

SCHOOL-SCOUT.DE



Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Wir erforschen das Hühnerei

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de



III.36

Tiere – wirbellose Tiere und Wirbeltiere

Wir erforschen das Hühnerei – Fortpflanzung, Entwicklung und Haltungsformen des Huhns

Nach einer Idee von Peter Heuser



Schreiben Sie mit Ihrer Klasse, welchen Nährwertbestandteil und wie sich dem ein Eiweiß enthält. In einer präparierten Unterrichtsstunde gehen Sie gemeinsam mit der Klasse über die Nährwertbestandteile dieser Eigelbportionen auf den Tisch. Die Klasse sollte ein Interview mit dem Inhalt sich zu die Struktur und Funktion der einzelnen Bestandteile. Die Klasse erfährt, wie sich Hühner fortzupflanzen und wie sie sich entwickeln. Verschiedene Haltungsformen für Hühner in der Landwirtschaft. Zum Abschluss gehen die Lernenden eine Umfrage durch und auf den Tisch und die Fortpflanzung der Tiere geht.

KOMPETENZPROFIL

Klassenstufe:

5-7

Quelle:

© Lernaktivitäten

Kompetenzen: Sachkompetenz, Kommunikationskompetenz

Inhalt: Weiblichkeit, Vogel, Lebenszyklus, Reproduktion, Ernährung, Tier

Wissens- und Fertigkeiten: Tierhaltung, Hühnerhaltung, Fortpflanzung, Entwicklung, Weibchengruppe, Huhn, Küken

III.36

Tiere – wirbellose Tiere und Wirbeltiere

Wir erforschen das Hühnerei – Fortpflanzung, Entwicklung und Haltungsformen des Huhns

Nach einer Idee von Peter Heuser



© RAABE 2024

© Alter_photo/ iStock/ Getty Images Plus

Erforschen Sie mit Ihrer Klasse, wie ein Hühnerei entsteht und wie sich darin ein Küken entwickelt. In dieser problemorientierten Unterrichtseinheit gehen Ihre Lernenden mithilfe differenzierter Materialien genau diesen Fragestellungen auf den Grund. Die Klasse seziiert ein Hühnerei und erarbeitet sich so die Struktur und Funktion der einzelnen Bestandteile. Die Klasse erfährt, wie sich Hühner fortpflanzen und hinterfragt verschiedene Haltungsformen für Hühner in der Landwirtschaft. Zum Abschluss gehen die Lernenden zehn kniffligen Zusatzfragen auf den Grund und der Eierkönig bzw. die Eierkönigin wird gekürt.

KOMPETENZPROFIL

Klassenstufe:	5–7
Dauer:	4 Unterrichtsstunden
Kompetenzen:	Sachkompetenz, Kommunikationskompetenz
Inhalt:	Wirbeltiere, Vögel, Hühnerei, Nutztierhaltung, Nestflüchter, Tier- schutz, Tierhaltung, Hühnerhaltung, Fortpflanzung, Entwicklung, Wirbeltiergruppe, Hahn, Küken

Fachliche Hinweise

Wie entsteht eigentlich ein Hühnerei?

Die Eizellen der Henne werden im **Eierstock** gebildet und mit **Dotter** angereichert. Im **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. Sie bildet die **Eischale**. 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 ablaufen. 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 Trichter, wo die **Befruchtung** stattfindet.

Aufbau des Hühnereis

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 Erschütterung 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, so dass 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 Legehenne 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 1,5 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.

Worum geht es inhaltlich?

Die Lernenden

- können den Aufbau eines Hühnereis beschreiben, skizzieren und seinen Bauteilen jeweils mindestens eine Funktion zuordnen,
- sind in der Lage, die Individualentwicklung des Haushuhns 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 und Mitschülerinnen ihre Ergebnisse.

Didaktisch-methodische Hinweise

Warum wir das Thema behandeln

Für die meisten Lernenden hat das Hühnerei nur die Funktion eines Lebensmittels und nicht die eines biologischen Objekts, aus dem Leben entstehen kann. Diese Unterrichtsreihe rund um das Ei zielt daher darauf ab, die biologische Funktion des Eis genauer zu betrachten. Im Schülerversuch mit einem Ei lernt die Klasse den Bau und die Funktion seiner Bestandteile näher kennen, die sonst im Alltag untergehen. Gleichzeitig kann am übersichtlichen Aufbau eines Eis anschaulich die Individualentwicklung eines Lebewesens, ausgehend von der Keimscheibe über den wachsenden Embryo bis hin zum schlüpfenden Küken, nachvollzogen werden. Das Thema eignet sich auch, um über die Problematik von Massentierhaltung und den Konflikt zwischen ökonomischen Interessen und artgerechten Bedürfnissen von Nutztieren wie Hühnern zu diskutieren.

Wie ist die Unterrichtseinheit aufgebaut?

Ein motivierender Einstieg in die **erste Unterrichtsstunde** gelingt mit der PowerPoint **ZM 1 Einstieg**. Decken Sie die Bilder zum Thema Huhn nach und nach auf und fragen Sie nach den Assoziationen der Lernenden. Folgende Stichworte können hierbei fallen:

- Der Hahn ist deutlich größer als die Henne
- Hahn mit auffällig rotem Kamm und oft farbenprächtigeres Kleid als Henne
- Hahn markiert mit dem Kikeriki-Schrei morgens, mittags und abends sein Revier
- Hühner leben in Kleingruppen, in der ein Hahn mit bis zu zwölf Hühnern zusammenlebt
- Verständigung untereinander durch Blickkontakt und Lautäußerungen
- Revierkampf zwischen zwei Hähnen
- Bei der Fortpflanzung steht der Hahn auf der Henne
- Henne behütet die Küken unter den Flügeln
- Küken schlüpft vollentwickelt aus dem Ei
- Sofort nach dem Schlüpfen geht das Küken mit der Glucke und den Geschwistern auf Futtersuche.



Lenken Sie das Unterrichtsgespräch im Anschluss auf die beiden Ausgangsfragen dieser Unterrichtseinheit: „Wie entsteht ein Ei?“ und: „Wie entsteht aus dem Ei ein Küken?“ Im Anschluss daran teilen Sie das erste Arbeitsblatt aus, das in zwei Differenzierungsstufen vorliegt (**M 1a/M 1b**). Anhand der Textabschnitte erarbeiten sich die Lernenden nun selbstständig die Entstehung eines Eis im Eileiter der Henne und die Funktion wichtiger Bestandteile des Eis.

Für schnellere Lernende steht Aufgabe 3 als Zusatzaufgabe zur Verfügung.

Bevor die Lernenden ihre Beschriftungen aufkleben, sollte eine Besprechung des Ergebnisses im Plenum erfolgen.



Für einen gelungenen Einstieg in die **zweite Unterrichtsstunde** können Sie die PowerPoint **ZM 2** projizieren. Alternativ kann auch **M 2** mithilfe einer Dokumentenkamera projiziert oder als Arbeitsblatt ausgeteilt werden. Nun wird das Vorwissen aus der letzten Stunde aktiviert, denn einige Lernende werden den Unterschied finden und sich daran erinnern, dass die rote Scheibe die Keimscheibe ist. So muss die Abbildung zwei (unten auf **M 2** oder rechts in **ZM 2**) falsch sein, denn dort liegt die Keimscheibe unten und empfängt damit keine direkte Wärme der Glucke. Falls die Lernenden nicht selbst auf die Problematik kommen, weisen Sie darauf hin, dass die Henne die Eier mehrfach am Tag wenden muss, um zu verhindern, dass die Keimscheibe mit der Kalkschale verklebt. So kommen



kurzzeitig ungünstige Lagen der Keimscheibe vor. Kündigen Sie an, dass die Lernenden mit dem folgenden Schülerversuch nun untersuchen werden, auf welche Weise dieses Problem im Hühnerei gelöst wird.



Hinweis: Schreiben Sie die Problemstellung an die Tafel: „Wie wird verhindert, dass die Keimscheibe nach dem Wenden der Eier Richtung Boden zeigt?“ und sammeln Sie im Vorfeld die Vermutungen.

Die Lernenden suchen sich für den Schülerversuch einen Partner oder eine Partnerin. Es sollte für jedes Team ein Hühnerei vorliegen. Zusätzlich sollten Sie eine genügend große Anzahl an Ersatz-eiern dabei haben, da beim Präparieren ein Ei leicht zu Bruch gehen kann.

Optimalerweise erwerben Sie befruchtete Eier mit Keimscheibe in einer Brüterei oder bei einem Landwirt, der sich eine Hühnerschar mit Hahn hält. Falls Sie diese Möglichkeit nicht haben, greifen Sie auf Eier aus dem Supermarkt oder dem Bioladen zurück. Diese Eier sind zwar in der Regel unbefruchtet und besitzen damit keine Keimscheibe, sie weisen allerdings oft einen der Keimscheibe in Form, Größe und Farbe vergleichbaren Zellhaufen auf dem Dotter auf. In diesem Fall sollten Sie vorher unbedingt stichprobenartig kontrollieren, ob die Eier für die Untersuchung geeignet sind.

Teilen Sie **M 3** aus und besprechen Sie den Versuch gemeinsam mit der Klasse. Bei Schritt 2 (ein kleines Loch mit der Pinzette in das Ei stechen) handelt es sich um den kritischsten Moment während des Versuches. Bei ungeübten Klassen bietet es sich an, diesen Schritt am Lehrerpult vorzuführen. Kommen Sie bei der anschließenden Besprechung wieder auf die Problemstellung (siehe oben) zurück. Lassen Sie die Antwort als Lösungssatz aufschreiben, z. B.: „Der Dotter dreht sich nach einer Bewegung mithilfe der Hagelschnüre selbstständig in die Ausgangsposition zurück. Deshalb zeigt die Keimscheibe in Richtung der wärmenden Henne, auch wenn das Ei gewendet wurde.“



Projizieren Sie als Hinführung zur Problemfrage zu Beginn der **dritten Unterrichtsstunde** die PowerPoint **ZM 3**. Die Lernenden werden die Grafik dahingehend deuten können, dass einige Entwicklungsprozesse schon eingeleitet sind, der Embryo aber noch nicht bereit zum Schlüpfen ist. Teilen Sie nun **M 4** aus und weisen Sie darauf hin, dass es sich bei den Abbildungen um Momentaufnahmen handelt, der Prozess der Gestaltwerdung des Vogels aber ein fließender ist.



Das Arbeitsblatt kann je nach Lernstärke in Einzel-, Partner- oder Gruppenarbeit bearbeitet werden. Um etwas Bewegung ins Klassenzimmer zu bringen, kann das Arbeitsblatt auch als Staffellauf bearbeitet werden. Dabei stellen sich die Gruppen mit einigem Abstand zum Arbeitsblatt auf. Immer eine Person darf zum Arbeitsblatt rennen und eine Ziffer im Text oder bei den Bildern notieren. Die Gruppe, die zuerst fertig ist und alles richtig hat, gewinnt. Am Ende der Stunde können Sie **M 7** ausgeben. So haben die Lernenden genug Zeit bis zur nächsten Stunde, um die Fragen zu beantworten.

Bringen Sie als Einstieg in die **vierte Unterrichtsstunde** Eierkartons mit Eiern aus Bodenhaltung, Freilandhaltung und ökologischer Freilandhaltung mit. Machen Sie eine Umfrage unter den Lernenden, wer welche Eiersorte im Supermarkt kaufen würde. Lassen Sie sich anschließend von den Vorkenntnissen zu den unterschiedlichen Formen der Hühnerhaltung berichten. Teilen Sie anschließend **M 5** aus, das die unterschiedlichen Formen von Hühnerhaltung aus Sicht zweier Landwirte darstellt.










Hinweis: Im Zusatzmaterial finden Sie einen Vorschlag zur Gestaltung einer Talkshow (**ZM 4**).

Im Anschluss erfolgt die Lernerfolgskontrolle mit **M 6**. Sie können das Material als abschließenden, bewerteten Test oder zur Selbstevaluation nutzen. Das Material setzt voraus, dass die Lernenden die Bedeutung des Erzeugercodes auf den Eiern im Handel kennen.

Zum Abschluss kann nun **M 7** besprochen und ausgewertet werden. Drucken Sie dafür mehrere Urkunden (**ZM 5**) aus (falls mehrere Lernende alles richtig beantwortet haben) und bringen Sie ggf. ein paar Schokoladeneier oder ähnliches mit. So gelingt eine feierliche Kürung des Eierkönigs bzw. der Eierkönigin.

Das Glossar **M 8** kann zum Ende der Einheit an die Lernenden ausgeteilt werden und ggf. beim Üben für eine Klausur dienen. Alternativ kann das Glossar auch während der Einheit für die Lernenden als Unterstützung ausgeteilt oder aufgehängt werden.

Erklärung zu den Symbolen

	Dieses Symbol markiert differenziertes Material. Wenn nicht anders ausgewiesen, befinden sich die Materialien auf mittlerem Niveau.				
	leichtes Niveau		mittleres Niveau		schwieriges Niveau
	Zusatzaufgabe		Alternative		Selbsteinschätzung

Auf einen Blick

1. Stunde



Thema: Wie entsteht ein Ei in der Henne?

M1a/M 1b Wie entsteht ein Ei?



Benötigt: Die PowerPoint **ZM 1** als Einstieg

2. Stunde

Thema: Ein Hühnerei genauer betrachtet

M 2 Die Glucke – Findet den Fehler!

Benötigt: ggf. die PowerPoint **ZM 2**

M 3 Wir untersuchen ein Hühnerei

Dauer: **Vorbereitung:** 10 min, **Durchführung:** 25 min

Materialien:

<input type="checkbox"/> Eier	<input type="checkbox"/> Alufolie
<input type="checkbox"/> Pinzetten	<input type="checkbox"/> Holzstäbchen
<input type="checkbox"/> Bechergläser	<input type="checkbox"/> Lineal



3. Stunde

Thema: Wie entsteht aus einem befruchteten Ei ein Küken?

M 4 So wird aus dem Ei ein Küken



4. Stunde

Thema: Exkurs zur Hühnerhaltung und Lernerfolgskontrolle

M 5 Wie gut geht es Hühnern in der Landwirtschaft?

M 6 Teste dein Wissen zum Hühnerei!

M 7 Mythen und Fakten rund um das Ei

M 8 Glossar zum Hühnerei



Minimalplan

Die Zeit ist knapp? Dann lassen Sie die Lernerfolgskontrolle **M 6** und das Quiz **M 7** weg. Die Arbeitsblätter **M 3**, **M 4**, **M 5** und **M 6** eignen sich auch jeweils als Hausaufgabe.

SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Wir erforschen das Hühnerei

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de

