

*Aus dem Institut für Wildtierforschung an der Tierärztlichen Hochschule Hannover in Abnsen –  
Vorm. Leiter: Prof. Dr. DDR. h. c. W. Brass*

## Untersuchungen zur Mauser des Birkhahnes<sup>1</sup> (*Lyrurus tetrrix* L., 1758)

Von H.-D. GREMMELS, Kulmbach

### 1 Einleitung

Das Gefieder adulter Vögel hat gleichzeitig mehrere Funktionen, die die Existenz des einzelnen Individuums und die Erhaltung der Art gewährleisten. Das Federkleid soll

- den Körper thermisch isolieren,
- den Flug ermöglichen und
- der innerartlichen Erkennung dienen.

Hierbei kommt den Körperfedern die Funktion des Kälteschutzes zu, den Flugfedern (Hand- und Armschwingen) obliegt die Funktion der Lokomotion. Die innerartliche Erkennung erfolgt durch eine artspezifische Farbgebung einzelner Federn oder Federpartien, die genetisch fixiert ist. Die Farbe des Gefieders kann innerhalb des Droh- und Werbeverhaltens besondere Bedeutung erlangen.

Im Laufe der Tragdauer werden einzelne Federn schadhaf, so daß eine Erneuerung dieser Strukturen notwendig wird. Dieser als Mauser bezeichnete physiologische Prozeß des Gefiederwechsels steht unter hormoneller Kontrolle und muß sinnvoll in den Jahreszyklus der Tierart eingepaßt sein, ohne eine der aufgeführten Funktionen des Gefieders zu beeinträchtigen. Hierzu ist ein geregelter raum-zeitlicher Plan notwendig (KÖSTERS, 1979) nach dem die Mauser einer Vogelspezies stattfindet.

Über die Mauser des Birkwildes liegen zwar die generellen Beschreibungen von LÖNNBERG (1927) und STRESEMANN und STRESEMANN (1966) vor, deren Grundlage aber ausschließlich geschossene Vögel oder aber Museumsbälge bildeten. Eine kontinuierliche Beschreibung des Gefiederwechsels bei lebenden Birkhähnen erfolgte bisher nicht. Die vorliegende Untersuchung ist als Ergänzung der bisher vorliegenden Erkenntnisse zu betrachten.

### 2 Material und Methodik

Die für die Untersuchung verwendeten 8 Birkhähne waren adulte Tiere im Alter von 2 bis 6 Jahren unterschiedlicher Provenienz (Holland, Bayern und Schweden); sie sind die erste bis vierte Generation in der Nachzucht des Institutes für Wildtierforschung. Die Birkhähne wurden jeweils zusammen mit 1 bis 3 Hennen in Volieren vom Drahtboden- oder vom Holzbodentyp bei natürlicher Witterung und unter natürlichem Lichtregime gehalten. Zur ständigen Futtaufnahme standen jeweils ein Automat mit Pelletfutter (Junghenalleinkorn, Fa. Club) und einer mit ungeschältem Hafer zur Verfügung. Zusätzlich erfolgte eine Grünfütterung im jahreszeitlichen Wechsel mit den natürlichen Nahrungspflanzen des Birkwildes (BRÜLL, 1961, GREMMELS, 1986). Trinkwasser war über eine Vogeltränke ad lib. verfügbar.

Zur Erfassung des jährlich stattfindenden Gefiederwechsels wurden die Birkhähne im

<sup>1</sup>Herrn Prof. Dr. DDR. h. c. W. BRASS gewidmet.

14tägigen Abstand aus den Volieren gefangen und der jeweilige Mauserzustand des Tieres protokolliert. Dabei wurde folgendes Verfahren angewendet: Bei den großen Federtypen wie Handschwingen, Armschwingen und Steuerfedern (Stoß) wurde der jeweilige Abwurf und das Nachwachsen der entsprechenden Federn notiert. Bei allen übrigen Federtypen wie Kopf-, Hals-, Körper-, Flügeldeck- und Stoßdeckfedern war eine Differenzierung in Abwurf und Nachwachsen nicht möglich. Hier wurden nur die nachwachsenden Federn und die Lage der gut sichtbaren „Mausering“ am Kopf/Hals/Rücken und an den Flügeln protokolliert. Neben der Mauser des Gefieders wurde die periodische Erneuerung anderer Hornelemente wie Schnabel, Fußkrallen, Zehenschilder und Zehenstifte (= „Balzstifte“) erfaßt. Der gesamte Untersuchungszeitraum erstreckte sich vom März bis zum November eines Jahres.

### 3 Ergebnisse

Die periodische Erneuerung des Gefieders (u. a. Hornelemente) im Sinne der Jahresmauser erstreckte sich beim Birkhuhn über den Zeitraum von Anfang April bis Mitte Oktober. Eine schematische Übersicht zum Wechsel der einzelnen Federtypen und zum gesamten Mauserverlauf gibt die Abb. 1 wieder. Im wesentlichen bestätigt diese kontinuierlich und an lebenden Tieren durchgeführte Untersuchung die grundlegenden Ergebnisse von LÖNNBERG (1927) und STRESEMANN und STRESEMANN (1966), die anhand von geschossenen Vögeln oder Museumsbälgen erzielt worden sind.

Ein Teil des Gefieders (und der modifizierten Federn) wird bereits sehr früh, von Anfang bis Mitte April abgeworfen. Dies gilt für die hinteren Unterschenkelfedern („Federhosen“), die Zwischenzehenfedern, die Sohlenstifte („Balzstifte“) und die Befiederung der Schnabelwurzel. Der Abwurf dieser Federn ist dabei zeitlich vom Nachwachsen getrennt, im Fall der Unterschenkelfedern liegen mehr als 4 Monate dazwischen (Abb. 1). Beim übrigen Gefieder geht der Abwurf mit dem Nachwachsen der entsprechenden Federn einher. Die einzelnen Federtypen werden dabei nicht abrupt, sondern kontinuierlich abgeworfen; die Steuerfedern bilden hier eine gewisse Ausnahme. Als Besonderheit des Birkhuhns ist die Teilmauser des Kopf- und Halsgefieders zu werten, das während der Zeit von Juni bis Mitte August durch ein Sommergefieder ersetzt wird. Dieses Phänomen wird schon in älteren Beschreibungen zur Mauser des Birkhuhns erwähnt (LÖNNBERG, 1927).

Die eigentliche Mauser beginnt Anfang Juni mit dem Abwurf der Zehenschilder und dem ersten Wechsel des Kopfgefieders. Die vorher blau-schwarzen Federn des Birkhahnes (Prachtkleid) werden dabei durch unauffällige grau-braune, sogenannte Eklipsefedern ersetzt, die die Funktion eines Tarnkleides haben (Abb. 2). Die Federn im Kehlbereich und an den Schnabelunterkanten werden durch weißliche und graue Federn substituiert (Abb. 3). Ab Mitte Juni beginnt die Mauser der Hand- und Armschwingen mit einem zentralen Focus, die aber erst von Ende Juli bis Ende August stark ausgeprägt ist. In dieser Zeit ist auch die Varianz im Mauserzustand der einzelnen Birkhähne am größten (Abb. 4). Eine Flugunfähigkeit des Birkwildes ist aber zu keinem Zeitpunkt gegeben. Ende Juni beginnt die Mauser der Flügeldeckfedern, die sich Anfang Juli auf das Körpergefieder, die Oberschenkelfedern, die Stoßdeckfedern und auf die weißen Unterschwanzdecken, dem sogenannten „Spiel“ des Birkhahnes ausdehnt. Etwa Mitte Juli setzt das allmähliche Abschilfern der Fußkrallen ein, gleichzeitig beginnt das erneute Wachstum der Balzstifte, daß sich bis zum Erreichen der vollen Länge (ca. 4 mm) in den Oktober hineinzieht. Ende Juli erfolgt die allmähliche Abschilferung des Oberschnabels sowie die Mauser der Flügelunterseite. Der Abwurf der Steuerfedern („Stoß“) geschieht in relativ kurzer Zeit und beginnt Mitte August im centripetalen Modus, d. h. die äußeren Steuerfedern („Sicheln“) werden zuerst abgeworfen. Dieses stimmt mit der Angabe von STRESEMANN und STRESEMANN (1966) überein.

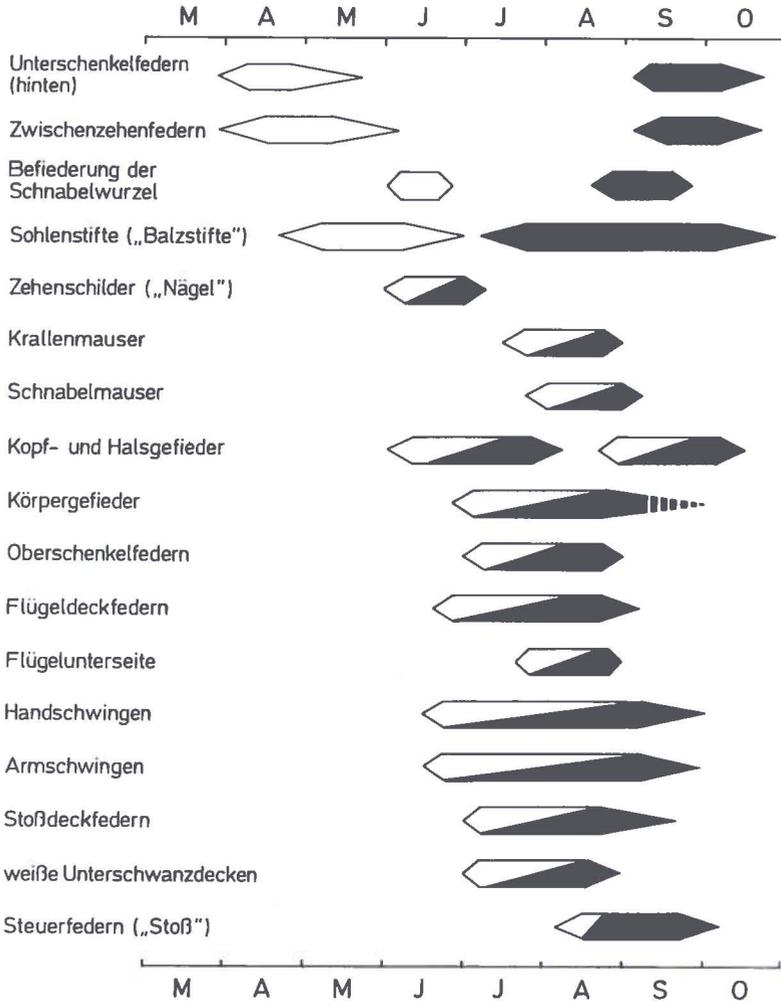


Abb. 1. Zeitlicher Ablauf der Mauser der einzelnen Federtypen und Hornelemente beim Birkhahn (n = 8). Weiß: Abwurf, schwarz: Nachwachsen der betreffenden Strukturen

Die zweite Mauser von Kopf und Hals fällt in das letzte Drittel des Augusts und geht mit der erneuten Befiederung der Schnabelwurzel einher. Die Unterschenkelfedern („Federhosen“) und die Zwischenzehenfedern wachsen etwa ab Anfang September wieder, das Wachstum ist aber erst in der Mitte des Oktobers abgeschlossen. Die zeitliche Differenz im Verlauf der Mauser konnte bei den einzelnen Birkhähnen bis zu eine Woche ausmachen. Ein Bezug des Mauserverlaufes zur unterschiedlichen Provenienz der Birkhähne läßt sich nicht erkennen.

#### 4 Diskussion

Der Gefiederwechsel des Birkwildes ist sinnvoll in den Jahreszyklus dieser Tierart eingepaßt. Mit dem Abflachen der Balzaktivität und dem Verlassen der Balzplätze ab Mitte Juni (Gremmels, 1988) verliert das weithin sichtbare Prachtkleid des Birkhahnes seine biologische Bedeutung. Dem nachwachsenden Sommergefieder kommt dabei die Funktion eines

Abb. 2. Erste Teilmauser des Kopf- und Halsgefieders beim Birkhahn, Anfang Juli. Die langen Pfeile geben die Grenze des Mauserringes zwischen dem unauffälligen Sommergefieder (Kopf) und dem metallisch glänzenden Prachtgefieder (Hals) an. Der kurze Pfeil zeigt auf den typischen weißgrauen Kehlfleck des Sommergefieders



Abb. 3. Birkhahn im Sommergefieder. Aufnahme in den Drahtvolieren des Institutes Ende Juli 1985. Photos: H. D. GREMMELS

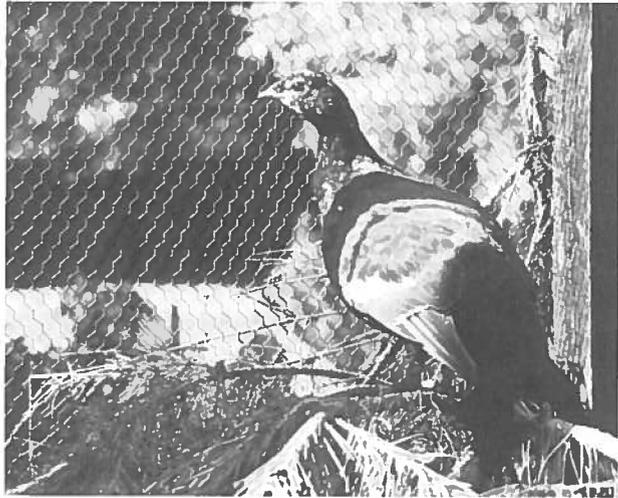
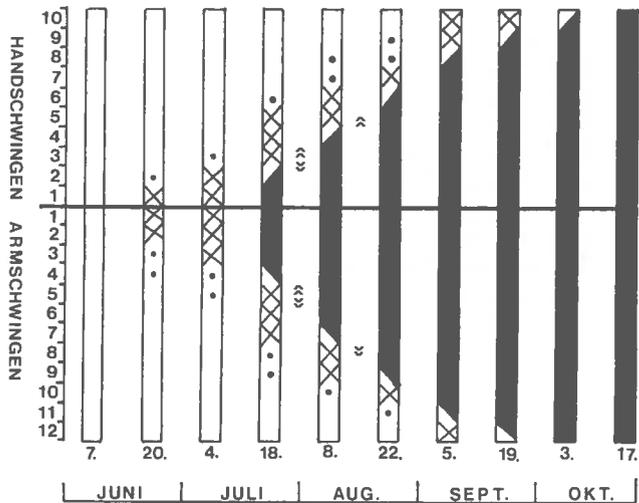


Abb. 4. Mauser der Hand- und Armschwingen des Birkhahnes (n=8). Weiß: vorjährige Feder, punktiert: Abwurf, kariert: Nachwachsen der Feder. Schwarz: neue, ausdifferenzierte Feder. Die Doppelpfeile symbolisieren die Zeitpunkte der größten individuellen Varianz im Verlauf der Mauser



Tarnkleides zu, welches sich gut der zu dieser Jahreszeit bevorzugt aufgesuchten Vegetation anpaßt (BEICHLER, 1985). Im Gegensatz zum Prachtkleid fehlt dem Sommergefieder jeglicher metallischer Glanz; von dem Gefieder geht demnach, ebenso wie von den zu dieser Zeit kleinen Supraorbitalkämmen („Rosen“), keine Signalwirkung aus.

Für diese erste Phase der Gefiedermauser im Sommer ergibt sich somit eine zeitliche Koinzidenz von fehlender optischer Signalwirkung, nicht vorhandenem agonistischen Verhalten und niedrigem Androgenspiegel (GREMMELS, 1988). GLUTZ v. BLOTZHEIM et al. (1973) geben für das Sommergefieder nur eine Tragdauer von 4 Wochen an. Dies stimmt nicht mit den eigenen Untersuchungen überein, die eine Dauer von etwa 6–8 Wochen belegen. Der erneute Wechsel des Kopf- und Halsgefieders verläuft parallel zu dem Wiederanstieg der Testosteronwerte und der einsetzenden Herbstbalz ab Mitte August, für die ein erneutes Prachtkleid biologisch sinnvoll erscheint (GREMMELS, 1988). Eine derartige zeitliche Kongruenz von wieder einsetzender Balz, Anstieg des Androgenspiegels und Wechsel ins Prachtkleid ist auch für das Moorschneehuhn von STOKKAN und SHARP (1980) nachgewiesen worden. Dem Testosteron kann bei der Induktion des Prachtkleides möglicherweise eine direkte Bedeutung zukommen.

Der Modus und zeitliche Verlauf der Erneuerung der Hand- und Armschwingen stimmen mit der Beschreibung von LÖNNBERG (1927) und STRESEMANN und STRESEMANN (1966) überein. Phänologisch bedeutsam scheint die Tatsache, daß vor der eigentlichen Gefiedermauser bereits im April ein Teil der Federn und Hornelemente abgeworfen wird. GLUTZ v. BLOTZHEIM et al. (1973) nehmen dies zum Anlaß, ein „Winterkleid“ des Birkhahnes von Oktober bis April von dem (eigentlichen) Prachtkleid von April bis Juni zu unterscheiden. Diese Differenzierung ist insofern fraglich, weil auch dem „Winterkleid“ während der Herbstbalz eine Signalfunktion zukommt, die sich allerdings überwiegend auf die männlichen Artgenossen beschränkt.

Entscheidend ist, daß die abgeworfenen Federn und Hornelemente allesamt als Adaption an die winterliche Kälte und Schneelage verstanden werden können. So dienen die Unterschenkelfedern, die Zwischenzehenfedern und die Befiederung der Schnabelwurzel der besseren thermischen Isolation. Die Sohlenstifte („Balzstifte“) verhindern ein Einsinken im losen Pulverschnee und sind in der Funktion mit Schneeschuhen vergleichbar. Eine derartige Anpassung an winterliche Kälte wird ab Mitte April überflüssig. Eine weitere Minderung des Isolationsschutzes erfolgt mit der Gefiedermauser, da das Sommergefieder durch den fehlenden Afterschaft der Körperfedern wesentlich dünner als das vorausgehende Prachtkleid ist (STRESEMANN und STRESEMANN, 1966). Diese Isolationselemente wachsen erst zu einem Zeitpunkt (Herbst) wieder nach, wo eine bessere Thermoisolation notwendig wird. Eine Ausnahme bilden hierbei jedoch die sogenannten Balzstifte, deren langsames Wachstum bereits im Juli beginnt und sich dann bis in den Oktober hineinzieht.

Es gilt als gesichert, daß der Gefiederwechsel maßgeblich von den Schilddrüsenhormonen kontrolliert wird (ASSENMACHER und JALLAGEAS, 1980), wobei dies nach KÖSTERS (1979) überwiegend auf das Körpergefieder, nicht jedoch für die Hand- und Armschwingen zutrifft. Die Jahresverlaufskurve der Plasmakonzentration der Schilddrüsenhormone zeigt eine auffällige Korrelation zwischen den Phasen der Kleingefiedermauser und hohen Trijodthyroninwerten während der Sommermonate (GREMMELS, 1988), die den schubweisen Verlauf der Mauser auch auf der endokrinen Ebene reflektieren. Ob die hohe Konzentration der Schilddrüsenhormone jedoch gleichzeitig inhibierend auf das testikuläre – androgene System und somit auf die Balzaktivität wirkt, bedarf der weiteren Überprüfung.

### Zusammenfassung

Der gesamte Gefiederwechsel erstreckt sich beim Birkhahn von April bis Oktober. Der Abwurf der Federn (und modifizierten Strukturen), die zur Thermoregulation und zur Lokomotion bei hoher Schneelage dienen, erfolgt im Frühjahr als erstes, gleichsam werden diese Elemente im September/

Oktober als letztes neugebildet. Die eigentliche Mauser von Juni bis September umfaßt einen zweimaligen Wechsel des Kopf-, Hals- und Vorderrückengefieders und die einmalige Mauser der übrigen Körperfedern, der Hand- und Armschwingen und der Steuerfedern. Der Abwurftermin und der Mausermodus der einzelnen Federtypen und die Dauer des Nachwachsens wird beschrieben. Von Ende Juni bis Mitte August kann beim Birkhahn ein Sommergefieder mit der Funktion eines Tarnkleides gegenüber dem sonst ganzjährig getragenen Prachtkleid unterschieden werden. Der Wechsel dieser beiden Gefieder verläuft parallel zum Ende und Wiedereinsetzen der Balzaktivität der Birkhähne (Herbstbalz).

### Summary

#### *Investigations on the moulting of black grouse (Lyrurus tetrix L. 1758)*

The complete moult among black grouse occurs from April to October. Those feathers (and modified structures) useful for thermoregulation and locomotion in high snow are shed first in the spring and are the last to be regenerated in the autumn (Sept./Oct.). The actual moult from June to September includes 2 changes in the feathering of the head, neck, and upper back, as well as a single moult of all other body feathers including the wing and tail feathers. The date and manner of moulting of the individual feather types and the duration of re-growth are described. From the end of June until mid-August the black grouse has a camouflage plumage distinguishable from the courting plumage of the rest of the year. The moulting of these 2 plumages corresponds to the end and the onset of the courting season (fall courtship).

Transl.: PHYLLIS KASPER

### Résumé

#### *Recherches sur la mue chez le Tétrás lyre (Lyrurus tetrix L., 1758)*

La mue généralisée du plumage s'étend, chez le Coq de bruyère, entre avril et octobre. C'est par le rejet des plumes (et des structures modifiées), qui assurent la thermorégulation et la locomotion lors de forts enneigements, que débute le processus au printemps tandis que ces mêmes éléments sont renouvelés en dernier en septembre-octobre. La vraie mue de juin à septembre comprend une double mue des plumes de la tête, du cou et de l'avant-bras et une mue unique des autres plumes du tronc, des rémiges, des couvertures alaires ainsi que des rectrices. La date de rejet et le processus de mue des différents types de plumes ainsi que la durée de la repousse sont décrits. De mi-juin à mi-août, on peut distinguer chez le Tétrás lyre un plumage d'été à fonction mimétique de plumage nuptial que porte l'oiseau tout le reste de l'année. La mue de ces deux plumages se déroule de façon parallèle jusqu'à la fin et la reprise de l'activité de balz des coqs (balz automnal).

Trad.: S. A. DE CROMBRUGGHE

### Literatur

- ASSENMACHER, I.; JALLAGEAS, M., 1980: Circadian and circannual hormonal rhythms. In: Avian Endocrinology, Epple, A.; Stetson, M. H., (ed.), Academic Press, New York: 391-410.
- BEICHEL, U., 1985: Zur Nahrung des Birkhuhns (*Tetrao tetrix*) im Jahresverlauf im Königsmoor/Christiansholm, Schleswig-Holstein. Corax, 11 (2), 137-152.
- BRÜLL, H., 1961: Birkwildforschung und Birkwildhege in Schleswig-Holstein. Ein Beitrag zur Biologie des Birkwildes. Z. Jagdwiss. 7, 104-126.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. N.; BAUER, K. M.; BEZZEL, E., 1973: Handbuch der Vögel Mitteleuropas, Bd. 5: Galliformes und Gruiformes. Frankfurt am Main.
- GREMMELS, H.-D., 1986: Das Verdauungssystem der Rauhfußhühner - Eine Übersicht zur Physiologie und Mikroanatomie dieses Organsystems. Z. Jagdwiss. 32, 96-104.
- GREMMELS, H.-D., 1988: Ethophysiologische Untersuchungen zum Jahreszyklus des Birkhuhns (*Lyrurus tetrix L.*, 1758). Universität Hannover: Diss.
- KÖSTERS, J., 1979: Die physiologische Mauser bei Greifvögeln und Möglichkeiten ihrer Beeinflussung. Der prakt. Tierarzt 3, 226-233.
- LÖNNBERG, E., 1927: Einige Beiträge zur Kenntnis unserer Waldhühner, Tetraonidae. J. f. Orn. 75, 579-596.
- STOKKAN, K.-A.; SHARP, P. J., 1980: Seasonal changes in the concentrations of plasma luteinizing hormone and testosterone in willow ptarmigan (*Lagopus lagopus lagopus*) with observations on the effect of permanent short days. Gen. Comp. Endocrinol. 49, 109-115.
- STRESEMANN, E.; STRESEMANN, V., 1966: Die Mauser der Vögel. Journ. für Ornithologie, 107, 77-80.