

SCHOOL-SCOUT.DE

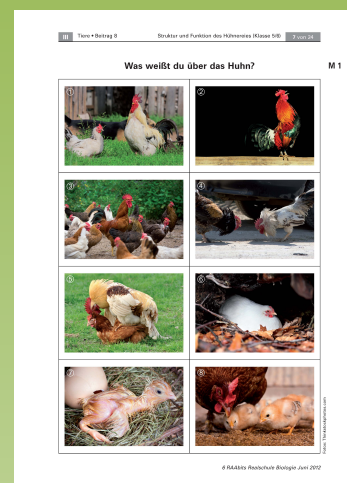
Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

*Struktur und Funktion des Hühnereies - eine
problemorientierte Unterrichtseinheit*

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de



Struktur und Funktion des Hühnereies – eine problemorientierte Unterrichtseinheit

Peter Heuser, Köln

Wie entsteht eigentlich ein Hühnerei?
Wie entwickelt sich im Ei ein Küken?
Und woher kommen die Eier aus dem
Supermarkt?

Diesen spannenden Fragestellungen gehen Ihre Schüler in dieser problemorientierten Unterrichtsreihe nach. Im Eierpraktikum nehmen sie die Bestandteile des Hühnereies dann genauer unter die Lupe, ziehen Rückschlüsse auf deren Funktion und vollziehen die Individualentwicklung eines Lebewesens, ausgehend von der Keimscheibe über den wachsenden Embryo bis hin zum schlüpfenden Küken, nach.



Foto: Colourbox.com

Wie entsteht eigentlich ein Hühnerei?

**Mit einer Versuchsanleitung
für ein Eierpraktikum!**

Das Wichtigste auf einen Blick

Klasse: 5/6

Dauer: 4 Stunden

Kompetenzen: Die Schüler können ...

- Texte und Bilder auswerten.
- selbstständig einen Versuch durchführen und die Beobachtungen und Ergebnisse schriftlich und zeichnerisch festhalten.
- Informationen recherchieren, bewerten und die Ergebnisse ihren Mitschülern präsentieren.

Aus dem Inhalt:

- Wie entsteht das Ei in der Henne?
- Wie entwickelt sich das Küken im Ei?
- Wie ist ein Hühnerei aufgebaut?
- Wie unterscheiden sich (ökologische) Freilandhaltung, Bodenhaltung und Käfighaltung? Landwirte berichten.

Rund um die Reihe

Warum wir das Thema behandeln

Für die meisten Schüler hat das Hühnerei nur die Funktion eines Lebensmittels und nicht die eines biologischen Objektes, aus dem Leben entstehen kann. Diese Unterrichtsreihe rund um das Ei zielt daher darauf ab, die biologische Funktion des Eies genauer zu betrachten. Im Schülerversuch mit einem Ei lernen die Schüler den Bau und die Funktion seiner Bestandteile näher kennen, die sonst im Alltag untergehen. Gleichzeitig kann am übersichtlichen Aufbau eines Eies anschaulich die Individualentwicklung eines Lebewesens, ausgehend von der Keimscheibe über den wachsenden Embryo bis hin zum schlüpfenden Küken, nachvollzogen werden.

Gerade nach dem Dioxin-Skandal eignet sich das Thema, um auch über die Problematik von Massentierhaltung und dem Konflikt zwischen ökonomischen Interessen und artgerechten Bedürfnissen von Nutztieren wie Hühnern zu diskutieren. Hier kann sich jeder Schüler ein eigenes Bild machen und vielleicht schon beim nächsten Einkauf mitentscheiden.

Was Sie zum Thema wissen müssen

Voraussetzungen der Lerngruppe

Greifen Sie zum Einstieg (siehe Erläuterungen (M 1)) das Wissen Ihrer Schülerinnen und Schüler rund um das Haushuhn und das Hühnerei aus der Grundschule oder aus dem Alltag auf. Spezielle Vorkenntnisse sind für diese Einheit jedoch nicht erforderlich.

Wie entsteht eigentlich ein Hühnerei?

Die Eizellen der Henne werden im **Eierstock** gebildet und mit **Dotter** angereichert. Beim **Eisprung** werden die Eizellen über den **Trichter**, eine trichterförmige Erweiterung am Beginn des Eileiterganges, in den **Eileiter** abgegeben. Durch Eigenbewegungen des Eileiters wird die Eizelle im Eileiter transportiert. Unterwegs werden weitere Dotterschichten und das **Eiklar** aufgelagert. Die **Schalenhaut** begrenzt das Eiklar nach außen. Im letzten Abschnitt des Eileiters wird durch die **Schalendrüse** auf die Schalenhaut noch die **Kalkschale** abgesondert. Das nun fertige Ei wird über die **Kloake**, dem gemeinsamen Körperausgang der Geschlechts- und Verdauungsorgane, nach außen abgegeben. Dieser Prozess, der 24 Stunden dauert, erfolgt auch ohne Befruchtung automatisch, sobald man der Henne die Eier aus dem Nest entfernt. Sofern der Bruttrieb noch genügend ausgebildet ist, würde die Henne ansonsten ab einer bestimmten Gelegegröße mit dem **Brüten** beginnen. Bei **Legehennen** wurde dieser Bruttrieb erfolgreich weggezüchtet oder stark reduziert.

Damit die Henne ein befruchtetes Ei legen kann, muss die **Begattung** innerhalb des Prozesses der Eientwicklung vor der Beschichtung mit Eiklar erfolgen. Hierbei wird die Henne vom Hahn bestiegen und beide Tiere pressen ihre **Kloaken** aufeinander. Die Spermien des Männchens wandern dann selbstständig im Eileiter bis zum vorderen Teil des Eileiters, wo die **Befruchtung** stattfindet.

Aufbau des Hühnereies

In der Dotterkugel und im Eiklar befinden sich Nährstoffe und Wasser, welche jeweils durch transparente Membranen, die **Schalen-** und die **Dotterhaut**, begrenzt werden. Die Schalenhaut verringert den Wasserverlust durch Verdunstung, die Dotterhaut bewahrt den Dotter vor dem Zerlaufen und geht in die **Hagelschnüre** über. Die Hagelschnüre, die sich aus Proteinen des Eiklars gebildet haben, halten den Dotter in der Mitte des Eiklars, damit dieser **und der sich aus der Keimscheibe heraus entwickelnde Embryo** bei Rollen oder Erschüttere-

rung des Eies nicht beschädigt werden. Durch die Haltevorrichtungen wird zudem gewährleistet, dass die Wärme des brütenden Vogels die Keimscheibe bzw. den Embryo gut erreichen kann.

Dem gleichen Zweck dient die Tatsache, dass sich der schwebende Dotter beim Wenden des Eies, das die Henne drei- bis viermal am Tag durchführt, von selbst wieder in die Ausgangslage zurückdreht. Die Keimscheibe zeigt dann erneut in Richtung der auf dem Ei sitzenden Henne. Das **Wenden**, das in Brutmaschinen durch Motoren simuliert wird, ist unbedingt notwendig, damit der Embryo nicht mit der Schale verklebt, was seinen sicheren Tod bedeuten würde.

Die Henne wird beim Brüten von der **Kalkschale** getragen, die vor allem dem Schutz des Kükens dient. Sie ist mit ca. 10.000 kleinen Poren versehen, sodass ein Gasaustausch, besonders im Bereich der **Luftkammer**, möglich ist.

Die Entwicklung des Embryos

Die Entwicklung des Embryos im befruchteten Ei beginnt bereits im Eileiter direkt nach der Befruchtung in einem kleinen, cytoplasmareichen und dotterfreien Bereich, dem sog. **animalen Pol**, welcher den diploiden Zellkern enthält. Dort entsteht die **Keimscheibe**, die der Dottermasse wie eine weiße Kappe aufliegt. Sie hat einen Durchmesser von nur wenigen Millimetern, ist aber mit bloßem Auge gut erkennbar. Bei der **Eiablage** besteht die Keimscheibe aus ca. 60.000 Zellen. Der Entwicklungsprozess wird dann unterbrochen und erst wieder durch ein entsprechendes **Brutklima** angeregt. Die meisten Eier können nach der Ablage und bei guten Bedingungen (12–14 °C, 75 % Luftfeuchtigkeit) sogar bis zu 14 Tage unbebrütet lagern, ohne dass es zu einer Schädigung der Keimscheibe kommt.

Bereits am dritten Tag nach Beginn der Bebrütung kann man bei dem Embryo den **Kopf**, die **Augenanlagen** und das etwas **hervorstehende Herz** erkennen. Bei seiner Entwicklung umwächst der Embryo die ungefurchte Dotterkugel, es bildet sich der sogenannte **Dottersack** aus. Der Darm des Embryos und der durch Nährstoffentnahme langsam schrumpfende Dottersack sind durch einen **durchbluteten Kanal** verbunden, der mit einer Nabelschnur vergleichbar ist. Der aktive Gasaustausch erfolgt über die sog. **Allantois**, eine stark durchblutete, sackförmige Ausstülpung des Embryos, welche der Luftkammer aufliegt. Sie dient auch der Aufnahme von **Harnsäure**, einem stickstoffhaltigen Abfallprodukt des embryonalen Stoffwechsels. Der Embryo wird immer größer, seine inneren Organe und die Sinnesorgane entwickeln sich, Flügel, Beine und der Schnabel nehmen Gestalt an und auf Flügeln und Körper wachsen Daunen. **Im Verlauf der dritten Woche** der Bebrütung schiebt der kleine Vogel seinen Schnabel in die Luftkammer und beginnt bereits im Ei mit der **Lungenatmung**.

Das Schlüpfen des Kükens erfolgt nach **21 Tagen**. Das Küken, das das Ei nun ganz ausfüllt, öffnet die nur 0,3 mm dicke Schale mit seinem auf dem Schnabel befindlichen **Eizahn**. Zunächst sind die Tiere noch ganz feucht, da sie sich in der flüssigkeitsgefüllten Amnionhöhle entwickelt haben. Hühnerküken sind **Nestflüchter** und gehen schon bald unter Anleitung der Glucke auf Entdeckungsreise. Die enge Bindung zwischen dem Muttertier und den Küken entsteht bereits durch eine erste Zwiesprache mit den noch im Ei befindlichen Nachkommen; in den ersten beiden Tagen nach dem Schlüpfen wird die Prägung dann abgeschlossen.

Die landwirtschaftliche Produktion von Hühnereiern

Die in Deutschland im Handel erhältlichen Hühnereier sind mit einem aufgestempelten **Zahlen- und Buchstabencode** versehen, z. B. 1 – DE – 05 1234 6. Er gibt darüber Auskunft, in welchem **Land** (hier: DE = Deutschland), in welchem **Bundesland** (hier: 05 = NRW), in welchem **Betrieb** (hier: 1234) und in welchem **Stall des Legebetriebes** (hier: 6) das Ei produziert wurde. Anhand der allerersten Ziffer kann der Verbraucher zudem erkennen, unter welchen Bedingungen die Legehennen gehalten wurde: **3 = Käfighaltung** (Kleingruppenhaltung), **2 = Bodenhaltung**, **1 = Freilandhaltung** und **0 = Biohaltung**.

Diese vier Typen der Tierhaltung unterscheiden sich z. B. in der **Mindestfläche pro Huhn**, der **Art der Beleuchtung**, der **Möglichkeit des Auslaufes** und der **Qualität des Futters**. Die Anforderungen an eine artgerechte Tierhaltung scheinen – neben der Biohaltung – bei der Freilandhaltung zumindest teilweise erfüllt zu sein. Seit dem 1. Januar 2009 ist die konventionelle Käfighaltung in Deutschland verboten, seit Januar 2012 in der ganzen EU.

Ein Grundproblem der Massentierhaltung von Hühnern ist die erhöhte Zahl der **Rangordnungskämpfe**, die eine zwangsläufige Folge der sehr hohen Individuenzahl pro Gruppe ist. Haushühner sind allerdings schon von Natur aus recht zänkisch, das Herausrupfen von Federn oder sogar Kannibalismus sind auch bei artgerechten Lebensbedingungen keine Seltenheit.

Ab einem Alter von etwa 1½ Jahren ist ein sukzessiver Rückgang der pro Monat abgelegten Eier festzustellen. Die Tiere werden dann, kurz vor der anstehenden ersten Mauser, geschlachtet und durch Junghennen ersetzt, welche von besonderen Aufzuchtbetrieben geliefert werden.

Der weiße Punkt von unbefruchteten Eiern aus dem Supermarkt

Die im Supermarkt angebotenen Hühnereier sind in der Regel unbefruchtet, es könnten sich also auch im besten Brutschrank keine Küken aus ihnen entwickeln. Trotzdem kann man auf dem Dotter eines solchen unbefruchteten Eies regelmäßig einen **weißen Punkt** entdecken, der an die Keimscheibe eines befruchteten Eies erinnert. Wie ist dieser Widerspruch zu erklären? Ausgelöst durch den vogeluntypischen **Hormonhaushalt** der hochgezüchteten Legehennenrassen kommt es nach dem Eisprung auch im unbefruchteten Ei zu Zellteilungen, wobei die entstehenden Zellen aber, wegen der fehlenden Chromosomen des Spermiums, nur einen haploiden, also einfachen Chromosomensatz aufweisen. Der entstehende Zellhaufen wird dann als weißer Punkt sichtbar. Durch die Auflagerung der isolierenden Kalkschale auf das Eiklar wird das Fortschreiten dieses Prozesses unterbunden.

Vorschläge für Ihre Unterrichtsgestaltung

Das Hühnerei als lebendiges System darstellen

Der **Zusammenhang von Struktur und Funktion** ist das inhaltliche Leitthema dieser Unterrichtsreihe. Dies erfolgt z. B. durch die stundenübergreifende Arbeit an der sorgfältig erstellten tabellarischen Zuordnung über die Bestandteile des Eies. Das Zusammenwirken der Bauteile lässt sich anhand der funktionellen Einheit „Hagelschnüre – Dotter – Keimscheibe“ gut verdeutlichen.

Tipps zur Differenzierung

Sie finden auf den Arbeitsblättern **M 2**, **M 4** und **M 5 Zusatzaufgaben** für Schülerinnen und Schüler mit einer überdurchschnittlichen Auffassungsgabe. Die „Zehn kniffligen Fragen rund um das Hühnerei“ auf Material **M 8** sind zum Teil recht anspruchsvoll und richten sich deshalb vor allem an **besonders leistungsbereite und interessierte Kinder**.

Hinweise für fachübergreifendes Arbeiten

Bezüge lassen sich beispielsweise zu den Fächern Kunst und Politik/Ethik herstellen: Im **Kunstunterricht** malen die Schüler mit Kreide einen farbenprächtigen Hahn auf schwarzes Papier. Im **Politik- oder Ethikunterricht** gestalten sie in Gruppenarbeit ein **Werbeplakat** für den Kauf von Eiern aus Biohaltung.

Diese Kompetenzen trainieren Ihre Schüler

Die Schüler ...

- können den Aufbau eines Hühnereies beschreiben, skizzieren und seinen Bauteilen jeweils mindestens eine Funktion zuordnen.
- sind in der Lage, die Individualentwicklung des Haushuhnes zu beschreiben.

- können die Lebensbedingungen von Legehennen in der Freiland- und Bodenhaltung beschreiben, vergleichen und beurteilen.
- führen selbstständig einen Versuch durch und protokollieren die Beobachtungen und Ergebnisse schriftlich und zeichnerisch.
- sind in der Lage, den Zusammenhang von Struktur und Funktion im Gefüge eines Hühnereies in Form einer Tabelle zu veranschaulichen.
- recherchieren selbstständig und vermitteln ihren Mitschülern ihre Ergebnisse.

Medientipps

Literatur

Peitz, Beate und Leopold: Hühner halten. Ulmer Verlag. Stuttgart 2009.

Dieses mit vielen Bildern liebevoll gestaltete Buch informiert den Leser auf einfache Weise über Embryonalentwicklung, Körperbau, Verhalten, Brut und Haltung des Haushuhns. Das Werk enthält viel Datenmaterial, das in Tabellen übersichtlich dargestellt wird. Sehr empfehlenswert, nicht nur für Hühnerzüchter!

Schiffer, Katrin J. und Carola Hotze: Hühner halten artgerecht und natürlich. Kosmos Verlag. Stuttgart 2009.

Der mit vielen Bildern ausgestattete Praxis-Ratgeber zur artgerechten Hühnerhaltung gibt zahlreiche wertvolle Informationen zu den körperlichen Merkmalen und dem Verhalten von Hühnern.

Müller, Werner A. und Monika Hassel: Entwicklungsbiologie und Reproduktionsbiologie von Mensch und Tieren: Ein einführendes Lehrbuch. Springer Verlag. Berlin 2005.

Lehrwerk über die Entwicklung von Vögeln, anderen Tieren und dem Menschen mit einer klaren Sprache und guten Grafiken. Sehr gut geeignet, um tiefer in die Materie einzusteigen.

Schmidkunz, Heinz und Helmut Lindemann: Das Forschendentwickelnde Unterrichtsverfahren: Problemlösen im naturwissenschaftlichen Unterricht. Westarp Wissenschaften. Hohenwarsleben 2003.

Dieser Klassiker liefert den theoretischen Unterbau für Planung und Durchführung des problemorientierten naturwissenschaftlichen Unterrichtes.

Filme

Willi will's wissen, Folge „Ach du dickes Ei!“, DVD, 2005, 25 min, FWU-Nr. 46 10 490

Willi besucht mit seinem Team einen vorbildlichen Hühnerhof und erfährt im Gespräch mit dem Landwirt alles Wichtige über die Haltung von Hühnern und die Eierproduktion. Die DVD enthält zusätzlich Bilder von Brutmaschinen, schlüpfenden Küken und professionellen Eierfärbern. Auch noch gut für Klasse 5/6 geeignet.

Internetadressen




www.yellow-egg.com

Diese Homepage bietet viele Hintergrundinformationen und einige Kurzfilme rund um das Ei in schülergerechten Erklärungen.

www.bmt-kindertierschutz.de

Auf dieser Seite finden Sie einen Dialog zwischen der glücklichen Biohenne Edda und der traurigen Käfighenne Greta, der mit vielen schönen Zeichnungen illustriert ist. Der Text wurde für die Grundschule verfasst, ist aber in der Klassenstufe 5 noch gut einsetzbar.



Die Reihe im Überblick

 V = Vorbereitungszeit SV = Schülerversuch Ab = Arbeitsblatt/Informationsblatt
 D = Durchführungszeit Fo = Folie LEK = Lernerfolgskontrolle
 = Zusatzmaterial auf CD

Stunde 1: Wie entsteht ein Ei in der Henne?

Material	Thema und Materialbedarf
M 1 (Ab)	Was weißt du über das Huhn?
M 2 (Ab)	Ein Ei entsteht – die Entwicklung des Hühnereies in der Henne


Stunde 2: Ein Hühnerei genauer betrachtet

Material	Thema und Materialbedarf
M 3 (Ab)	Die brütende Henne – welches Bild ist falsch?
M 4 (Ab/SV)	Harte Schale, weicher Kern – untersucht ein Hühnerei genauer
 V: 10 min	<input type="checkbox"/> Eier <input type="checkbox"/> Alufolie
 D: 25 min	<input type="checkbox"/> Lineal <input type="checkbox"/> Pinzetten
	<input type="checkbox"/> Holzstäbchen <input type="checkbox"/> Bechergläser

Stunde 3: Wie entsteht aus einem befruchteten Ei ein Küken?

Material	Thema und Materialbedarf
M 5 (Ab)	Vom Ei zum Jungvogel – so entwickelt sich der Embryo zum Küken

Stunde 4: Hühnerhaltung

Material	Thema und Materialbedarf
M 6 (Ab)	Wie werden Legehennen gehalten? – Zwei Landwirte erzählen
 (Hinweise)	Vorschlag zur Gestaltung einer Talkshow mit M 6
M 7 (Ab/LEK)	Teste dich selbst! – Was weißt du alles über das Hühnerei?
M 8 (Ab/LEK)	Zehn knifflige Fragen rund um das Hühnerei

Dein Bio-Lexikon – Begriffe von A bis Z

Minimalplan

Die Zeit ist knapp? Dann lassen Sie die **Lernerfolgskontrolle M 7** und das **Quiz M 8** weg. Die **Arbeitsblätter M 2, M 5, M 6 und M 7** eignen sich auch jeweils als **Hausaufgabe**.

SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

*Struktur und Funktion des Hühnereies - eine
problemorientierte Unterrichtseinheit*

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de

