

ISSN 0073-8417

PUBLIKATIONEN ZU WISSENSCHAFTLICHEN FILMEN

SEKTION
BIOLOGIE

SERIE 18 · NUMMER 39.1986

FILM E 2818

Columba livia domestica (Columbidae)
Flug der Rollertauben



INSTITUT FÜR DEN WISSENSCHAFTLICHEN FILM . GÖTTINGEN

Angaben zum Film:

Stummfilm, 16 mm, farbig, 40 m, 4 min (24 B/s). Hergestellt 1982, veröffentlicht 1986.
Das Filmdokument ist für die Verwendung in Forschung und Hochschulunterricht bestimmt.
Aus dem Zoologischen Institut der Technischen Universität Braunschweig, Prof. Dr. G. RÜPPELL,
W. MÖLLER. Bearbeitet und veröffentlicht durch das Institut für den Wissenschaftlichen Film,
Göttingen, Dr. D. HAARHAUS; Kamera: G. RÜPPELL; Schnitt: D. HAARHAUS.

Zitierform:

RÜPPELL, G., und W. MÖLLER: Columba livia domestica (Columbidae) - Flug der Rollertaube.
Film E 2818 des IWF, Göttingen 1986. Publikation von G. RÜPPELL, Publ. Wiss. Film., Sekt. Biol.,
Ser. 18, Nr. 39/E 2818 (1986), 11 S.

Anschrift des Verfassers der Publikation:

Prof. Dr. G. RÜPPELL, Zoologisches Institut der Technischen Universität Braunschweig, Pok-
kelsstr. 10a, D-3300 Braunschweig.

PUBLIKATIONEN ZU WISSENSCHAFTLICHEN FILMEN

Sektion BIOLOGIE

Sektion PSYCHOLOGIE . PÄDAGOGIK

Sektion ETHNOLOGIE

Sektion TECHNISCHE WISSENSCHAFTEN

Sektion MEDIZIN

NATURWISSENSCHAFTEN

Sektion GESCHICHTE . PUBLIZISTIK

Herausgeber: H.-K. GALLE . Redaktion: E. BETZ, I. SIMON

PUBLIKATIONEN ZU WISSENSCHAFTLICHEN FILMEN sind die schriftliche Ergänzung
zu den Filmen des Instituts für den Wissenschaftlichen Film und der Encyclopaedia Cinematogra-
phica. Sie enthalten jeweils eine Einführung in das im Film behandelte Thema und die Begleitum-
stände des Films sowie eine genaue Beschreibung des Filminhalts. Film und Publikation zusammen
stellen die wissenschaftliche Veröffentlichung dar.

PUBLIKATIONEN ZU WISSENSCHAFTLICHEN FILMEN werden in deutscher, englischer
oder französischer Sprache herausgegeben. Sie erscheinen als Einzelhefte, die in den fachlichen
Sektionen zu Serien zusammengefaßt und im Abonnement bezogen werden können. Jede Serie
besteht aus mehreren Lieferungen.

Bestellungen und Anfragen an: Institut für den Wissenschaftlichen Film
Nonnenstieg 72 . D-3400 Göttingen
Tel. (05 51) 20 22 02

GEORG RÜPPELL und WILHELM MÖLLER, Braunschweig:

Film E 2818

Columba livia domestica (Columbidae) – Flug der Rollertauben

Verfasser der Publikation: GEORG RÜPPELL

Mit 5 Abbildungen

Inhalt des Films:

Columba livia domestica (Columbidae) – Flug der Rollertauben. Der Film zeigt in normalfrequenten und zeitgedehnten Aufnahmen verschiedene Flugmanöver der Rollertauben: Steigflug, Geradeausflug und vollständige Rollbewegungen und mehrere Rollen rückwärts hintereinander. Durch die bis zu 20fach verlangsamten Aufnahmen ist es möglich, die Maßnahmen für diese außergewöhnlichen Manöver deutlich zu erkennen.

Summary of the Film:

Columba livia domestica (Columbidae) – Flight of the Roll Pigeon. The film shows various flight manoeuvres of roll pigeons taken at normal speed and in slow motion: climbing and horizontal flight, complete rolling motion and several rolls backwards, one after the other. The clips are reduced by 20 times their normal speed so that we can clearly see the procedures necessary for this unusual manoeuvre.

Résumé du Film:

Columba livia domestica (Columbidae) – Vol des pigeons culbutants. Le film montre à l'aide de prises de vues à fréquences normales et au ralenti diverses manoeuvres de vol des pigeons culbutants: l'essor, vol de régime et mouvements de roulement complets et plusieurs culbutes successives, vers l'arrière. Grâce aux prises de vues ralenties jusqu'à 20 fois, il est possible de percevoir distinctement les mesures pour cette manoeuvre extraordinaire.

Allgemeine Vorbemerkungen

Die Rollertauben sind das Ergebnis einer mehrere hundert Jahre alten Züchtung. Die Ausgangsverhaltensweisen für das Rollen waren Balzflüge. Tauben halten dabei die Flügel still, sie gleiten oder fliegen auffällige Bögen, ebenfalls mit Gleitphasen. Aus der Gleitphase der Felsentauben soll das Überschlagen der Roller dann entstanden sein (NICOLAI [17]). Die ersten bekanntgewordenen Roller oder „Tümmler“ (Mongolei, zweite Hälfte des 16. Jhs. und Indien, Kleinasien 17. Jhs.) waren schon in verschiedenen Rassen separiert. Heute unterscheidet man ca. 30 verschiedene Rassen von Rollertauben. Einige der bekanntesten sind die Birmingham-Roller oder die Orientalischen Roller. Die im Film gezeigten Rollertauben sind Birmingham-Roller, benannt nach Birmingham, Mittelengland, wo sie um die Jahrhundertwende gezüchtet wurden. Kennzeichnend für die Rasse ist eine rasante Folge sich ohne Unterbrechung aneinanderschließender Rückwärtsüberschläge, die sogar zum Absturz führen können. Die Rollen werden im Flugverband in größerer Höhe durchgeführt. Die im Film gezeigten Tauben stammen aus dem Schlag von Heinz W. KORNFELD, Mühlheim, der sie aus einem transportablen Flugkasten auf einem Kornfeld nördlich von Braunschweig fliegen ließ. Beim Wettflug dieser Kunstflugtauben fliegen sog. „Stiche“ von jeweils 3 Tauben bis zu 60 Minuten in einer Höhe von ca. 400–700 Metern. Bewertet werden nur die extremen, schnellen Rückwärtsüberschläge. Um einen möglichst guten Kunstflugtaubenstich zu erhalten, werden schon die Jungtiere an den transportablen Flugkasten gewöhnt. Sie müssen ihn immer als Rückkehrpunkt betrachten, gleichgültig ob er in einer vertrauten oder fremden Umgebung steht. Er ist mit Leuchtfarbe lackiert, so daß die Tauben ihn auch aus großer Höhe ausmachen können. Zurück in den Kasten können die Tauben nur durch eine kleine Einsprungsöffnung auf der Oberseite des Kastens, aus dem sie nicht mehr ausfliegen können. Die Ausfluglöcher sind an der Vorderseite des Kastens angebracht, die durch Schieber geöffnet werden und somit das Signal für den Start geben. Der Flug sollte möglichst täglich zur selben Zeit stattfinden, allerdings nicht bei Nebel, Regen, starkem Wind oder großer Hitze. Vor dem Flug sollten die Tauben nur kurz gefüttert werden, damit sie Futter und vor allen Dingen frisches Wasser als Belohnung für die erfolgreiche Rückkehr empfinden (nach KORNFELD [11]). NICOLAI [17]) zog Rollertauben auf und hat die Ontogenese, also die Individualentwicklung dieser Verhaltensweise verfolgt. Danach fliegen die Jungtauben erst nach 28–30 Tagen aus. Nach weiteren 10–14 Tagen, wenn die Handschwingen ihre endgültige Länge erreicht haben und verhornt sind, fliegen die Jungtauben im freien Luftraum und können sich dem Schwarm anschließen. Bereits jetzt zeigen sie ihre ersten Imponierflüge, die denen junger Felsentauben ähneln. Nach einigen weiteren Tagen sind erste Ansätze zum Überschlagen erkennbar. Der Vogel richtet sich beim Fliegen auf und der Schwanz wird zum Rücken hin emporgelassen. Nach 3–4 Monaten ist dann die volle Rollfähigkeit erreicht.

Beschreibung der Flugmanöver

Beim Steigflug ist der Schwanz als Hochauftriebshilfe voll gespreizt. Er wird beim Fliegen einer Kurve gegen die Kurve geneigt, daß seine Oberseite zur Kurveninnenseite zeigt. Man kann annehmen, daß beim Langsamflug das Zusammenspiel von Schlagrichtung

und Einstellwinkel des Flügels für die Flugrichtung entscheidend ist: Bei kleinen Einstellwinkeln bleibt die Flügelumströmung anliegend, was wenig Widerstand bedeuten würde, weil kaum Wirbel entstehen. Dann wirkt die resultierende Luftkraft annähernd rechtwinklig zur mittleren Anströmrichtung aus der Schlagrichtung. Geht diese nach steil abwärts, dann resultiert also eine vorwärts ziehende Kraft. Verläuft die Schlagrichtung horizontal, entsteht eine aufwärts bzw. eine leicht nach hinten geneigte Luftkraft. Werden zusätzlich noch die Flügel steiler gestellt, kann diese Widerstandskraft an Größe zunehmen. Dadurch wird die Luftkraft resultierende weiter nach hinten verlagert. So ergibt sich beispielsweise bei steil eingestellten Flügeln und horizontaler Schlagrichtung eine sehr große Widerstandskraft, die den Vogel dann bremst.

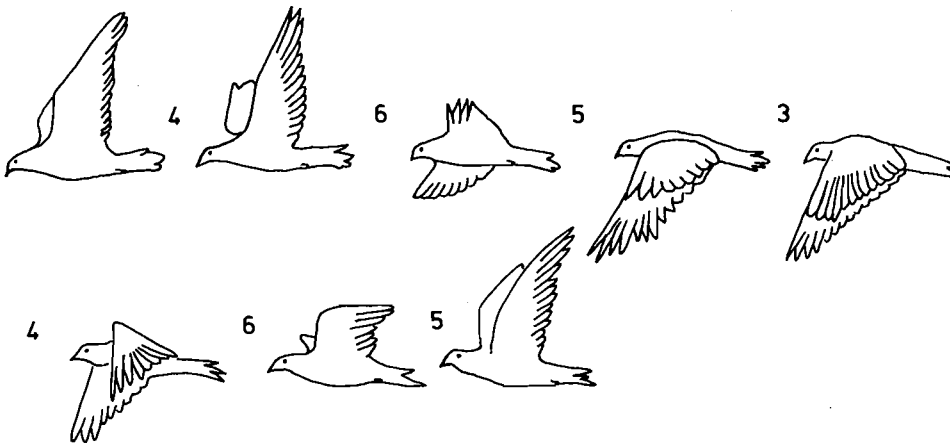


Abb. 1. Geradeausflug. Die charakteristischen Phasen sind angegeben und die dazwischenliegenden Bildzahlen bei 250 B/s Aufnahme Frequenz. Deutlich wird die steil nach unten gerichtete Schlagbahn, das Ausstrecken des Flügels beim Abschlagen (Beginn 2. Phase) und das Kaltstellen des halb gefalteten Flügels beim Aufschlag (6. Phase). Reihenfolge zunächst oben von links nach rechts und dann unten. Die Schlagfrequenz beträgt 6 bis 8 Schläge pro Sekunde

Auch beim Rollvorgang sind Veränderungen der Flügelbewegung die entscheidende Maßnahme. Bei Beginn der Rolle ist die Schlagrichtung nach vorn oben gerichtet, so daß die resultierende Luftkraft, nach hinten oben wirkend, die Drehbewegung einleitet. Diese Drehbewegung könnte durch ein Gegenmoment des Schwanzes verhindert werden. Der Schwanz spielt bei vielen Manövern eine stabilisierende Rolle, beispielsweise hat er beim Flug auf der Stelle des Gartenrotschwanzes (RÜPPELL [22]) die Aufgabe, eine Drehbewegung des Vogels um die Querachse zu verhindern. Auch bei der Rollertaube würde ein bauchwärts geschlagener, gespreizter Schwanz die Rollbewegung verhindern. Die Rollertaube stellt den Schwanz deshalb bei der Rolle rückenwärts. Er wird so aerodynamisch 'kaltgestellt', d.h. er beeinträchtigt nicht die Rollbewegung. Es wird eher durch das schnelle Rückwärtsschlagen des Schwanzes ein Drehmoment in der Rollrichtung

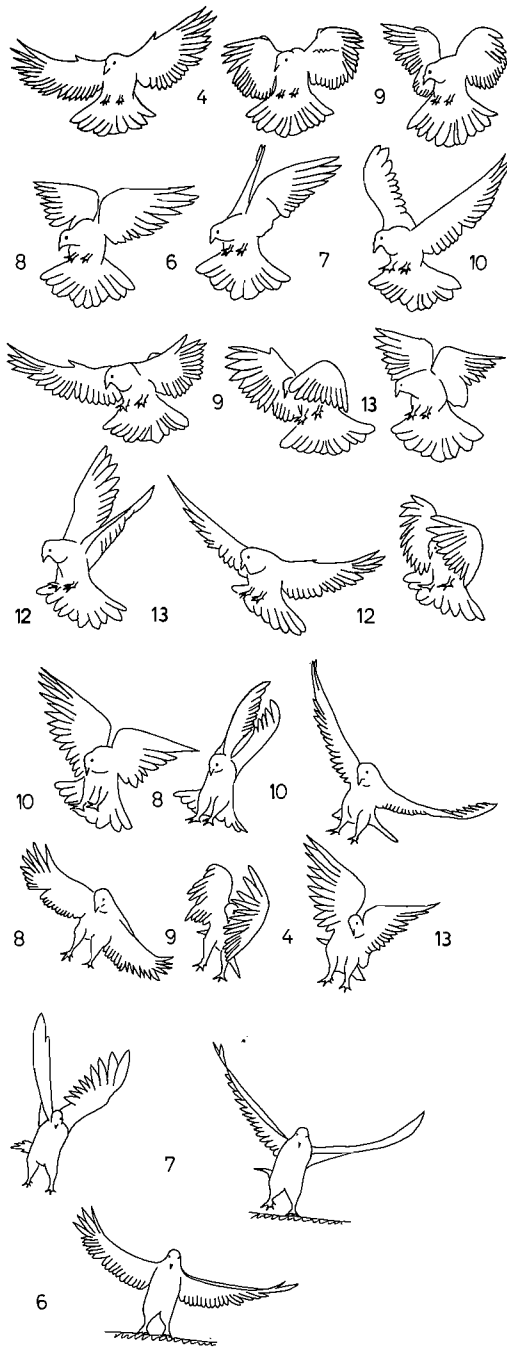


Abb. 2. Aufeinanderfolgende Landephase (von oben links nach rechts und dann entsprechend die darunter folgenden Reihen). Auffällig sind die steil eingestellten Flügel mit abgespreizten Daumenfittichen. (1. u. 7. Phase). Außerdem ist der Schwanz als Brems- und Hochauftriebshilfe bei der Landung gespreizt. Asymmetrische Flügelschläge (zweitletzte Reihe) helfen die Landung zu stabilisieren. Die Rückschläge erfolgen mit angewinkelten und im Handteil aufgefingerten Flügel. Bei den meisten Abschlappphasen ist die Verwindung des Flügels gut zu erkennen. Die Zahlen zwischen den Phasen geben die Bildzahlen an, bei einer Aufnahme Frequenz von ca. 500B/s

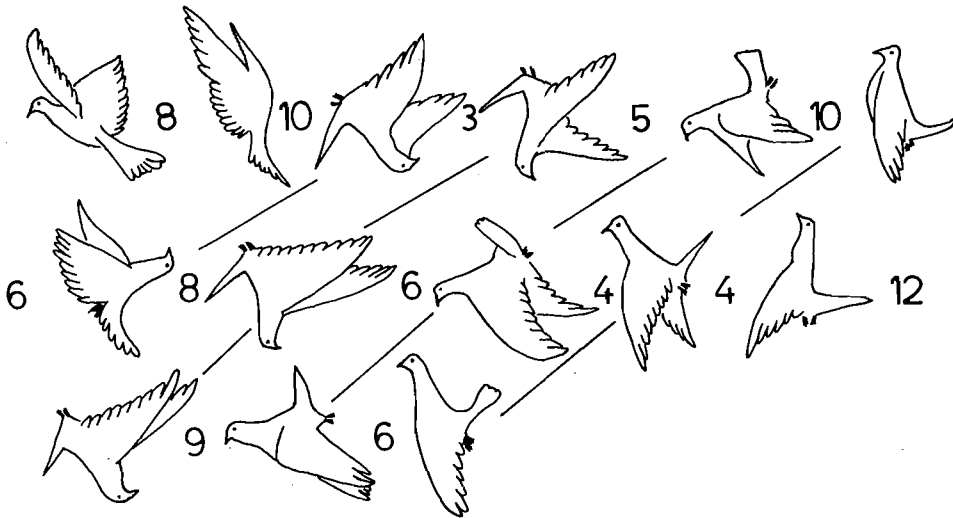


Abb. 3. Rollvorgang aus seitlicher Sicht aus einer Serie von mehreren Überschlägen hintereinander. Die relativ steil eingestellten Flügel werden zunächst schräg nach vorn oben geschlagen (2. Phase) und dann in Rückenlage zusammengeschlagen (3. u. 4. Phase). Auch bei der 2. Rolle (/ . Phase) erfolgt der Abschlag der Flügel annähernd in Rückenlage. Der Schwanz ist gleich nach Einleiten des Rollvorganges rückenwärts eingeknickt (3. Phase) und bleibt in dieser Haltung bis zum Schluß. Die Zahlen geben die Bildabstände zwischen den Phasen an bei einer Aufnahme­frequenz von 250 B/s. Einander entsprechende Phasen sind durch Schrägstriche verbunden

erzeugt. Kurz bevor das Tier die Rückenlage erreicht, werden die Flügel am Ende des Abschlags ganz zusammengeschlagen, was die Rollbewegung verstärkt. Auch bei der 2. Drehung schlägt das Tier die Flügel wieder, kurz nachdem es die Rückenlage erreicht hat, bauchwärts. Auch bei den folgenden Rollen erfolgt der Abschlag während der Rückenlage. Um die Rollen zu beenden, wird der Schwanz bauchwärts eingeknickt und so in Normallage gestellt. Die Flügel werden vor dem Körper ausgebreitet und bremsen dadurch die Rotation. Dies geschieht kurz bevor die normale Horizontallage erreicht wird. Aus dieser Stellung werden die Flügel dann steil nach unten geschlagen, so daß ein Geradeausflug resultiert.

Die Tauben können das Rollmanöver ausbalancieren und so ein Ausbrechen aus der Rolle nach links oder rechts verhindern. Vor d e m sind es asymmetrische Schläge der beiden Flügel, die beide unterschiedlich weit durchgeschlagen d.h. mit verschieden großen Schlagwinkel oder unterschiedlich schnell geschlagen werden können. In einem Falle wurde nur ein Flügel geschlagen und zwar auf der Seite, auf der die Taube seitlich aus der Rolle herauszudriften drohte. Wenn die Rolle läuft, können die Flügel auch völlig in den Wind gedreht werden, so daß sie ohne Effekt einfach mitdrehen. Eine weitere Maßnahme zur Korrektur der Rolle ist ein unterschiedlichweites Ausstrecken der beiden Flügel beim

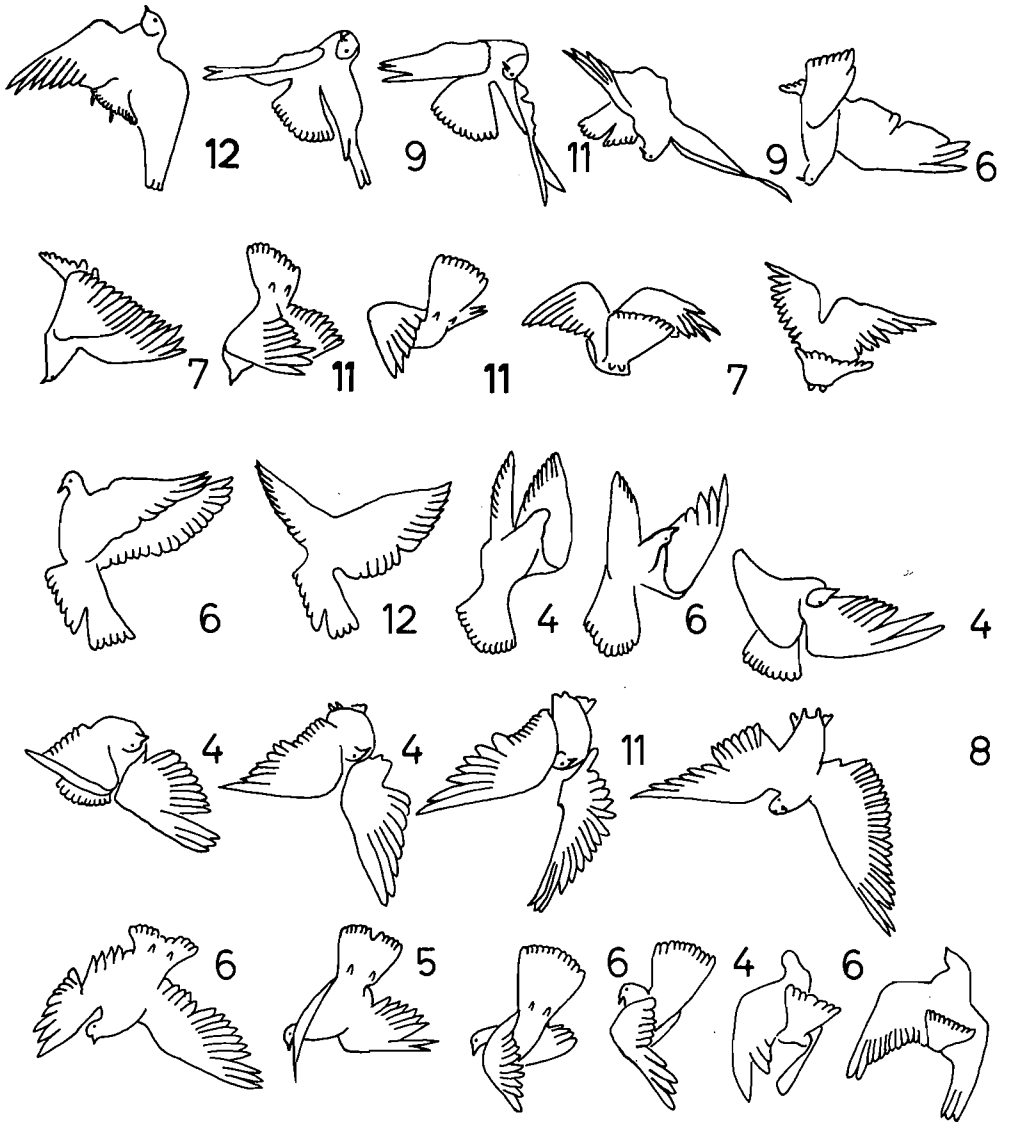


Abb. 4. Rollvorgang von hinten mit leichter Richtungskorrektur um die Hochachse. Die Zahlen zwischen den Phasen geben die Bildzahlen dazwischen an bei einer Aufnahme­frequenz von ca. 500 B/s. Die Richtungsänderung um die Hochachse d.h. also Gerademachen der Rolle erfolgt durch unsymmetrische Flügel­schläge, die besonders in der zweiten und dritten Reihe sichtbar werden. In diesem Beispiel fällt der rückwärts gehaltene Kopf der Tiere besonders auf. (3. u. 4. Reihe). Außerdem ist die rückenwärts eingeknickte Schwanzhaltung sehr auffällig (3., 4. u. 5. Reihe)

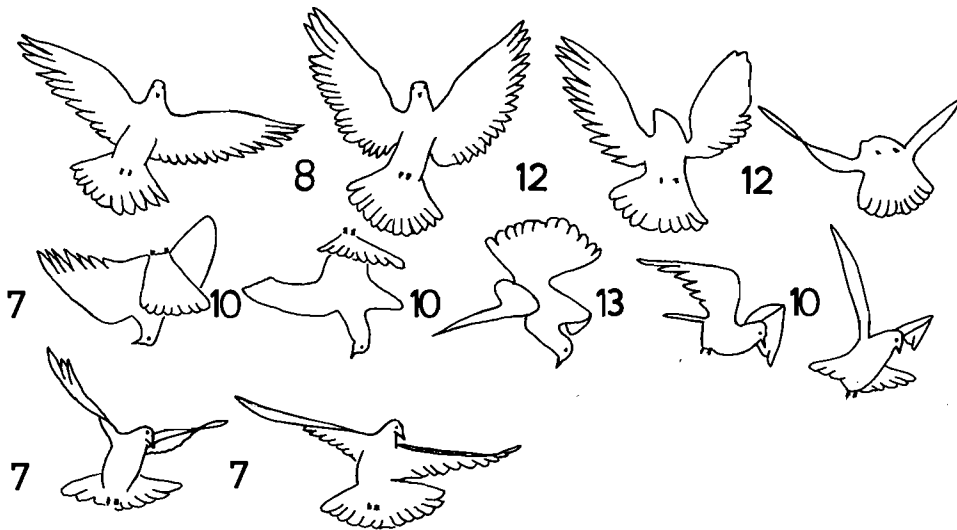


Abb. 5. Beginn und Ausführung einer Rolle aus Sicht von vorn. Besonders deutlich wird das steile Einstellen der Flügel und die Haltung des gespreizten Schwanzes bei Beginn (1. u. 2. Phase), sowie das Einknicken des Schwanzes während der Drehung (4., 5. u. 6. Phase). Die letzte Phase leitet den normalen Geradeausflug wieder ein und steht völlig im Gegensatz zur ersten

Stillhalten oder auch beim Schlag. Trotz dieser Stabilisierungsmaßnahmen kann es zu Rollbewegungen mit Schrauben kommen. Allerdings führen die Tauben, bis auf Jungtiere, solche unvollkommenen Rollen nie mehrfach hintereinander aus.

Zur Entstehung des Films

Die Aufnahmen wurden im September 1983 nördlich von Braunschweig hergestellt. Verwand wurden zwei LOCAM-Kameras mit CANON 1:2,8/200 mm bzw. 300 mm, sowie ein CANON-Zoom-Objektiv 10–120 mm. Gefilmt wurde auf Fuji-Color-Negativ-High-Speed-Film 25 DIN. Stative wurden nicht verwendet, sondern die fliegenden Tauben wurden mit frei auf der Schulter liegenden Kameras verfolgt. Die größte Schwierigkeit war es, die oft senkrecht über dem Filmenden fliegenden Tauben in größerer Höhe mit den entsprechend langbrennweitigen Objektiven einzufangen und vor Einsetzen des Rollvorganges, der übergangslos aus dem Flug erfolgte, den richtigen Auslösezeitpunkt festzulegen.

Filmbeschreibung¹

21 bis 500 B/s

1. Freilassen der Tauben aus dem fahrbaren Taubenschlag.
2. Zwei Tauben im senkrechten Flug.
3. Großaufnahme – Geradeausflug.
4. Zwei Richtungsänderungen um die Hochachse.

¹ Die *Kursiv*-Überschrift entspricht dem Zwischentitel im Film.

5. **Richtungsänderung um** die Hochachse und halbe Rolle.
6. u. 7. Jeweils eine Rolle rückwärts mit abgebrochener Endphase.
8. Drei Rollen rückwärts mit Unterbrechung, anschließendem Gleiten und **Geradeausflug** (seitlich).
9. **Fünf** Rollen rückwärts (seitlich).
10. Zwei Rollen rückwärts – Großaufnahme (seitlich).
11. Zweieinhalb Rollen rückwärts (von vorne).
12. Zwei Rollen rückwärts (von hinten).
13. Sechs Rollen rückwärts (seitlich).
14. Drei Rollen rückwärts (von hinten).
15. Eine gleitende Taube und eine dahinter rückwärts vorbeierollende.
16. Landen und Einstieg in den Schlag.

Literatur

- [1] BIESEL, W.: Untersuchungen der Flügelgeometriefrei gleitfliegender Tauben mit Hilfe der Windkanaltechnik. Diplomarbeit. Universität des Saarlandes (1973).
- [2] BIESEL, W., H. BUTZ und W. NACHTIGALL: Erste Messungen der Flügelgeometrie bei frei **gleitfliegenden** Haustauben (Col. Liv. Var. Dom.) unter Benutzung neu ausgearbeiteter Verfahren der Windkanaltechnik und der Stereophotogrammetrie. BIONA-report **3** (1985), 109–122.
- [3] BILO, D.: Flugbiophysik von Kleinvögeln. I. Kinematik und Aerodynamik des **Flügelabschlages** beim Haussperling (*Passer domesticus* L.). Z. vgl. Physiol. **71** (1972), 382–454.
- [4] BILO, D.: Flugbiophysik von Kleinvögeln. II. Kinematik und Aerodynamik des **Flügelauflageschlages** beim Haussperling (*Passer domesticus* L.). Z. vgl. Physiol. **76** (1972), 426–437.
- [5] BILO, D., A. LAUCK, F. WEDEKIND, H.-J. ROTHE und W. NACHTIGALL: Linear accelerations of a pigeon flying in a wind tunnel. *Naturw.* **69** (1982), 345–346.
- [6] BILO, D., A. BILO, B. THEIS und F. WEDEKIND: Activation of flight control muscles by neck reflexes in the domestic pigeon (*Columbalivia* var. *domestica*). Orientation and localization in engineering and biology (Proceedings in life sciences) 1984.
- [7] BILO, D., A. LAUCK und W. NACHTIGALL: Measurement of linear body accelerations and calculation of the instantaneous aerodynamic lift and thrust in a pigeon flying in a wind tunnel. BIONA-report **3** (1985), 87–108.
- [8] BROWN, R.H.J.: The flight of birds. The **flapping circle** of the pigeon. *J. Exp. Biol.* **25** (1948), 322–333.
- [9] DATHE, H.H., und H. OEHME: Typen des **Rüttelfluges** der Vögel. *Biol. Zentralbl.* **97** (1978), 299–306.
- [10] GRAHAM, R.R.: Safety devices in wings of birds. *British Birds* **24** (1930), 2–21, 58–65.
- [11] KORNFELD, H. W.: Kunstflugtauben – Salto Mortale. Festschrift **anlässlich** des 10jährigen Bestehens des Deutschen Flugroller-Clubs e.V. – DFC – Mühlheim a.d. Ruhr (1974).
- [12] NACHTIGALL, W.: Bemerkungen über zwei-dimensionale Hochfrequenzaufnahmen fliegender Vögel und über Zeitlupen-Reihenbilder von A. PISKORSCH. *J. f. Ornith.* **113**, **4** (1972), 427–434.
- [13] NACHTIGALL, W.: Biophysik des **Tierfluges**. Rheinisch-Westf. Akad. Wiss. Vorträge N 236 (1973).

- [14] NACHTIGALL, W.: Der Taubenflügel in Gleitflugstellung: Geometrische Kenngrößen der Flügelprofile und Luftkraftherzeugung. *J. Ornith.* **120** (1979), 30–40.
- [15] NACHTIGALL, W.: Vogelflugforschung in Deutschland. *J. Orn.* **125** (1984), 157–187.
- [16] NACHTIGALL, W.: Warum die Vögel fliegen. Hamburg 1985.
- [17] NICOLAI, J.: Evolutive Neuerungen in der Balz von Haustaubenrassen (*Columba livia* var. *domestica*) als Ergebnis menschlicher Zuchtwahl. *Z. Tierpsychol.* **40** (1976), 225–243.
- [18] OEHME, H.: Über den Kraftflug großer Vögel. *Beiträge zur Vogelkunde* **11**, 1/2 (1965 a), 1–31.
- [19] OEHME, H.: Schmalfilmkinematografie und Kleinbildfotografie bei der Untersuchung des Vogelfluges. *Milvu* **5** (1980), 18C-245.
- [20] OEHME, H., und U. KITZLER: Über die Kinematik des Flügelschlages beim unbeschleunigten Horizontalflug. *Zool. Jb. f. Physiol.* **79** (1974), 461–512.
- [21] PENNYCIUK, C.J.: A wind-tunnel study of gliding flight in the pigeon *Columba livia*. *J.o.Exp. Biol.* **49**, (1968 a), 509–526.
- [22] RÜPPELL, G.: Flugmanöver des Gartenrotschwanzes (*Phoenicurus phoenicurus* L.). *Z. f. vgl. Physiol.* **71** (1971), 190–200.
- [23] RÜPPELL, G.: Vogelflug. Reinbek 1980.

Filmveröffentlichungen

- [24] RÜPPELL, G., und INST. WISS. FILM: *Phoenicurus phoenicurus* (Turdidae) – Flugmanöver. Film E 1844 des IWF, Göttingen 1972. Publikation von G. RÜPPELL, Göttingen 1972, 17 S.
- [25] RÜPPELL, G.: *Columba livia domestica* (Columbidae) – Langsamflug bei Start und Landung (Freilandaufnahmen). Film E 2472 des WF, Göttingen 1980. Publikation von N. KRISCHKE, Publ. Wiss. Film., Sekt. Biol., Ser. 13, Nr. 36/E 2472 (1980), 18 S.
- [26] RÜPPELL, G.: Technik des Vogelfluges. Film D 1368 des IWF Göttingen 1980. Publikation von N. KRISCHKE, Publ. Wiss. Film., Sekt. Biol., Ser. 18, Nr. 28/D 1368 (1986), 18 S.

Abbildungsnachweis

Abb. 1–5: D. KARPA, Braunschweig.