AL+3SF).

Im übrigen lässt das Verteilungsbild der Zahlen in Tabelle 2 gut erkennen, dass sich in den Horizontalkolonnen I bis III der mengenmässige Schwerpunkt in jeder nächstfolgenden Gruppe in höhere Klassen verschiebt, und dass die häufigeren Mausermuster sich annähernd um eine von links oben nach rechts unten ziehende Diagonale scharen. Die vorherrschenden Varianten befinden sich nämlich in den folgenden Tabellenbereichen, deren Position mit den Kennziffern der betreffenden Gruppe und Klasse angegeben wird (in Klammern beigefügt ist der prozentuale Anteil an der Gesamtheit): Bei Ia/4 (6,7%) — Ia/5 (14,3%) — Ia/6 (8,2 %) in der ersten Gruppe, die in den Klassen 4 bis 6 dominiert. Die zweite Gruppe zeigt die Maxima bei IIa/6 (5,9%) — IIa/7 (10,9%) — IIa/8 (5,9%), also um zwei Klassen nach rechts verschoben. In der letzten Gruppe liegen sie bei IIIa/7 (3,6%) — IIIa/8 (4,2%) — IIIId/10 (6,1 %). Dazu kommen hier, im Gegensatz zu den anderen Gruppen, sechs weitere Mausermuster, die 10- bis 14mal vertreten sind. Die Aufteilung in eine grössere Zahl von Einheiten im mittleren Häufigkeitsbereich hängt mit dem erhöhten Schirmfederanteil zusammen.

TABELLE 2. Häufigkeit der einzelnen Mausermuster unter Mitberücksichtigung der Schirmfedern (SF). Darstellungsweise und Abkürzungen wie in Tab. 1. Beispiele: Die Eintragung in Gruppe IIb/Klasse 6 besagt, dass 4 Exemplare 6 Armdecken (GAD 5—10), die Carpaldecke und eine Schirmfeder erneuert haben; bei Ia/7 handelt es sich um 14 Exemplare, die nur neue Armdecken (GAD 4—10) aufweisen. Weitere Erläuterungen im Text. Anhangsweise sind je Klasse die Fälle mit neuen äusseren Armschwingen (Gruppe AS 1—6) angegeben.

Kombinationen	Klassen (Anzahl erneuerter Grosser Armdecken)										Total Ex.	Gruppen-summen
	1	3	4	5	6	7	8	9	10			
I a GAD	1	4	35	75	43	14	2	—	—	174	192	
b +1 SF	—	—	2	5	5	—	1	—	—	13		
c +2 SF	—	—	—	2	2	—	—	—	—	4		
d +3 SF	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1		
II a GAD+CD	—	—	—	7	31	57	30	4	5	134	164	
b +1 SF	—	—	—	1	4	5	5	2	—	17		
c +2 SF	—	—	—	—	1	—	1	2	4	8		
d +3 SF	—	—	—	1	—	—	2	—	2	5		
III a GAD+CD+AL	—	—	—	—	10	19	22	14	11	76	166	
b +1 SF	—	—	—	1	1	4	10	5	10	31		
c +2 SF	—	—	—	—	—	—	6	4	14	24		
d +3 SF	—	—	—	—	—	—	—	3	32	35		
IV a GAD+AL	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	3	
b +1 SF	—	—	—	—	1	1	—	—	—	2		
Total Anzahl Ex. in %	1 0,2	4 0,8	37 7,0	93 17,7	99 18,9	100 19,0	79 15,0	34 6,5	78 14,9	525 100		
davon Ex. mit SF in %	—	—	2 5,4	11 11,8	14 14,1	10 10,0	25 31,6	16 47,1	62 79,5	140 26,7		
(Anzahl neue SF)	—	—	(2)	(17)	(17)	(10)	(36)	(28)	(148)	(258)		
Ex. mit weiteren AS (Anzahl neue AS)	—	—	3 (4)	4 (9)	5 (11)	3 (3)	9 (12)	4 (6)	15 (30)	43 (75)		

Unterschiede zwischen rechtem und linkem Flügel

Anhand einer letzten Zusammenstellung (Tab. 3) soll noch kurz die Frage gestreift werden, wie häufig im Mausermuster des rechten und des linken Flügels eines Individuums Abweichungen auftreten bzw. Übereinstimmung herrscht. Wenn das Gesamtbild der Mauser betrachtet wird, unter Berücksichtigung von Grossen Armdecken, Carpaldecke, Alula und Schirmfedern, so findet man bei rund 41 % der untersuchten Exemplare eine Differenz zwischen den beiden Flügeln (Tab. 3, erste Kolonne). An diesem Prozentsatz sind die einzelnen Federgruppen in sehr unterschiedlichem Masse beteiligt. Das geht aus den übrigen Kolonnen der Tabelle hervor, wo die Daten für jede Gefiedereinheit gesondert dargestellt sind.

Am wenigsten, nämlich nur bei 7 % der Individuen, weicht die Carpaldecke vom streng gegengleichen Auftreten ab. Bei der Alula (16 %) und den Grossen Armdecken (24 %) sind Fälle mit Rechts-Links-Differenzen zwar zahlreicher, aber immer noch erheblich in der Minderheit. Im einzelnen ergaben sich beim Flügelpaar von 100 Amseln hinsichtlich der Zahl neuer GAD Unterschiede von folgendem Ausmass: 84mal um eine Decke, 12mal um zwei, 3mal um drei und

TABELLE 3. Ausmass der Rechts-Links-Variabilität in der Jugendmauser. Angegeben ist die Zahl der Individuen, deren gesamtes oder partielles Mausermuster an beiden Flügeln übereinstimmt bzw. verschieden ist. Art und Umfang des Unterschiedes sind nicht berücksichtigt. Das Gesamtmuster (erster Kolonne) versteht sich einschliesslich der Schirmfedern, jedoch ohne AS 1—6.

	Gesamt- muster	GAD	CD	AL	AS 7—9	AS 1—6
Anzahl Ex. total	439	439	280	147	148	72
rechts/links gleich:						
Anzahl	261	336	261	123	63	3
%	59,4	76,5	93,2	83,7	42,6	4,2
rechts/links verschieden:						
Anzahl	178	103	19	24	85	69
%	40,6	23,5	6,8	16,3	57,4	95,8

einmal um vier Decken. Plus- und Minusvarianten waren rechts und links gleichmässig verteilt, so dass sie sich im Endergebnis wechselseitig aufhoben. Anders als die bisher besprochenen Federgruppen verhalten sich die Armschwingen. Von den Individuen mit neuen Schirmfedern (AS 7—9) zeigen 57 % rechts und links verschiedene Mausermuster. Bei den äusseren Armschwingen (AS 1—6) ist dies sogar der Normalfall, der für 96 % der Individuen gilt.

Ganz allgemein lässt sich feststellen, dass beidseitig übereinstimmende Mauser bei denjenigen Federelementen überwiegt, die im ersten Herbst am regelmässigsten gewechselt werden. Eine engere Beziehung zwischen Mauserhäufigkeit und Rechts-Links-Stetigkeit nachzuweisen, ist jedoch mit Schwierigkeiten verbunden. Die in Tab. 3 angegebenen Prozentwerte sind nämlich untereinander nicht ohne weiteres vergleichbar, da sie sich von Federgruppen ganz verschiedenen Umfanges ableiten. Der bei einer Einzelfeder wie CD auf zwei Möglichkeiten eingeschränkten Variabilität (entweder beidseits oder nur auf einer Seite vorhanden) stehen z. B. die weit komplexeren Verhältnisse der zehnteiligen Reihe der GAD gegenüber. Dass bei letzteren Asymmetrie häufiger vorkommt als bei der Carpaldecke ist darum verständlich, wenn auch offen bleiben muss, ob die Relation von 24 % zu 7 % nur Ausdruck dieser ungleichen Voraussetzungen ist. Eher vergleichbar ist die Carpaldecke mit der Alula, von der ja in der Jugendmauser gewöhnlich auch nur eine Feder beteiligt ist, andererseits die GAD-Serie mit den beiden Armschwingengruppen. Somit wäre die Aussage erlaubt, dass die Rechts-Links-Variabilität bei der Alula stärker ausgeprägt ist als bei der Carpaldecke, bei den Schirmfedern stärker als bei den Grossen Armdecken und schliesslich bei den äusseren Armschwingen stärker als bei den Schirmfedern.

Diskussion

Angeichts der ausserordentlichen Vielgestaltigkeit der ersten Flügelmauser in bezug auf Umfang und Muster steht zu erwarten, dass die Ergebnisse meiner Untersuchung nicht ohne weiteres verallgemeinert werden dürfen. So schreibt SVENSSON (1970) in seinem ausgezeichneten Führer im Abschnitt über Jungamseln im ersten Winter (p. 107/8): «... outer, unmoulted (one — exceptionally none — to eight) greater coverts are lighter than new inner. / ... A very few

moult tertiaries and an odd other pair of secondaries.» Bei den schwedischen Amseln wird also die Erneuerung sämtlicher GAD als Ausnahme gewertet. Demgegenüber haben 14 % der von mir untersuchten Vögel 10 neue GAD. Die Vermutung liegt nahe, dass zwischen der geographischen Lage des Brutgebietes und dem Umfang der Mauser Beziehungen bestehen. Die Amseln der schwedischen Population scheinen im ersten Herbst weniger Flügel Federn zu erneuern als die aus der Basler Gegend. Es wäre interessant, auch Vögel z. B. aus Südfrankreich daraufhin zu untersuchen. Da ich meine Amseln im Winter fing, stellt sich die Frage, ob die Resultate nicht durch Wintergäste aus dem Norden verfälscht wurden. Sämtliche 19 Wiederfunde der von R. WINKLER und mir beringten juvenilen Amseln belegen jedoch ein Verweilen in der nächsten Umgebung Basels (Riehen sowie badische und elsässische Nachbarschaft). Ich glaube daher annehmen zu dürfen, dass der Grossteil der in dieser Studie bearbeiteten Amseln der hiesigen Population angehört.

Das Auftreten von Extremfällen, wie sie in Abb. 6d und 6e dargestellt sind, könnte darauf zurückgeführt werden, dass es sich um Vögel aus Früh- und Spätbruten handelt. Früh ausgeflogene Amseln hätten, im Gegensatz zu den späten, genügend Zeit, um eine beträchtliche Anzahl von Federn zu vermausern, bevor der Winter einbricht. Das Phänomen, dass schwedische Jungamseln weniger Flügel Federn wechseln, könnte im gleichen Sinne mit der klimatisch bedingten Verschiebung der Brutzeit und der geringeren Anzahl von Bruten erklärt werden. Um einen solchen Zusammenhang nachweisen zu können, wäre eine planmässige Beringung von Nestlingen nötig, die man im Verlauf ihres ersten Lebensjahres auf den Umfang der Flügelmauser zu prüfen hätte.

DANKSAGUNGEN

Zu besonderem Dank bin ich Herrn Dr. E. SUTTER verpflichtet, der mich in die Mauerkunde eingeführt hat, mir zahlreiche wertvolle Ratschläge erteilte und auch die Durchsicht des Manuskriptes auf sich nahm. Vielen Dank schulde ich ferner meinen Kollegen ROGER LINK, JEAN-PIERRE BIBER und RAFFAEL WINKLER, die mit ihrer interessierten Mitarbeit massgeblich am Zustandekommen dieser Publikation beteiligt sind.

ZUSAMMENFASSUNG

Im Winterhalbjahr 1970/71 wurde bei Basel an 611 juvenilen Amseln das in der partiellen Jugendmauser entstandene Mausermuster der Flügeloberseite untersucht. Ausgewertet wurden die Befunde vom rechten Flügel.

Stets vermausert waren Randfedern, Mittlere Handdecken, Mittlere Armdecken (eine Ausnahme) und mindestens eine Grosse Armdecke. Die Carpaldecke war bei 64 %, eine Alulafeder (selten zwei) bei 31 % und ein bis drei Schirmfedern bei 27 % der Vögel gewechselt. Ganz unregelmässig traten neue äussere Armschwingen (AS 1—6) auf (43 Fälle, 8 %), nur vereinzelt Handschwingen (7 Fälle) und Grosse Armdecken (3 Fälle, jeweils rechts).

Zur weiteren Analyse des Mauserverhaltens werden die Befunde nach der Anzahl erneuerter Grosser Armdecken in die Klassen 1 bis 10 aufgeteilt. Am stärksten vertreten sind die Klassen 6 und 7 (Anteil je 20 %, Tab. 1); Klasse 9 erscheint im Vergleich zu den Nachbarklassen unterfrequentiert.

Die Erneuerung der Carpaldecke beginnt in Klasse 5, greift in Klasse 6 auf fast die Hälfte der Individuen und ab Klasse 8 auf nahezu alle über. Die innerste Alulafeder folgt ab Klasse 6 (ein Fall Klasse 5) und steigert bis Klasse 10 ihren Anteil auf 85 %. Neue Schirmfedern treten in den Klassen 4 bis 7 in geringem Ausmass auf (5 bis 14 %), eine stärkere Zunahme erfolgt erst in den Klassen 8 (32 %) bis 10 (80 %).

Die resultierenden kombinierten Mausermuster zeigen, entsprechend dem unterschiedlichen Verhalten der beteiligten Elemente, eine wenig übersichtliche Häufigkeitsverteilung. Es wird versucht, durch vereinfachende Gruppierungen (Tab. 1 und 2, Abb. 7) den Überblick zu erleichtern.

Differenzen zwischen dem Mausermuster des rechten und linken Flügels waren in 41 % der Fälle festzustellen. Die geringste Variabilität weist die Carpaldecke auf, die höchste gilt für die Armschwingen.

Im Vergleich zu den von SVENSSON (1970) untersuchten schwedischen Vögeln erneuerten die Amseln der Basler Gegend in der Jugendmauser einen grösseren Teil des Flügelgefieders.

SUMMARY

The extent of the partial postjuvenile wing moult of the Blackbird *Turdus merula* was studied from data provided by 611 immatures netted near Basel, Switzerland, from 20 October 1970 through 14 March 1971. For figs. 2 to 7 and tables 1 and 2 records of the right wing only were considered.

Marginal feathers (RF), middle primary coverts, middle secondary coverts (MAD) (with one single exception) and at least one greater secondary covert (GAD) were always moulted. Replacement of the carpal covert (CD) occurred in 64 % of birds, of the proximal alula quill (AL 1) in 31 %, and of one to three inner secondaries 7 to 9 («tertials» = SF) in 27 %. There was no instance of orderly moult of the primaries and their greater coverts or of secondaries 1 to 6. Accidental or sporadic replacement of one to several distal secondaries (AS) was recorded in 43 cases (8 %), of primaries (HS) in 7 cases and of primary coverts (GHD) in 3 cases.

For further analysis of the different moult patterns the specimens were grouped according to the number of renewed greater secondary coverts (GAD). The frequencies of the GAD moult classes 1 to 10 are presented in fig. 3. Maximum percentages occurred in classes 6 and 7 (20 % each). Class 9 seems to be represented by a comparatively too small proportion of individuals (discussion see p. 6).

New carpal coverts were found from class 5 through class 10; the 50 % level was nearly attained in class 6, and from class 8 this feather was replaced by virtually all birds (table 1, fig. 4). The proportion of individuals with renewed inner alula quill showed a steady increase from 11 % (class 6) to 85 % (class 10). New inner secondaries («tertials») were recorded only in 5 to 14 % of the birds of classes 4 to 7; afterwards the percentage increased to 32 % in class 8 and finally to 80 % in class 10 (table 2).

The varying amount of moult and the particularities of the feather elements involved result in a great variety of individual moult patterns. In table 1 the latter are grouped in a simplified manner into four categories: (I) moult limited to greater coverts (besides marginal feathers and middle coverts), (II) renewal of greater coverts plus carpal covert, (III) the same plus proximal alula quill and (IV) the same as III but with retained carpal covert. The frequency distribution of these moult patterns is presented in fig. 7. For clearness the inner secondaries are excluded from this grouping scheme. Their consideration in table 2 brings the number of listed moult patterns to 51.

Out of 439 birds examined for both right and left wings 41 % showed asymmetric moult patterns (table 3). The lowest percentages of asymmetry were found for the carpal covert (7 %) and the inner alula quill (16 %), the highest for the tertials (57 %) and the outer secondaries (96 %).

The amount of wing feathers replaced during the postjuvenile moult was greater in our birds than in the Swedish ones studied by SVENSSON (1970).

LITERATUR

- BÄHRMANN, U. (1967): Bemerkungen zur Handschwingenmauser des Haussperlings (*Passer d. domesticus* L.). Beitr. Vogelkde. 12: 363—366.
BERGER, W. (1967): Die Mauser des Sprossers (*Luscinia luscinia* L.). J. Orn 108: 320—327.

- STEGMANN, B. (1962): Die verkümmerte distale Handschwinge des Vogelflügels. J. Orn. 103: 50—85.
- STEPHAN, B. (1965): Die Zahl der Armschwingen bei den Passeriformes. J. Orn. 106: 446—458.
- STRESEMANN, E. und V. (1966): Die Mauser der Vögel. J. Orn. 107, Sonderheft, S. 424—438.
- STRESEMANN, V. (1963): Zur Richtungsumkehr der Schwingen- und Schwanzmauser von *Muscicapa striata*. J. Orn. 104: 101—111.
- SVENSSON, L. (1970): Identification guide to European Passerines. Stockholm.
- WILLIAMSON, K. (1960): Molt as a study in field-taxonomy. Bird Migration 1: 171—175.
- ZEIDLER, K. (1966): Untersuchungen über die Flügelbefiederung und Mauser des Hausperlings (*Passer domesticus* L.). J. Orn. 107: 113—153.
- (Naturhistorisches Museum, Zoolog. Abt., Augustinergasse 2, 4051 Basel)

Zum Zustand der Schädelpneumatisation bei juvenilen Amseln *Turdus merula* im ersten Winter

von RAFFAEL WINKLER, Basel

Wie allgemein bekannt sein wird, bietet der Pneumatisationszustand des Schädels insofern einen Anhaltspunkt zur Altersbestimmung eines Singvogels, als Individuen mit unvollständig pneumatisiertem Schädel mit Bestimmtheit als juvenil bezeichnet werden dürfen. Die Pneumatisierung beginnt immer occipital am Schädeldach und endet in der Regel frontal, d. h. im Bereich der Stirngegend. Die Zeit, die verstreicht, bis die zweite Knochenlamelle unter der ersten von hinten nach vorn durchgewachsen ist, variiert stark. Sie scheint sich unter den mitteleuropäischen Singvogelarten nach meinen Feststellungen über eine Periode von ungefähr zwei Monaten (*Fitis Phylloscopus trochilus*) bis zu einem Jahr (Rauch- und Mehlschwalbe *Hirundo rustica* und *Delichon urbica*) zu erstrecken. Solange also bleibt der Schädel eines Individuums als juvenil kenntlich. Bei manchen Arten kann das bis zum Ende des ersten Winters der Fall sein, so auch bei der Amsel, die hier näher besprochen werden soll.

Das vorliegende Material stammt zum grössten Teil von lebenden Amseln, die ich im Winter 1970/71 in den Langen Erlen bei Basel an einem Schlafplatz mit meinem verstorbenen Kollegen ANDREAS RICHTER zusammen untersucht hatte. Der Pneumatisationszustand wurde nach der Methode von BAIRD (1963) durch die Kopfhaut eingesehen. Als Vergleich zu den lebenden Vögeln und für das Diagramm standen mir präparierte Schädel zur Verfügung. Ich möchte an dieser Stelle allen jenen danken, die mir tote Amseln haben zukommen lassen.

Um den Pneumatisationsgrad quantitativ darstellen zu können, wurde der Anteil der unpneumatisierten Fläche an der gesamten Schädelkapsel bestimmt, indem auf die unpneumatisierten Stellen der Schädeloberfläche kleine Felder von 1 mm² gezeichnet und ausgezählt wurden. In die Gesamtfläche der Schädelkapsel (100 %), die auf dieselbe Weise aus dem Durchschnitt von fünf Schädeln ermittelt wurde, schloss ich die Region vom Basioccipitale über die Occipitalia zum Parietale und Frontale bis zur schmalsten Interorbitalbreite ein. Die Ohrkapsel