

ENCYCLOPAEDIA CINEMATOGRAPHICA

Editor: G. WOLF

E 1262/1968

Anas platyrhynchos (Anatidae) **Schlüpfen**

Mit 9 Abbildungen

GÖTTINGEN 1975

INSTITUT FÜR DEN WISSENSCHAFTLICHEN FILM

Anas platyrhynchos (Anatidae) **Schlüpfen**

F. SCHUTZ, Seewiesen

Allgemeine Vorbemerkungen¹

Ogleich das Verhalten der Vögel von Anfang an im Mittelpunkt des Interesses der Verhaltensforschung stand, wurde dem Schlüpfen aus dem Ei verhältnismäßig wenig Interesse geschenkt. Allerdings scheint das hierbei zu beobachtende Verhaltensmuster gleichförmig und allgemein zu sein (MARSHALL [4], BERNDT und MEISE [2]). Schon 1930 wies STEINMETZ [5] auf dessen Übereinstimmung bei Vertretern der Rallidae am Bläßhuhn, der Podicipedidae am Haubentaucher, Anatidae an der Stockente, der Ardeidae an der Zwergrohrdommel und der Laniidae am Rotrückenwürger hin, also recht unterschiedlichen, nicht näher miteinander verwandten Formen. Diese Feststellung wurde bestätigt und die Reihe ergänzt durch zwei neuere und genauere Untersuchungen an der Trottellumme (Alcidae) (TSCHANZ [6]) und der Streifengans (*Anser indicus*) (WÜRDINGER [8]). Anscheinend gibt es nur kleinere Abweichungen des in den Grundzügen immer gleichen Vorganges.

Der Hauptgrund für diese Übereinstimmung ist sicher neben der gleichen ontogenetischen Wurzel des Verhaltens die Gleichheit der Vorgegebenheiten, nämlich die rund-ovale Form der Eier mit der Luftkammer am stumpfen Pol und die Lage und Stellung des herangewachsenen Tieres im Ei, die beispielsweise bei so verschiedenen Formen wie Ralle und Ente oder Gans vollkommen gleich ist (STEINMETZ [5], WÜRDINGER [8]). Um den Schlüpfvorgang verstehen zu können, ist es nötig, diese Vorgegebenheiten und die Lebensbedingungen des Jungen im Ei zu kennen.

Noch vor der Umhüllung mit dem Eiweiß wird die Eizelle, die bei Vögeln so außerordentlich dotterreich ist, daß sie als „der Eidotter“ jedermann bekannt ist, befruchtet. Unmittelbar danach setzen die Furchungs-

¹ Angaben zum Film und kurzgefaßter Filminhalt (deutsch, englisch, französisch) s. S. 16.

vorgänge ein. Rasch entwickelt sich dadurch die auf dem Dotter ruhende Keimscheibe, die sich beim Huhn schon im Gastrulationsstadium befindet, mehrere Millimeter in der Länge und Breite mißt und aus Tausenden von Zellen besteht, wenn das Ei gelegt wird. Durch die nun erfolgende Temperaturniedrigung wird das weitere Wachstum bis zum Einsetzen der Bebrütung, oft erst nach mehreren Tagen, gehemmt. Auf die weitere Embryonalentwicklung braucht hier nun nicht weiter eingegangen zu werden. Der entstehende Jungvogel (Fötus) liegt zunächst mit seiner Längsachse quer zur Längsachse des Eies, dreht sich dann aber parallel zu dieser, und zwar immer so, daß das Kopfende auf den stumpferen Eipol mit der Luftkammer weist. Das ist sehr wichtig, weil der Jungvogel noch vor dem Schlüpfen im Ei Luft atmen muß. Bei gelegentlich vorkommender verkehrter Lage muß er ersticken.



Abb. 1. Ein Stockentenküken in seiner natürlichen Stellung im Ei, kurz vor dem Durchbruch in die Luftkammer vorsichtig ausgeschält. Am linken Körperende ist der spitze, rechts der stumpfe Eipol vorzustellen. Zu beachten: links Allantois und Dottersack, auf der Schnabelspitze der Eizahn

Öffnet man ein stark bebrütetes Vogelei unmittelbar vor Beginn der Schlüpfvorgänge, bietet sich ein Bild wie auf Abb.1. Dabei fallen zwei Gebilde auf, die hauptsächlich auf der Bauchseite des Jungvogels gegen sein Körperende zu, am spitzeren Eipol liegen. Das eine ist, leicht erkenntlich, der Eidotter, immer noch in erstaunlicher Größe. Bei der Ente

(Abb.1) weist er vor dem Schlüpfen immer noch etwa ein Drittel seiner ursprünglichen Größe auf. Als Kugel liegt er, von Blutgefäßen umspinnen, in einem dünnhäutigen Sack, der, gewissermaßen zu einem von Blutgefäßen durchzogenen Strang zusammengerafft, mit dem Vogel verbunden ist. Der Strang führt durch den Nabel (Abb. 9) in die Leibeshöhle des Tieres und endet im Darm. Diese Verhältnisse kommen dadurch zu-



Abb. 2. Das Atemloch und die anschließende Rinnenbildung. Die erste Anpickstelle ist nicht mehr erkennbar

stande, daß die Unterseite des sich auf dem Dotter entwickelnden Keimes das Entoderm ist, aus dem sich der Darm bildet. Die unteren seitlichen Randbereiche (Ento- und Mesoderm) umwachsen den Dotter und bilden dadurch den Dottersack, der damit eine Darmausstülpung darstellt. Ähnlich verhält es sich mit dem zweiten, gallertig, glasig, häutig und durchscheinend aussehenden Gebilde, das ebenfalls von zahlreichen großen und kleinen Blutgefäßen durchzogen ist und in Abb.1 um den Dotter herum in starker Ausdehnung sichtbar ist. Es ist die Allantois mit folgender Entstehung und Funktion: Schon in den ersten Tagen der Bebrütung bildet sie sich als eine Aussackung des Darmes (Urodaeum), besteht also aus dem Entoderm des Darmes und dem diesen umkleidenden Mesoderm. Sie nimmt den bei den Stoffwechselfvorgängen anfallenden Harn auf. Rasch wächst sie aus der Leibeshöhle durch den Nabel, der die einzige Auflage- und Verbindungsstelle mit dem Eidotter ist, aus dem Körper des Embryos hinaus. Indem sie immer größer wird, stößt sie auf

die Eischale und legt sich dieser eng an. Schließlich kleidet sie diese ganz aus, nimmt also die gesamte, im Ei gegebene Grenzfläche zur Außenwelt ein. Durch das in ihrer Wandung stark ausgebildete Adernetz kann sie so den Gasaustausch, also die Lungenfunktion des im Ei befindlichen Jungvogels übernehmen: Durch die Eischale hindurch wird Kohlensäure und Wasser abgegeben und der Sauerstoff der Luft aufgenommen. Nach dem Schlüpfen des Jungen läßt sich in der leeren Eischale das Adernetz dieser embryonalen Lunge deutlich erkennen (Abb. 8). Am Grunde des Eies liegt der übrige Rest der Allantois, der deutlich erkennbar eine weißliche Substanz enthält. Es handelt sich um Harnsäure, die zunächst in der

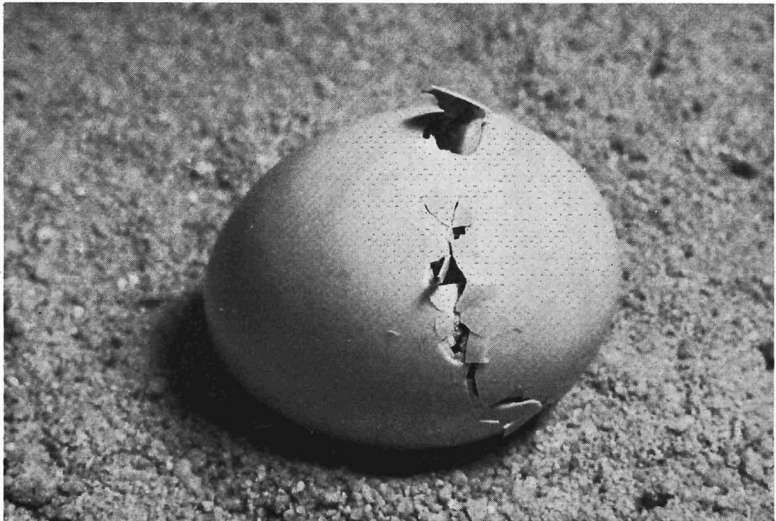


Abb. 3. Die Rinnenbildung ist fast abgeschlossen

Harnflüssigkeit gelöst war, dann aber ausfiel, als durch die eben genannten Blutgefäße Wasser für den Vogelkörper zurückgewonnen wurde. Diese Wasserrückgewinnung wird aus dem Volumenvergleich der Allantois des etwa drei bis vier Tage vor dem Schlüpfen stehenden Kükens in Abb. 1 und der nach dem Schlüpfen in der Eischale zurückbleibenden Allantois in Abb. 8 deutlich. Zugleich wird verständlich, warum die hartschalige Eier legenden Vögel und Reptilien (Sauropriden) als Eiweißabbauprodukt nicht den sehr leichtlöslichen Harnstoff, sondern die schwer lösliche Harnsäure produzieren: Bei der Eindickung des Harns würde ersterer in Lösung bleiben und infolge der hohen Konzentration wieder ins Blut zurückdiffundieren. Die Allantois ist also 1. die atmende Eihaut, 2. der harnspeichernde Abfallsack und 3. ein Wasserreservoir.

Nach einer genetisch bedingten, allerdings innerhalb gewisser Grenzen von der Bebrütungstemperatur abhängigen Zeit ist das Junge im Ei soweit herangewachsen, daß es schlüpft. Bei der Stockente beträgt die Brutzeit etwa 26 Tage, kann aber zwischen 24 und 32 Tagen schwanken (BAUER und v. BLOTZHEIM [1]). Beim Schlüpfvorgang lassen sich deutlich vier oder fünf Phasen unterscheiden, die bei der Trottellumme (TSCHANZ [6]) und der Streifengans (WÜRDINGER [8]) genauer beschrieben wurden und sich mit den Verhältnissen bei der Stockente weitgehend decken.

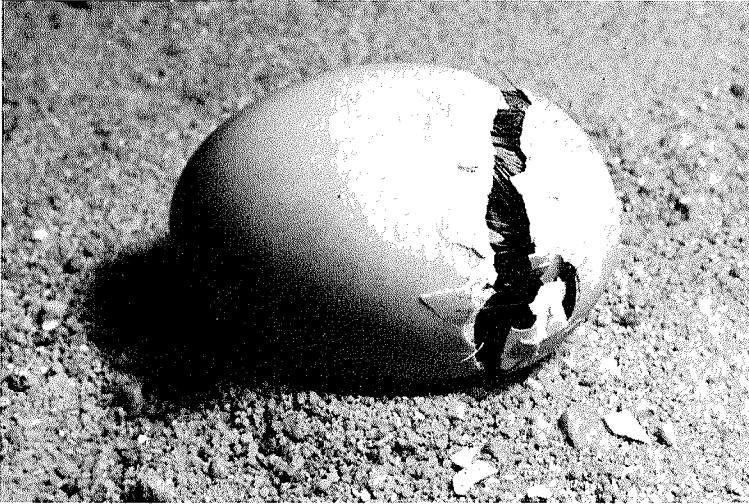


Abb. 4. Die Polkalotte wird abgesprengt

Zunächst die Einleitungsphase. Das Entenküken in Abb.1 wurde unmittelbar vor diesem Stadium aus dem Ei geholt und zeigt in etwa die ursprüngliche Stellung. Der Kopf liegt immer auf der Bauchseite und weist mit dem Schnabel nach rechts. Dieser steckt unter dem rechten Flügel, der ebenso wie der rechte Fuß den Kopf teilweise bedeckt. Das Körperende nach rechts, gegen die Luftkammer und zum stumpfen Eipol hin, bildet der Halsansatz, denn der Hals selbst ist bauchwärts und nach rechts herum gekrümmt. Die Beine sind angezogen, so daß die Intertarsalgelenke zusammen mit dem eingekrümmten Schwanz das hintere Körperende im spitzen Pol des Eies ausmachen. Die Schnabelspitze, auf der man deutlich den harten kalkigen Eizahn erkennen kann (Abb.1), weist ungefähr auf den Rand der Luftkammer. Diese hat sich nämlich

im Laufe der Bebrütung durch Verdunstungsverluste auf etwa ein Viertel des Eiraumes vergrößert, was zur Folge hat, daß Eier mit zunehmender Bebrütung immer besser schwimmen, wenn man sie ins Wasser legt, während frische Eier untergehen (Wasserprobe). Bei Durchleuchtung des Eies mittels einer lichtdicht gegen seitliches Überstrahlen an das Ei angesetzten Lichtquelle lassen sich vor dunklem Hintergrund dieser Zustand und die im folgenden beschriebenen Vorgänge leicht feststellen. Der Jungvogel durchstößt nun als Einleitung der Schlüpfvorgänge mit dem eizahnbewehrten Schnabel die Eihaut und erschließt dadurch die Luftkammer. Auf den Aufbau der Eihaut, die von innen nach außen aus Amnion, Allantois, Serosa (Chorion) und der inneren Schalenhaut aufgebaut ist, möchte ich in diesem Zusammenhang nicht eingehen, weil sie bei der Betrachtung des Schlüpfens als einheitliche Trennwand zur Luftkammer hin in Erscheinung tritt. Nach dem Auspressen der Amnionflüssigkeit aus den Lungen ist es dem Küken möglich, im noch geschlossenen Ei Luft zu atmen und dadurch den erhöhten Sauerstoffbedarf während der Anstrengungen des Schlüpfens durch Lungenatmung zu ergänzen. In diesem Stadium ist nämlich die Embryonalatmung über die Allantois noch nicht abgeschaltet.

Beim Durchleuchten kann die freie Bewegung des Schnabels in der Luftkammer leicht beobachtet werden. Nach außen hin ist jedoch von all diesen Vorgängen nichts zu sehen. Doch kann man die ersten Stimmlaute vernehmen. Ab jetzt antworten die Tiere im Ei stimmlich auf Außenreize wie Temperaturerniedrigung, Erschütterungen und den Lockruf der Mutter, den sie mit ihren Lauten auch hervorrufen (WÜRDINGER [8], HESS [3]). Außerdem kann man das leise Rasseln und Klicksen der Atmung hören, wenn die Luftwege noch nicht frei von Flüssigkeit sind. Auch Schlagen und Kratzen mit dem Eizahn kommen gelegentlich vor. In diesem Stadium verbleiben die schlüpfenden Tiere etwa zwei Tage, bis sie schließlich die Schale am unteren Rand der Luftkammer „anpicken“, also das erste kleine Loch in ihr erzeugen und damit in das zweite Stadium treten. Dabei schlagen sie den Schnabel mit der eizahnbewehrten Spitze so stark gegen die Eischale, daß diese mit einem Knackslaut bricht. Oftmals ist diese erste Verletzung der Schale jedoch nur gering und besteht nur in kleinen Sprüngen, die strahlenförmig von einem Punkt ausgehen und von einem sie umfassenden Kreissprung eingefast sind. So zerspringt die Schale an dieser Stelle in meist dreieckige Scherbcchen, die zu einer kleinen Erhöhung emporgedrückt werden, jedoch oft nicht abfallen, da sie auf der an der Schaleninnenseite befindlichen Schalenhaut haften.

Als nächster Schritt erfolgt nach einem halben Tag oder später — bei Streifengänsen recht genau nach 12 Stunden (WÜRDINGER [8]) — die Bildung des sog. Atemloches an der Stelle oder in unmittelbarer Umgebung des ersten Pickloches (Abb. 2). Es ist viel größer, so daß der



Abb. 5. Das Küken stemmt und zwängt sich aus dem Ei. Der Schnabel ist noch unter dem rechten Flügel festgeklemmt, dieser liegt ebenso wie der rechte Fuß über dem Kopf



Abb. 6. Eben hat das Küken die fötale, eingekrümmte Stellung aufgegeben. Es stützt sich mit dem Flügel ab. Auffallend sind die borstenartigen, in Schleimhüllen steckenden Dunen

Schnabel mehr oder weniger deutlich sichtbar wird. Meist schließen sich daran der eigentliche Schlüpfvorgang und damit die beiden letzten Stadien zeitlich unmittelbar an. Die sog. Rinnenbildung (TSCHANZ [6]) erfolgt, indem sich der Jungvogel im Ei um seine Längsachse dreht — und zwar immer links herum — und dabei in rascher Folge eine Bruchstelle nach der anderen kranzförmig am unteren Rand der Luftkammer um den stumpfen Eipol herum schafft. Dies geschieht meist in weniger als einer Stunde. Während bei der Brecharbeit vor allem die Nacken- und Halsmuskulatur tätig ist, werden nun in unmittelbarem zeitlichem Anschluß an die Rinnenbildung Stemm-, Streck- und Dehnbewegungen des ganzen Körpers wirksam, bei denen auch die Beine eingesetzt werden. Dadurch wird an der durch den Bruchkranz vorgezeichneten Linie eine Kalotte am stumpfen Eipol abgesprengt. Sie klappt wie ein Deckel auf, dessen Verbindung mit der Eischale durch die Eihaut an wenigen, nach der Rinnenbildung verbliebenen Stellen zerrissen wurde (Abb. 5). Auch ein kleineres, gelegentlich durch unvollständige Rinnenbildung unversehrt erhalten gebliebenes Stück Schale zerspringt schließlich unter den genannten Schlüpfbewegungen des Jungen. Stück für Stück arbeitet es sich aus dem nun offenstehenden Loch heraus (Abb. 5). Schließlich rutscht auch der Schnabel, der bislang unter dem rechten Flügel festgespannt war, aus seiner Halterung, wodurch das Küken jetzt Kopf und Hals gerade ausstrecken kann (Abb. 6). Nun ist es vor allem die Tätigkeit der Beine, aber auch der Flügel, die wie Vorderbeine eingesetzt werden können, wenn das Küken in Schüben robbend sich ganz von der Eischale befreit. Dabei reißt die Allantois an dem sich mitten auf dem Bauch des Jungen befindlichen Nabel (Abb. 9) ab und bleibt, wie schon erwähnt, in der Eischale zurück (Abb. 8). Diese beiden letzten Stadien spielen sich oft in kaum einer halben Stunde ab, das Aus-dem-Ei-Schlüpfen in wenigen Minuten.

Das frisch geschlüpfte Entchen sieht naß und zottig (Abb. 6, 7) aus und ist sehr unansehnlich. Doch wenn man es anfaßt, ist man überrascht, daß es sich eigentlich nur feucht anfühlt. Der Grund für diesen Zustand sind zarte Schleimhüllen um jede Dunenfeder, die sie zu dicken, dunklen, locker stehenden Borsten machen, zwischen denen die nackte rötliche Haut durchscheint. Dieser Zustand ändert sich aber sehr rasch innerhalb weniger Stunden, was davon abhängt, wie schnell die Schleimhüllen austrocknen, wiederum abhängig von der Luftfeuchtigkeit. Man muß sich klarmachen, daß sich unter natürlichen Verhältnissen der Jungvogel unter der im Nest brütenden Mutter in deren warmem Gefieder aufhält, in das er sich gleich nach dem Schlüpfen einbohrt. Sind die Schleimhüllen trocken, platzen sie und fallen als weißlicher Staub wie Haarschuppen ab. Durch Berührung und Reibung veranlaßt, vor allem mit dem mütterlichen Federkleid, entfalten sich die gräßlichen Borsten zu Flaumfederchen mit dem vielfachen Volumen der Borsten. Dementsprechend ver-

wandelt sich das Entenküken binnen weniger Stunden in einen Federball. Besonders überraschend ist, daß dieses Federkleid, wenn das Küken knapp einen Tag nach dem Schlüpfen mit Mutter und Geschwister für immer das Nest verläßt, wasserdicht, weil wasserabstoßend ist. Dadurch kann sich das Entchen nicht nur stundenlang schwimmend auf dem Wasser aufhalten, sondern auch schon bei Gefahr viele Meter weit tauchen, ohne auf der Haut naß zu werden. Es schwimmt wie in einem Boot, wobei dieses vom Dunenkleid gebildet wird.



Abb. 7. Das frisch geschlüpfte Entenküken ist zunächst ein „Borstentier“

Die Gesamtheit der Schlüpfvorgänge, von der Einleitungsphase bis zum Verlassen des Eies, erstrecken sich über einen Zeitraum von zweieinhalb bis vier Tagen. Während die Einleitungsphase mit zwei bis zweieinhalb Tagen Dauer verhältnismäßig konstant ist und sich das Verlassen des Eies immer unmittelbar an die Bildung des Bruchkranzes anschließt, kann der Zeitraum von 8 Stunden vom Anpicken bis zum Brechen des Atemloches bis zu dreimal länger werden, und die Zeit zwischen letzterem und der Rinnenbildung (Bruchkranz) kann zwischen 0 und 24 Stunden schwanken. Diese Verhältnisse wurden an Streifengänsen festgestellt (WÜRDINGER [8]) und dürften nach meinen Erfahrungen bei Stockenten kaum sehr viel anders sein.

Diese große zeitliche Variabilität ist für Nestflüchter wie Enten-, Gänse- und Hühnervögel besonders bedeutsam, die nach einem nach Stunden

zu bemessendem Zeitraum nach dem Schlüpfen für immer das Nest verlassen, aber auf die Bindung an die Mutter oder die Eltern lebensentscheidend angewiesen sind. Bei solchen Vögeln kommt es darauf an, daß die Jungen möglichst gleichzeitig schlüpfen. Diese Notwendigkeit wird durch eine Synchronisation der Schlüpfzeitpunkte erreicht, indem die Laute der schlüpfenden Geschwister und der darauf antwortenden Mutter vor noch im Ei befindlichen Jungen wahrgenommen werden und stimulierend auf die Abfolge der eigenen Schlüpfvorgänge wirken (VINCE [7]). Den zeitlich hierfür notwendigen Spielraum schafft die besagte zeit-



Abb. 8. Die gerade verlassene Eischale ist von der Allantois ausgekleidet, deren Gefäßnetz deutlich erkennbar ist (fötale Lunge). Am Grunde der Eihöhle liegt der restliche, mit Harnsäure gefüllte Teil der Allantois, am Eirand hängt dessen Stiel, der am Nabel abgerissen ist

liche Variabilität der mittleren Schlüpfphasen (WÜRDINGER [8]). Läßt man dementsprechend die Eier eines Geleges akustisch isoliert voneinander schlüpfen, schlüpfen sie später als Eier des gleichen Geleges, die miteinander in Kontakt sind, und die Schlüpfzeitpunkte streuen auch sehr stark, wobei die Geschwindigkeit der zeitlichen Abfolge der Schlüpfphasen von der individuellen Eigenart des Jungen abhängig sein dürfte. Wenn sich bei der künstlichen Bebrütung das Schlüpfen einzelner Eier gelegentlich länger hinzieht, kann man leicht in Versuchung kommen, dem Küken beim Verlassen des Eies behilflich zu sein. Nichts ist gefährlicher als dies! Denn erst unmittelbar vor dem Verlassen der Schale er-

folgen zwei wesentliche physiologische und anatomische Veränderungen, nämlich die vollständige Abschaltung der Durchblutung der Allantois und damit verbunden die Umstellung auf alleinige Lungenatmung und zweitens das Einziehen des Dottersackes, was sowohl unmittelbar durch die Abdominalmuskulatur geschieht (MARSHALL [4]), als auch unter Mit-hilfe von Blutkreislauffunktionen (BERNDT und MEISE [2]). Pellet man nämlich ein Küken vorzeitig aus dem Ei, gibt es wegen der Zerstörung der Allantoisgefäße starke Blutungen, die das Tier auf jeden Fall schwächen. Schlimmer ist jedoch, daß der nicht eingezogene Dottersack mit



Abb. 9. Der Nabel eines ca. zwei Stunden alten Kükens

seiner Schleimhautoberfläche schneller einzutrocknen beginnt, als er eingezogen werden kann, wodurch dieses dann ganz unmöglich wird. Solche Tiere gehen in der Regel ein, vermutlich aufgrund entzündlicher Vorgänge in der Leibeshöhle, die durch die riesige offene Wunde des Dottersackes verursacht ist. Denn dieser ist ja ein Stück nun bloßliegender Darm. Sein zum Zeitpunkt des Schlüpfens noch etwa ein Drittel der ursprünglichen Größe umfassender Inhalt stellt bei Entenküken während der ersten fünf Lebenstage den wichtigsten Teil der Nahrung dar.

Schließlich mag man sich wundern, daß es dem schlüpfenden Jungvogel möglich ist, die doch sehr harte und stabile Eischale aufzubrechen. Auch wenn das Ei ein in sich zur Rundung geschlossenes Gewölbe darstellt und Gewölbe besonders druckstabil sind, darf nicht übersehen werden,

aus welcher Richtung der Druck angreift. Gegenüber einer Belastung von außerhalb der Rundung ist ein Ei wie ein Gewölbe sehr viel stabiler als gegenüber einer solchen von innen. Dazu kommt, daß die kalkige Schale vor allem gegen den Schluß der Bebrütungszeit hin im Maße der Zunahme der Atmung und der Verkalkung des fötalen Skeletts von innen her abgebaut und durch Trockenerwerden brüchiger wird. Die von den Allantoisgefäßen im Zuge der Atmung unter der Schale abgegebene Kohlensäure greift das Kalziumkarbonat derselben an und löst es als Bikarbonat, das vom Blut abtransportiert und dem Stoffwechsel des Fötus zugeführt wird. Beim Haushuhn sinkt so der Kalkgehalt der Eischale im Laufe der Bebrütung um 7,5%.

Der sehr harte und spitze, sich auf der Spitze des verhältnismäßig weichen Oberschnabels befindliche kalkige Eizahn ist für das Aufbrechen der Eischale ein unerläßliches Werkzeug. Denn durch ihn wird die Stemmkraft des Kükens auf einen winzigen Punkt der spröden Schale übertragen, die dadurch in kleinen Sprüngen zerbricht. Eine Kraftübertragung durch den weichen, flachen Schnabel könnte infolge der viel größeren Berührungsfläche nur viel größere Sprünge zur Folge haben, für die weder die Kraft des Kükens noch die Belastbarkeit des Schnabels ausreichen würde. Bei Enten fällt der Eizahn innerhalb der zwei ersten Lebenstage ab, nachdem er wertlos geworden ist.

Filmbeschreibung

Beim mittleren der zunächst sichtbaren drei Eier sieht man die erste Anpickstelle, beim nächsten Ei ist, daran anschließend der Eimitte zu, auch schon das Atemloch vorhanden. Ein Schalenscherben ist abgefallen, doch verwehrt die Eihaut den Blick ins Eiinnere. Beim dritten Ei ist das Atemloch sehr erweitert und die daran anschließende Rinnenbildung schon ein Stück weit fortgeschritten. Dadurch können in den folgenden Groß Einstellungen die Atem- und andere Bewegungen beobachtet werden. Die letzteren übertragen sich auf die schon abgebrochenen, aber noch auf der Eihaut haftenden Schalenstücke und sind dadurch besonders auffällig. In den folgenden Einstellungen läßt sich kontinuierlich die Bildung des Bruchkranzes (Rinne) bis zu ihrer Vollendung verfolgen. Einige von den Schleimhüllen bedeckte Dunenfedern haben sich am Bruchrand des Eies verspreizt und stehen als dicke Borsten darüber hinaus. Gegen Ende der Rinnenbildung ist, im Bild unten rechts, die eizahnbewehrte Schnabelspitze bei der Bruchtätigkeit beobachtbar. Unmittelbar nach deren Abschluß sprengt das Küken die noch durch einige häutige Verbindungen mit der Eischale verbundene Polkappe ab und stemmt und zwingt sich in mehreren Schüben, zwischen denen es Verschnaufpausen einlegt, aus dem Ei. Die fötale Lage des Kopfes, vom rechten Flügel gehalten, ist sehr auffallend. Endlich schnellen Kopf und

Hals in die gerade Normalhaltung. Sichtlich erschöpft, robbt nun das Küken, unterbrochen von zahlreichen kurzen Verschnaufpausen, aus der Eihöhle, was deshalb so schwer geht, weil dabei der Allantoisstiel abgerissen werden muß. Daß es dann kurzzeitig mit dem Kopf in die leere Schale gerichtet zu liegen kommt, ist reiner Zufall. Doch ist nun die deutliche Tendenz festzustellen, irgendwo unterzukriechen oder sich in eine Spalte zu zwingen, also ein Verhalten, wodurch das Küken in das warme, bergende Gefieder der Entenmutter geführt wird. Schließlich ist der eingekrümmte Schwanz, verursacht durch die Eikrümmung am spitzen Pol, zu sehen. Die Flügel werden immer wieder zum Abstemmen und Stützen benutzt. Von der Bildung des Bruchkranzes bis hierher wurde der Schlüpfvorgang, nur von einstellungsbedingten, kurzen Unterbrechungen abgesehen, zeitlich kontinuierlich gefilmt.

Bei einem Blick in die Eihöhle wird die mit Harnsäureflocken gefüllte Allantois erkennbar. In der folgenden Großaufnahme ist der Nabel des eben geschlüpften Jungvogels zu sehen, durch den der nun abgerissene Allantoisstiel führte und erst einige Stunden zuvor der Dottersack eingezogen worden war. Die im Abstand von reichlich einer Stunde aufgenommenen beiden letzten Einstellungen zeigen die Verwandlung des Entchens vom „Stacheltier“ zum dunenbedeckten Küken. Doch ist die Entfaltung des Dunenkleides noch nicht ganz abgeschlossen.

Literatur

- [1] BAUER, K., und U. v. BLOTZHEIM: Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Bd. 2. Akademische Verlagsgesellschaft, Frankfurt 1968.
- [2] BERNDT, R., und W. MEISE: Naturgeschichte der Vögel. Bd. 1. Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart 1959.
- [3] HESS, E. H.: "Imprinting" in a Natural Laboratory. Scientific American. **227** (1972), 24—31.
- [4] MARSHALL, A. J.: Biology and Comparative Physiology of Birds. Bd. 1. Academic Press, New York 1960.
- [5] STEINMETZ, H.: Beobachtungen und Untersuchungen über den Schlüpfakt. J. Ornithol. **80** (1932), 123—128.
- [6] TSCHANZ, B.: Trottellummen. Parey, Berlin 1968.
- [7] VINCE, M. A.: Social facilitation of hatching in the bobwhite quail. Anim. Behav. **12** (1964), 531—534.
- [8] WÜRDINGER, I.: Ethogramm der Streifengans. (In Vorbereitung; ersch. voraussichtl. J. Ornithol.).

Anschrift des Verfassers:

Dr. F. SCHUTZ, Max-Planck-Institut für Verhaltensphysiologie,
D-8131 Seewiesen.

Angaben zum Film

Das Filmdokument wurde 1968 zur Auswertung in Forschung und Hochschulunterricht veröffentlicht. Stummfilm, 16 mm, schwarzweiß, 133 m, 12½ min (Vorführgeschw. 24 B/s).

Die Aufnahmen entstanden im Jahre 1966. Veröffentlichung aus dem Max-Planck-Institut für Verhaltensphysiologie, Seewiesen und Erling-Andechs, Dr. F. SCHUTZ, und dem Institut für den Wissenschaftlichen Film, Göttingen, Dr. H. KUCZKA; Aufnahme: K. PHILIPP.

Inhalt des Films

Der Film zeigt das Schlüpfen eines Entenkükens in allen Einzelphasen. Zunächst wird das Ei nur an einer Stelle angepickt. Nach einer Pause wird benachbart eine größere Öffnung gebrochen. Von dieser aus erfolgt die Bildung eines Bruchkranzes um den stumpfen Eipol. Die Tätigkeit des Schnabels mit der eizahnbewehrten Spitze ist dabei beobachtbar. Nachdem die Polkappe wie ein Deckel abgedrückt worden ist, zwingt sich das Küken aus der Schale, sichtlich erschöpft und unterbrochen von kurzen Verschnaufpausen. Die Dunenfedern sehen zunächst, da von Schleimhüllen umgeben, aus wie dicke Borsten und Zotten. Sie entfalten sich nach dem Abtrocknen. Schließlich werden auch die Allantois als fötale Lunge und Harnblase und der Nabel gezeigt, durch den erst einige Stunden vor dem Schlüpfen der Dottersack mit rund einem Drittel der ursprünglichen Eidottermasse eingezogen wurde.

Summary of the Film

The film shows in detail the emergence of a duckling. At first the egg is only pecked at one point. After a pause a larger opening is made neighbouring this. From these the formation of a break takes place around the blunt end of the egg. The activity of the beak with the egg tooth point can be observed hereby. After the cap has been pushed off like a lid, the duckling, obviously exhausted, and with short pauses to draw breath, forces its way out of the shell. At first the down feathers resemble thick bristles and tufts but they fluff out after drying. Finally the allantois is also shown as foetal lungs and bladder and the umbilical cord through which only a few hours before hatching the yolk sack with around one third of the original yolk mass is drawn in.

Résumé du Film

Le film montre les phases successives de l'éclosion d'un caneton. Après avoir transpercé l'œuf à un endroit, l'oisillon pratique à côté, au bout de quelque temps, une ouverture plus grande. A partir de là, il fendille la coquille en formant une couronne autour du pôle arrondi de l'œuf. On peut alors observer l'activité du bec pourvu à son extrémité d'une manière de dent. Après avoir soulevé comme un couvercle la calotte qui recouvrait le pôle, le caneton s'extirpe de la coquille, visiblement exténué, en s'accordant de courts arrêts de repos. Le duvet encore englué de mucosités a l'aspect de poils collés hirsutes qui gonflent en séchant. On voit alors l'allantoïde comme poumon et vessie du fœtus, et le nombril par lequel fut aspirée, quelques heures seulement avant l'éclosion, la poche du jaune contenant environ un tiers de la masse d'origine.