

Eier als Lebensmittel

REGINA BARTEL
Freie Wissenschaftsjournalistin, Syke

Letzte Aktualisierung: März 2018

Schlagwörter: Ei; Qualität; Legehennen; Eiaufbau; Inhaltsstoffe; Ernährung; Deklaration; Erzeugercode

Ob als Rührei oder Eiersalat, ob im Kuchen- oder Nudelteig, als 4 ½ Minuten Ei oder zu steifem Baiser gebackener Eischnee: Eier stehen in vielerlei Form auf dem menschlichen Speisezettel. Nicht nur bei Gemischtköstlern, auch für viele Vegetarier sind Eier ein regelmäßiger Bestandteil ihrer Ernährung. „Ei ist ein wertvolles, aber verhältnismäßig teures Nahrungsmittel“ lehrte Charlotte Villwock-Bielefeld 1956 in einem Schulbuch für Hauswirtschaftsunterricht und stellt Aufgaben wie: *„Berechne wieviel Eier mehr eine Hausfrau ihrer Familie zuführen kann, wenn sie im Sommer 125 Eier à 0,21 DM einlegt, statt im Winter je Ei 0,30 DM zu zahlen?“* Eier sind heute in der Ernährung der meisten Menschen in Europa so selbstverständlich wie allgegenwärtig. Durch große züchterische Steigerung der Legeleistung, optimierte Fütterung und moderne Haltungsformen die ein auf die speziellen Bedürfnisse von Legehennen abgestimmtes Lichtmanagement in den Ställen beinhaltet, ist ein Ei heute ein ganzjährig verfügbares und preiswertes Lebensmittel. Doch wie entstehen Eier, was ist ihr Nutzen auf dem Speiseplan und was mindert ihre Qualität?

1. Wie entsteht ein Ei

Vögel legen Eier zum Zwecke der Vermehrung. Der Embryo entwickelt sich außerhalb des Körpers der Mutter in der geschützten Umgebung des Eis. Das ist evolutionsbiologisch betrachtet äußerst praktisch. Es ermöglicht zum Beispiel mehrere Küken gleichzeitig zu erbrüten und zu betreuen. Auch wird die Flugfähigkeit des Muttertieres nicht lange durch das Eigewicht beeinträchtigt. Plündern Fressfeinde ein Gelege, können neue Eier gelegt werden.

Während Wildvögel nur zur Brutsaison und wenige Eier legen, ist das Huhn für lange Legeperioden gezüchtet. Ca. 290 Eier pro Huhn und Jahr ist heute realistisch. Noch vor 50 Jahren war die Legeleistung der einzelnen Henne oft nicht einmal halb so hoch und saisonal unterschiedlich. Das bedingte die oben erwähnten Schwankungen im Verbraucherpreis für Eier. Im Winter war das Angebot geringer und der Preis höher.

Wenn eine Henne etwa drei Monate alt ist, verfügt sie je nach Rasse über 1500 bis 2500 Follikelanlagen aus denen sich später Eier bilden können. Nicht alle werden sich zu Eiern entwickeln. Mit etwa 5 Monaten beginnt das Huhn Eier zu legen. Bei Hühnern entwickelt sich nur ein funktionsfähiger Eileiter. Hier bildet sich das Ei, wenn sich ein reifer Follikel als fertiger Dotter vom Eierstock ablöst. Knapp 25 Stunden dauert es, bis aus dem Follikel ein legefertiges Ei geworden ist. Wenn die Dotterkugel aus dem Eierstock an den Eileiter abgegeben wird, lagert sich zunächst das Eiklar an den Dotter an, was mehr als 4 Stunden dauert. In dieser Zeit entstehen durch die Rotation des Eies während der Eibildung im Eiklar die etwas festeren Hagelschnüre. Sie halten ab jetzt den Dotter in zentraler Lage, wodurch später während des Brutvorgangs eine gleichmäßige Temperatureinwirkung auf den Embryo gewährleistet werden soll.

Im weiteren Verlauf der Eibildung wird das Ei durch den Eileiter vorangetrieben und passiert anschließend eine Eileiterenge. Nun bilden sich die innere und äußere Schalenhaut, die Dotter und Eiklar umhüllen. Das Ei schiebt sich weiter in Richtung Uterus und erhält nun seine feste Schale in Form von Kalkablagerungen. Zuvor nimmt das Ei aber noch Wasser auf, so dass sich die Schalenhäute mit der Volumenzunahme glätten. Die Schalenproduktion nimmt 12 bis 14 Stunden in Anspruch. Erst im letzten Drittel dieser Zeit bekommt das Ei seine Farbe. Pigmenteinlagerungen in die Kalkstruktur ergeben den „Bräunungsgrad“ eines Eis. Welche Farbe ein Ei hat, ist rassetypisch, variiert aber von Huhn zu Huhn. Vom pigmentlosen weißen Ei bis zu schokoladenbrauner Eierschale ist das Spektrum breit. Im Bereich der Rassegeflügelzucht gibt es auch Hühnerrassen, die grüne Eier legen und sich dabei zwischen Mint und Olivgrün bewegen, aber auch rötliche und sogar bläuliche Varianten kommen vor. Als Konsumierer werden aber in der Regel weiße und hellbraune Eier bevorzugt. Hühner legen ihr Leben lang in etwa dieselbe Eifarbe.



Abbildung 1 - Unterschiedliche Eierschalenfarben aus einem Bestand verschiedener und vermischter Hühnerrassen. (Foto: R. Bartel)

Zum Abschluss der Eibildung wird die Cuticula gebildet und auf die Kalkschale aufgelagert. Sie schützt das Ei davor, dass Bakterien durch das poröse Kalkmaterial der Schale eindringen können. Über den Uterus des Huhns gelangt das fertige Ei dann in den Enddarm, die Kloake. Das Ei kommt aber nicht mit Kot und Darmbakterien in Kontakt. Zur Eiablage stülpt sich die Scheidenöffnung durch die Kloake nach außen und das Ei wird möglichst im Nest abgelegt. Verschmutzungen entstehen erst nach dem Legevorgang, zum Beispiel wenn die Henne das Ei außerhalb des Nestes gelegt hat oder das Nest nicht sauber ist.

Bereits 30 min nach der Eiablage kommt es zum nächsten Eisprung. Damit kann das Huhn den Takt von etwa einem Ei am Tag einhalten. Moderne Legehennen können heute mehr als 100 Tage ohne eine Legepause jeden Tag ein Ei legen. Nach einer solchen sogenannten individuellen Legesequenz legen die Hühner eine Pause von einem Tag ein und beginnen dann die nächste Legesequenz.

In der Natur legen Hühner Eier bis eine bestimmte Gelegegröße erreicht ist. Egal ob all diese Eier befruchtet sind oder nicht, beginnen sie dann, diese zu bebrüten. Im befruchteten Ei kann sich im Verlauf der Brut aus der Keimscheibe ein Küken entwickeln. Da in der modernen Legehennenhaltung in der Regel zusammen mit den Hennen kaum Hähne gehalten werden, sind die erzeugten Konsum Eier auch nicht befruchtet. Ob befruchtet oder nicht – für den Verbraucher ist da kein haptischer oder geschmacklicher Unterschied.

Hühner brauchen also keinen Hahn in ihrem Umfeld, damit sie Eier produzieren. Dennoch sieht man außerhalb von Zuchtbetrieben vereinzelt Hähne in Legehennenbeständen herumstolzieren. Einzelne Hähne dienen in Legehennenherden nicht zur Motivation, sondern wirken beruhigend auf den Gesamtbestand, auch bei großen Tierzahlen. Sie warnen z.B. bei Freilandhaltung vor sich nähernden Fressfeinden und sie reichern die Umwelt an, mit der die Hennen interagieren können. Durch die Aufstallung von Hähnen will man auch erreichen, dass der Auslauf in Freilandhaltungen gleichmäßiger genutzt wird, in dem die Hühner durch den „Schutz“ der Hähne dazu angeregt werden, sich weiter vom Stall zu entfernen.

2. Aufbau, Inhaltsstoffe und Zusammensetzung

Von außen nach innen besteht das Ei also aus Cuticula, Eischale, zwei Schalenhäuten, dem Eiklar und dem Dotter mit Dottermembran, Keimscheibe und Hagelschnüren. Die kalkhaltige Schale wird in der menschlichen Ernährung nicht verwendet, sie macht etwa 10% des Eigewichtes aus. Die übrigen 90% verteilen sich etwa zu zwei Dritteln auf das Eiklar, ein Drittel macht der Dotter aus.

Die Zusammensetzung von Dotter und Eiklar unterscheidet sich sehr: Der Dotter besteht zu 50%, das Eiklar zu 87% aus Wasser. Der Proteinanteil des Dotters liegt bei etwa 16%, im Eiklar stecken 11,1% Eiweiß. Fette finden sich fast ausschließlich im Dotter, von dem sie beinahe 32% ausmachen, während im Eiklar deutlich unter einem Prozent Fett enthalten ist. Der Kohlehydratanteil ist mit je unter einem Prozent in beiden Substanzen gering. Mineralstoffe machen im Eigelb 1,7% im Eiklar 0,7% aus.

Tabelle 1: Zusammensetzung von Dotter und Eiklar.

Anteiliger Gehalt der Inhaltsstoffe	Dotter	Eiklar
Wasser	50 %	87,3 %
Protein	16,1 %	11,1 %
Fett	31,9 %	0,03 %
Mineralstoffe	1,7 %	0,7 %
Kohlehydrate	0,3 %	0,7 %

Tabelle 2: Nährwerttabelle mit Inhaltsstoffen (Hühnerei)

		pro 100g Frischei	Einheit
	Wasser	76,15	g
	Protein	12,56	g
	Fette	9,51	g
	Kohlehydrate	0,72	g
Mineralien	Calcium (Ca)	56	mg
	Eisen (Fe)	1,75	mg
	Magnesium (Mg)	12	mg
	Phosphor (P)	198	mg
	Natrium (Na)	142	mg
	Zink (Zn)	1,29	mg
Vitamine	Vitamin C	0	mg
	Thiamin (Vitamin B1)	0,04	mg
	Riboflavin (Vitamin B2, früher auch als Vitamin G bezeichnet)	0,457	mg
	Niacin (Nicotinsäure, früher auch als Vitamin B3 bezeichnet)	0,075	mg
	Vitamin B-6	0,17	mg
	Folsäure	47	µg
	Vitamin B-12	0,89	µg
	Vitamin A	160	µg
	Vitamin E	1,05	mg
	Vitamin D	2	µg
	Vitamin K	0,3	µg
Fette	gesättigte Fettsäuren	3,126	g
	ungesättigte Fettsäuren	3,658	g
	mehrfach ungesättigte Fettsäuren	1,911	g
	Cholesterin	372	mg

Und so ist auch der Kaloriengehalt der Eibestandteile sehr verschieden: Bei einer Verzehrmenge von jeweils 100 Gramm nähme man 1459 Kilojoule beim Eigelb und 202 Kilojoule beim Eiklar zu sich. Der durchschnittliche Brennwert von 100 Gramm essbarem Ei beträgt daher 648 Kilojoule (entspricht 156 kcal).

Da das Ei von der Natur als Nahrungsvorrat für ein sich entwickelndes Küken konzipiert ist, sind alle Vitamine, Mineralstoffe und essenzielle Aminosäuren darin enthalten, die für die Entwicklung von Knochen, Bindegewebe und Organen eines Vogels – hier des Huhns – nötig sind. Das macht Eier in der Natur zu einer attraktiven Beute für Fressfeinde.

Im Hinblick auf den Wert des Eies für die menschliche Ernährung ist daher festzustellen, dass ein Ei Eiweiß (Protein) mit der höchsten biologischen Wertigkeit enthält. Ferner sind alle relevanten Mineralstoffe und darüber hinaus nahezu alle Vitamine und/oder deren Vorstufen enthalten. Eine Ausnahme ist das Vitamin C, es entsteht erst, wenn das Ei bebrütet wird.

Vitamin- und Nährstoffgehalt der Eier hängen zum Teil davon ab, was das Huhn frisst. Inhaltsstoffe können über die Fütterung gefördert werden wie z.B. zur Steigerung des Gehaltes an Omega-3-Fettsäuren.

Kaum veränderbar scheint dagegen der Cholesteringehalt: Etwa 200 mg Cholesterin stecken in einem Hühnerei. Auch die Züchtung kann das nicht beeinflussen: Der Cholesteringehalt von Eiern lässt sich über die Genetik nicht effektiv reduzieren. Cholesterin gehört eben ins Ei, denn es ist für die Entwicklung eines Kükens notwendig. Cholesterin spielt in verschiedenen Stoffwechselprozessen eine Rolle. Es ist Vorstufe zu verschiedenen Hormonen und auch der Gallensäure, außerdem Teil von Plasmamembranen tierischer Zellen.

Cholesterin wird überwiegend vom Körper selbst gebildet. Die Aufnahme von Cholesterin aus der Nahrung ist begrenzt. Überschüssiges Cholesterin wird über den Harn ausgeschieden. Für die menschliche Ernährung war dieser Inhaltsstoff aber über Jahrzehnte hinweg umstritten – und mit ihm das Ei.

Diese Erkenntnisse gelten jedoch schon lang als überholt. Nach aktuellem Wissenstand ist der Verzehr von Eiern für gesunde Menschen unbedenklich. Für Menschen mit genetischer Veranlagung zu Fettstoffwechselstörung empfiehlt die Deutsche Gesellschaft für Ernährung den Verzehr von 2 bis 3 Eiern pro Woche.

2.1. Unerwünschte Inhaltsstoffe

Eier können Substanzen enthalten, die dort nicht erwünscht sind. Dadurch wird das Ei in einigen Fällen für den menschlichen Verzehr ungeeignet. Auch eher harmlose Geschmacks- und Geruchsabweichungen goutieren Konsumenten nicht. Zu solchen Veränderungen kommt es zum Beispiel, wenn Eier Gerüche aus der Umwelt aufnehmen oder das Futter unausgewogen ist.

Bei braunen Hühnern gab es das Phänomen, dass deren Eier nach Verfütterung von Futter mit Rapsschrotanteilen zum Teil einen fischigen Geruch aufwiesen. Dieser Geruch konnte auf einen genetischen Defekt zurückgeführt werden, bei dem die Aktivität des Enzyms Trimethylaminoxidase stark eingeschränkt wird. In Folge dieser verminderten Enzymaktivität können Hennen, die diesen Gendefekt in sich tragen, den für den Geruch verantwortlichen Stoff nicht abbauen. Dank intensiver Forschung und Züchtungsarbeit ist es Wissenschaftlern der Lohmann Tierzucht GmbH und des Instituts für Tierzucht in Mariensee gelungen, die genetische Ursache für diesen Defekt zu finden und mit Hilfe einer Marker gestützten

Selektion herauszuzüchten. Grundsätzlich kann es neben bakteriellen Belastungen auch zu einer Besiedlung der Eischale mit Pilzen kommen. Ist die Eischale bewachsen, zeigt das Ei Stockflecken und riecht muffig.

2.2. Chemische Belastung

Hühner können über Fütterung, Materialien in ihrer Umgebung oder durch Medikamente Substanzen aufnehmen, die sich bei der Eibildung im Ei einlagern.

Tiermedikamente, die im Legehennenbestand zum Einsatz kommen, sind darauf getestet, ob sie Rückstände im Fleisch oder den Eiern hinterlassen. Oft gelten bei Medikamenteneinsatz im Nutztierbestand sogenannte Wartezeiten, während derer die behandelten Tiere nicht für den Verzehr geschlachtet oder ihre Produkte dem Handel zugeführt werden dürfen. In so einem Fall werden die Eier also für eine bestimmte Anzahl von Tagen nach der Behandlung verworfen.

Auch aufgrund der Gefahr Rückstände zu hinterlassen, sind manche Tierarzneien nicht für Legehennenbestände zugelassen. So gibt es zum Beispiel gegen die Kokzidiose, eine häufige Darmerkrankung bei Hühnern, in Deutschland kein für Legehennen zugelassenes Medikament. Hier ist die Prävention durch Impfung derzeit die sicherste Methode, die Tiere gesund und die Eier rückstandsfrei zu halten.

Über Futtermittel kann es zu Kontaminationen mit unerwünschten Substanzen kommen wie zum Beispiel Dioxine oder PCB.

2.3. Bakterielle Belastung

Die poröse Kalkschale kann für Bakterien passierbar sein. Das ist der Grund, warum Eier nicht gewaschen werden sollten. Im Gegensatz zu den USA ist das Waschen von Eiern, die in den Handel kommen, in der Europäischen Union verboten. Wasser und mechanisches Abreiben zerstören die oberste Schutzschicht des Eis und erleichtern den Durchtritt von Bakterien durch die etwa 10.000 Poren der Kalkschale. Das Innere des Eis ist für viele Bakterien eine hervorragende Nährstoffgrundlage. Über den Konsum roher oder nicht vollständig gegarter Frischeiprodukte können sich Menschen bakterielle Infektionen aus infizierten Eiern zuziehen.

Regelmäßige Untersuchungen zeigen aber, dass die Salmonellenbelastung von Eiern in Deutschland relativ gering ist. Bei ordnungsgemäßer Küchenhygiene ist das Risiko einer Salmonellenerkrankung über den Verzehr von Eiern eher gering. Im Übrigen haben intensive Vorbeugemaßnahmen in den Legehennenbeständen in den letzten Jahren zu einer deutlichen Reduktion der Salmonellenvorkommen in der Legehennenhaltung beigetragen.

3. Deklaration und Klassen

EU-Regelungen und deren Umsetzung in den einzelnen Mitgliedstaaten schreiben vor, welche Kennzeichnungen auf den Eiern vorhanden sein müssen, wenn sie in den Handel gelangen. Anhand der Verpackung und eines Stempels auf den Eiern kann der Verbraucher nachvollziehen, woher sein Ei kommt und in welcher Haltungform es gelegt wurde. Der sogenannte Erzeugercode setzt sich zusammen aus einer Ziffer für die Haltungform, einer Länderkennung und der individuellen Betriebsnummer. Damit ist jedes einzelne Ei bis zu dem Stall zurückverfolgbar, in dem es gelegt wurde. Einen Erzeugercode braucht jedes Ei, das roh in der Schale vermarktet wird. Eine Ausnahmeregelung gilt nur für kleine Betriebe/Haltungen, die Eier ab Hof an Endverbraucher abgeben. Schon wer Eier auf den lokalen, öffentlichen Wochenmarkt bringt, muss sie mit einem Erzeugercode kennzeichnen.

Die erste Ziffer des Erzeugercodes benennt die Haltungform in der das Ei erzeugt wurde, dabei steht die 0 für Eier aus ökologischer Erzeugung, die 1 bedeutet die Eier stammen aus Freilandhaltung und die 2 ist Kennzeichen für Eier aus Bodenhaltung. Mit der 3 sind Eier aus Kleingruppen und Käfighaltung gekennzeichnet. Die konventionelle Käfighaltung ist in der Europäischen Union seit 2012 nicht mehr gestattet (in Deutschland seit 2009). Neue, sogenannte angereicherte Käfigsysteme basieren auf Haltung in kleinen Gruppen mit bis zu 80 Tieren, in denen die Hennen Sitzstangen, Scharrflächen und Einrichtungen zum Staubbaden vorfinden. Auch die Kennzeichnung 3 basiert also auf einer der Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung entsprechenden, zugelassenen Haltungform.

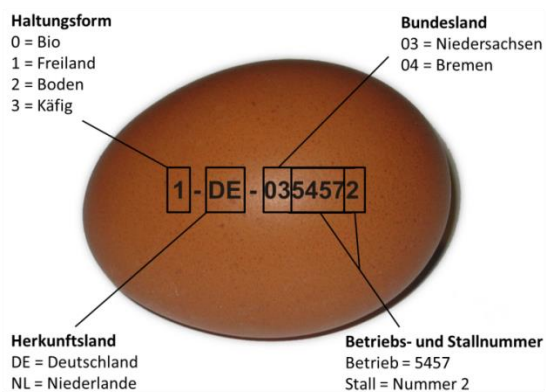


Abbildung 2 - Eierkennzeichnung (Quelle: Wilke, WING)

Die im Erzeugercode folgenden Buchstaben sind durch Bindestriche hervorgehoben und geben an, in welchem EU-Mitgliedstaat das Ei gelegt wurde, z.B. NL für Niederlande, DE für Deutschland, BE für Belgien, CZ für die Tschechische Republik etc.

Nach der Kennung des Herkunftslandes folgt die Betriebsnummer. Diese setzt sich aus drei Informationen zusammen. Die ersten zwei Ziffern geben das Bundesland an, in dem die Eier gelegt wurden, dann folgen vier Stellen für den Betrieb und eine für den Stall. So kann auf den jeweiligen Betrieben genau differenziert werden, aus welcher Herde das Ei stammt.

Die Bundesländer sind von 01 für Schleswig-Holstein bis 16 für Thüringen durchnummeriert (02 = Hamburg, 03 = Niedersachsen, 04 = Bremen, 05 = Nordrhein-Westfalen, 06 = Hessen, 07 = Rheinland-Pfalz, 08 = Baden-Württemberg, 09 = Bayern, 10 = Saarland, 11 = Berlin, 12 = Brandenburg, 13 = Mecklenburg-Vorpommern, 14 = Sachsen, 15 = Sachsen-Anhalt)

Gemäß den Durchführungsbestimmungen hinsichtlich der Vermarktungsnormen für Eier der EU werden Eier grundsätzlich in zwei Qualitätsklassen (A und B) unterteilt. Auf

Kleinverpackungen für Eier muss außerdem die Gewichtsklasse angegeben sein. Sie gibt Auskunft darüber wie schwer die einzelnen Eier sind. Bei weniger als 53 Gramm fällt ein Ei in die Klasse S, bis 63 Gramm in M, bis 73 Gramm in L, bei über 73 Gramm ist es ein XL-Ei. Auf der Verpackung ist also S, M, L oder XL angegeben.

Eier, die an Endverbraucher verkauft werden, sind in der Regel Güteklasse A. Diese müssen bis zum Ablauf des Mindesthaltbarkeitsdatums (28 Tage nach dem Legen) folgende Qualitätsmerkmale aufweisen:

Die Schale und die Kutikula müssen unverletzt und sauber sein. Sie darf auch nicht gewaschen oder mechanisch gereinigt werden. Eier der Güteklasse A müssen frisch sein, was bei einer Luftkammerhöhe von maximal 6 mm gewährleistet ist. Grundsätzlich sollten Eier nicht bei Temperaturen unterhalb von 5 Grad Celsius aufbewahrt werden. Außerdem sind Eier vor größeren Temperaturschwankungen zu schützen. Der Eiinhalt von Güteklasse A Eiern darf keine Ein- und Auflagerungen z.B. Blut oder Fleischflecken aufweisen. Diese kommen gelegentlich in Eiern als kleine rotbräunliche Verfärbung vor. Bei diesen Flecken oder Klümpchen handelt es sich nicht um ein sich entwickelndes Küken sondern um Einschlüsse im Ei, die im Eierstock der Henne geschehen sind, z.B. durch geplatzte Blutgefäße. Verpackungsbetriebe können betroffene Eier über ein Durchleuchtungs-verfahren aussortieren.

Außerdem dürfen Eier der Güteklasse A keinerlei Fremdgerüche aufweisen. Klasse B sind Eier, die für die industrielle Verarbeitung bestimmt sind, hierzu gehören auch Eier ab dem 22. Tag nach Legedatum.

Was außerdem noch auf einem Eierkarton stehen muss: Wie viele Eier darin sind und eine Packstellen-Nummer. Die Packstellenummer enthält wie der Erzeugercode ein Länderkürzel, die Ziffern für das Bundesland und eine Betriebsnummer. So kann die Firma identifiziert werden, bei der die Eier sortiert und verpackt wurden. Auch diese Nummern sind EU-weit rückverfolgbar.



Abbildung 3 a und b - Kennzeichnungen auf Eierverpackungen (Fotos: R. Bartel)

Für Eier gilt eine Mindesthaltbarkeit von 28 Tagen. An Endverbraucher verkaufen darf sie der Erzeuger oder der Handel nur innerhalb von 21 Tagen ab Legedatum. Die Eier müssen bis zum 3. Tag verpackt sein. Spätestens ab dem 18. Tag ist im Handel Kühlung im Temperaturbereich von 5 bis 8°C zwingend erforderlich.

Wenn es keine Schachtel gibt – die Eier also z.B. lose an einem Marktstand angeboten werden – können die Pflichtangaben auch auf einem Schild oder mittels eines begleitenden Zettels für den Verbraucher offengelegt werden. Auch hier müssen Güte- und Gewichtsklasse, Haltungsform, Mindesthaltbarkeitsdatum und Erzeugercode nachvollziehbar sein.

Literatur

Brade, Wilfried: Eiererzeugung und Legehuhnzüchtung in der ehemaligen DDR und den neuen Bundesländern, *Berichte über Landwirtschaft – Zeitschrift für Agrarpolitik und Landwirtschaft*, August 2014, ISSN 2196-5099, Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (Hrsg).

Brade, Wilfried; Flachowsky, Gerhard; Schrader, Lars (Herausgeber) (2008): *Legehuhnzucht und Eiererzeugung – Empfehlungen für die Praxis*, Johann Heinrich von Thünen-Institut in Kooperation mit der Landwirtschaftskammer Niedersachsen, Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, Braunschweig, ISSN: 0376-0723, ISBN: 978-3-86576-047-0

Deutsche Forschungsanstalt für Lebensmittelchemie (DFA), Garching (Hrsg.)(2009): *Lebensmitteltabelle für die Praxis*, 4 Auflage., Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Stuttgart.

Lobitz, R. et al, aid (2014): *Eier*, aid Infodienst, Bonn, ISBN 978-3-8308-1111-4, 14. Auflage

Redmann, Th.; Behr, K.-P.; Reetz, G.: *Reproduktion und Brut in Siegmann, O.; Neumann, U. (2012): Kompendium der Geflügelkrankheiten; 7. Auflage*, Schlütersche Verlagsgesellschaft mbH.

Villwock-Bielefeld, Charlotte (1956): *Unsere Nahrungsmittel*, Verlag Handwerk und Technik GmbH, Hamburg.

Internet

<http://www.lebensmittelklarheit.de/forum/eier-ohne-stempelcode>

https://www.bmel.de/DE/Ernaehrung/Kennzeichnung/VerpflichtendeKennzeichnung/Produktbezogene_Kennzeichnungsregelungen/_Texte/Eiervermarktung.html

http://www.lgl.bayern.de/lebensmittel/warengruppen/wc_05_eier/ue_2012_eier_dioxinbelastung.htm

USDA (United States Department of Agriculture), National Nutrient Database for Standard Reference Release der National Agricultural Library: <http://ndb.nal.usda.gov/ndb/>

Reese, K.; Weigand, S.; Schmutz, M.; Preisinger, R. (2004): *Quantitativer Nachweis und genetische Marker für Fischgeruch im Hühnerei*, Lohmann Information, Cuxhaven.
http://www.lohmann-information.com/content/1_i_2_04_artikel1.pdf

Kontakt:

Wissenschafts- und Informationszentrum Nachhaltige Geflügelwirtschaft (WING),
Universität Vechta

Driverstraße 22, D-49377 Vechta
Telefon: +49. (0) 4441.15 506
E-Mail: info@wing.uni-vechta.de

Internet: www.uni-vechta.de

©WING, Januar 2018