

INSTITUT FÜR DEN WISSENSCHAFTLICHEN FILM

Wissenschaftlicher Film D 846/1962

**Instinktverhalten durch Stammhirnreizung
bei Hühnern II**

Körperbedürfnisse und Stimmungen

Begleitveröffentlichung von

Dr. URSULA VON SAINT PAUL

GÖTTINGEN 1964

Der Film wurde aus Forschungsaufnahmen zur Veröffentlichung
der Ergebnisse zusammengestellt

Länge der Kopie (16-mm-Stummfilm, schwarz-weiß): 104 m
Vorföhrdauer: 9½ Min. — Vorföhrgeschwindigkeit: 24 B/s

Durch Stammhirnreizungen bei Hühnern mit Reizstärken zwischen 0,3 bis 0,7 V (50 Hz) werden verschiedene Verhaltensweisen wie Durstverhalten, Hungerverhalten, Hinsetzen, Federputzen, Flügelschlagen, Krähen usw. ausgelöst. Die ausgelösten Verhaltensweisen überdauern entweder den Reiz oder enden mit Aufhören des Reizes.

Die Aufnahme des Films erfolgte in den Jahren 1956—1960
im Max-Planck-Institut für Verhaltensphysiologie, Seewiesen
und Erling-Andechs

Prof. Dr. E. VON HOLST, Dr. URSULA VON SAINT PAUL

Bearbeitet und veröffentlicht durch
das Institut für den Wissenschaftlichen Film, Göttingen

(Direktor: Dr.-Ing. G. WOLF)

Sachbearbeitung: Dr. H. KUCZKA

Instinktverhalten durch Stammhirnreizung bei Hühnern II

Körperbedürfnisse und Stimmungen

URSULA VON SAINT PAUL, Seewiesen

Allgemeine Vorbemerkungen

Die vorliegenden Filme¹⁾ befassen sich mit Ergebnissen, die VON HOLST und seine Mitarbeiter durch elektrische Reize im Zwischenhirn und in funktionell benachbarten Zonen beim Haushuhn gewonnen haben. Sie sollen eine Vorstellung über die funktionelle Organisation komplizierter zentralnervöser Apparate vermitteln.

Das zielgerichtete Instinkt- oder Triebverhalten, durch direkte Einwirkung in Gang gesetzt, kann als Ganzheit oder in seine einzelnen Elemente zerlegt sichtbar gemacht werden. Die von einem Reizort aktivierten Verhaltensweisen gehorchen einer Reihe von Gesetzmäßigkeiten (E. VON HOLST). Dadurch werden sie einer qualitativen und quantitativen Analyse zugänglich.

Besonders geeignet zum Studium solcher künstlich in Gang setzbaren Instinkthandlungen sind Tiere mit einem klar unterscheidbaren und reich gegliederten Triebinventar, das wir naturgemäß bei Tierarten finden, die sozial zusammenleben. Hier wurde als Untersuchungsobjekt das Haushuhn gewählt. Sein Verhalten wird überwiegend durch optische und akustische Sinneswahrnehmungen bestimmt und ist für uns leichter zu beobachten als das von Tieren, deren Verhalten hauptsächlich von Geruchsreizen beeinflusst wird.

Das Verhalten der beiden Geschlechter ist beim Haushuhn äußerst verschieden. Beide haben einen reichen Schatz an Gesten und Lauten, deren „Verständnis“ ihnen angeboren ist. Im Hühnerhof besteht eine

¹⁾ Vgl. auch: Instinktverhalten durch Stammhirnreizung bei Hühnern I — Operationstechnik, Film D 845. Instinktverhalten durch Stammhirnreizung bei Hühnern III — Feindverhalten, Film D 847. Instinktverhalten durch Stammhirnreizung bei Hühnern IV — Verhalten gegen Artgenossen, Film D 848. Instinktverhalten durch Stammhirnreizung bei Hühnern V — Verhalten, das sonst durch Sinnesreize (Wahrnehmungen) ausgelöst wird, Film D 849.

Rangordnung, die durch Kämpfe festgelegt wird. Das ranghöchste Huhn besetzt den besten Schlafplatz und hat den ersten Platz am Futternapf. Bei Übergriffen werden Rangniedere durch Gesten gewarnt oder durch Hacken und Federrupfen bestraft. Den höchsten Rang nimmt stets der dominante Hahn ein. Hähne sind ranghöher als Hennen. Junghähne sind zunächst rangtief, sie machen im Alter von 6 bis 8 Monaten ihre „Hennenkampfzeit“ durch. Der dominante Hahn hält seine Schar zusammen, er lockt seine Hennen mit Lauten und Bewegungen zum Futter herbei; er sucht seiner Henne einen passenden Nistort aus und führt sie mit rollenden Lauten dorthin. Er warnt mit Räh-Lauten verschiedener Dringlichkeit vor Luft-, mit Gackerlauten vor Bodenfeinden und tut mit anderen schimpfenden Lauten kund, wenn sich der Feind entfernt. Rivalen bedroht er mit bestimmten Gesten und beschimpft sie unter Umständen hart. In einer Gruppe von Hähnen gibt es gleichfalls eine Rangordnung, die zunächst durch Kampf bestimmt, dann durch Gesten bestätigt wird.

Erst wenn man die Mannigfaltigkeit der Ausdrucksbewegungen und der Lautäußerungen kennt, kann man hoffen, das experimentell durch elektrischen Reiz bewirkte Verhalten richtig zu interpretieren.

Film D 845 zeigt die Operationstechnik und die Versuchsanordnung. In den Filmen D 846, D 847, D 848 und D 849 wird eine Auswahl der durch elektrischen Reiz ausgelösten Verhaltensweisen gezeigt. Ein weiterer Film demonstriert eine Auswahl physiologischer Daten¹⁾.

Jedes Versuchstier muß an die Situation — das Laboratorium — gewöhnt und mit dem Menschen völlig vertraut sein. Es muß sich in einer gemütlichen Grundstimmung befinden. Die Stimmung wird uns an seinem Verhalten kenntlich: es muß sich neugierig umschaun, Futter nehmen, Kontaktlaut zum Versuchsleiter geben, sich putzen; ein Hahn muß gelegentlich auch krähen. Die Vertrautheit mit der Umgebung und ein gewisser Grad von Zahmheit sind Vorbedingung für den größten Teil der hier gezeigten Bilder. Bei einem ängstlich-gespannt dahockenden Tier wird man kein Gefiederputzen oder Einschlafen hervorrufen können, wohl aber, und zwar mit sehr niedriger Schwelle, jede Form des Fluchtverhaltens.

Das Einführen der Elektroden mit der kleinen Schubmechanik, die vor jedem Versuch auf dem einoperierten Sockel fest verankert wird, fühlt das Tier nicht, man kann es viele Male wiederholen. Das Huhn bewegt sich frei auf einem runden Tisch, ohne von den Strom zuführenden Drähten behindert zu sein.

Es lassen sich nahezu alle bekannten Bewegungen mit den dazugehörigen Lauten experimentell aktivieren. Unnatürliche Kombinationen von Verhaltensweisen kann man meistens in ihre natürlichen Elemente zer-

¹⁾ Veröffentlichung des Films erfolgt demnächst.

gliedern, indem man den elektrischen Reiz so langsam steigert, daß die Anfänge der einzelnen Verhaltensweisen nacheinander sichtbar werden.

Wir können nicht nach bestimmten Verhaltensweisen zielen, weil die Form der Köpfe zu stark variiert. Oft verursacht eine Elektrodenverschiebung um weniger als $\frac{1}{8}$ mm, daß eine andere Reaktion auftritt. Von einer bestimmten Tiefe ab wird manchmal mit nahezu jeder Elektrodenverschiebung eine andere Verhaltensweise hervorgerufen, manchmal aber über eine lange Strecke das gleiche Verhalten. Auch kann gelegentlich jede Reaktion fehlen.

Wegen der Kürze der zur Verfügung stehenden Zeit wird in den Filmen die aktivierte Reaktion nur wenige Male wiederholt. Man kann aber die gleiche Reaktion von der gleichen Reizstelle aus beliebig oft auslösen, selbst bei stundenlanger Ausdehnung des Versuchs. Nicht ganz selten ist das Phänomen, daß bei fester Elektrodenlage und selbst bei gleicher Reizgröße mehrere verschiedene Reaktionen aktiviert werden können. Hier entscheidet die Grundstimmung des Tieres, wie es auf den Reiz reagiert. Ein besonders einfaches Beispiel mag dies verdeutlichen: ein Huhn steht in der Mitte des Versuchstisches, auf den Reiz beginnt es zu Boden zu schauen, dann Futter zu picken. Das Tier hat sich im Verlauf der Zeit an die Tischkante gestellt. Jetzt reagiert es auf den Reiz mit lebhafter Aufmerksamkeit über die Tischkante hinweg zum Fußboden, ein nun vorgehaltenes Futter wird überhaupt nicht beachtet. Auf die Mitte des Tisches zurückgestellt, sieht man wieder sein erstes Verhalten. Ausgelöst ist somit nur „Aufmerksamkeit abwärts“. Wie sich dies im Einzelfall auswirkt, wird von der Situation bestimmt. Solch ein Umschlag des Verhaltens ist dem Tierbeobachter bekannt; es folgt aus den Regeln des Wirkungsgefüges, das von HOLST aufzeigt; es ist ein Ärgernis für den Histologen. Auch ist Voraussetzung für quantitative Messungen (z.B. der benötigten Schwellenspannung, der Latenz, mit der eine Reaktion auf den Reizbeginn folgt, der Reaktionsintensität [Geschwindigkeit und Zahl der Bewegungen], der Lautstärke sowie der Dauer der Reaktion), daß die Qualität des Verhaltens in der Meßreihe gleichbleibt.

Erläuterungen zum Film

Der Reiz wird durch Aufleuchten einer Platte oder durch Voltmeter unter dem Versuchstisch angezeigt¹⁾

Reizstärke zwischen 0,3—0,7 V (~ 50 Hz)

Durstverhalten

Das Huhn wird durch den Reiz von einer Stimmung in eine andere gebracht; es wird umgestimmt und bekommt Durst. Zunächst interessiert es das Wasser in der Schale nicht, es schaut nur nach der Hand des

¹⁾ Die *Kursiv*-Überschriften entsprechen den Zwischentiteln im Film.

Versuchsleiters. Der Reiz, bis auf 0,4 V gesteigert, veranlaßt das Tier, sich umzuschauen, sich der Schale zuzuwenden, zu kosten, dann zu trinken. Nach Ende des Reizes hält seine Durststimmung noch kurze Zeit an, es trinkt noch einmal und wendet sich dann ab. Aktiviert wird durch den Reiz der Durst, ein Drang, für dessen Befriedigung verschiedene Handlungen in Gang gesetzt werden: Umherschauen nach Wasser, Wendung zu dem erblickten Gefäß, Schritte in der notwendigen Anzahl, Neigung des Kopfes zum Wasser und schließlich das Trinken selbst. Von anderen Orten im Gehirn kann jedes dieser einzelnen Elemente für sich allein ausgelöst werden.

Hungerverhalten

Dem ruhig stehenden Hahn wird Futter angeboten, er interessiert sich nicht dafür. Auf Reiz (bis 0,7 V gesteigert, rechtes Voltmeter) beginnt er zu fressen. Mit Reizende erlischt sein Appetit.

Hinsetzen (den Reiz überdauernd)

Der Hahn steht auf dem Versuchstisch. Bei Reizsteigerung (bis 0,4 V, linkes Voltmeter) setzt er sich langsam nieder und bleibt nach Reizende sitzen. Ein Happen kann nebenbei auch noch verzehrt werden. An dem etwas zu stark gesenkten Kopf und Schwanz erkennt man, daß der Reiz für ruhiges, gemütliches Sitzen etwas zu hoch war. Nach Reizende bleibt der Hahn sitzen und hebt Kopf und Schwanz in die gewöhnliche Sitzhaltung. Ein sitzender Hahn kann auf einen Reiz zum Niedersetzen nicht stärker sitzen, er kann nur noch Kopf und Schwanz senken, wie es die dritte Einstellung zeigt.

Hinsetzen und Einschlafen mit geschlossenen Augen Bei Reizende (Lichtblitz) Wiederaufwachen

Der Hahn steht auf dem Versuchstisch. Bei Reizsteigerung (bis 0,5 V, linkes Voltmeter) wird er kurz aufmerksam, wie Hähne das vor dem Einschlafen zu tun pflegen, er gibt auch einen girrenden Warnlaut, dann setzt er sich langsam nieder und schließt die Augen. Hier wird auf vergrößerte Aufnahme umgeschaltet. Da das Voltmeter nicht sichtbar ist, wird das Reizende mit einem Blitz angegeben. Einige Sekunden nach Reizende erwacht der Hahn, er öffnet die Augen und hebt den Kopf, bleibt sitzen.

Federputzen

Der Hahn steht ruhig. Bei Reizsteigerung (linkes Voltmeter) kommt er langsam in Putzstimmung, putzt sein Rückengefieder, wobei er die Federn durch den Schnabel zieht; bei Wiederholung sinkt die Schwelle für Putzen.

Ablesen von Milben oder kleinen Partikeln

Es ist eine andere Weise des Körpersäuberns. Hier werden durch Picken „imaginäre“ kleine Partikel abgelesen. Das Picken kann mit Picken von Krümeln, die auf dem Tisch liegen, beginnen.

Flügelschlagen und Krähen

Der Hahn ist mit Picken von Futter beschäftigt. Beim Reiz (bis 0,4 V, rechtes Voltmeter) reckt er sich auf, schüttelt sich, macht ein paar Schritte, schlägt mit den Flügeln und will krähen. Hier endet der Reiz, bevor der Krählaut erfolgt, also bevor die Handlung beendet ist. Krähen gehört zu den Reaktionen, welche, einmal angestoßen, vollständig ablaufen; selbst durch Anfassen des Schnabels wird ein Krähen nicht abgebrochen.

Literatur

- [1] BAEUMER, E., Lebensart des Haushuhns. Z. Tierpsychol. **12** (1955), S. 387—401.
- [2] BAEUMER, E., Verhaltensstudien über das Haushuhn, — dessen Lebensart, zweiter Teil. Z. Tierpsychol. **16** (1959), S. 284—296.
- [3] BAEUMER, E., Lebensart des Haushuhns, dritter Teil — über seine Laute und allgemeine Ergänzungen. Z. Tierpsychol. **19** (1962), S. 394—416.
- [4] HESS, W. R., Das Zwischenhirn. 11. Aufl., Schwabe, Basel 1954. Kürzere Zusammenfassung: VON HOLST, E., Zentralnervensystem. In: Fortschr. Zool. **11** (1958), S. 245.
- [5] HOLST, E. VON, Die experimentelle Erforschung der tierischen Triebe. Umschau **18** (1960), S. 545—549 und 574—576.
- [6] HOLST, E. VON, und U. VON SAINT PAUL, Vom Wirkungsgefüge der Triebe. Naturwiss. **47** (1960), S. 409—422.