

Mit Grünfutter und Tageslicht strahlen Hühnereier anders

Barbara Köhler, Jürgen Strube,
Detlef W. Fölsch, Klaus Lange

Mit dem einfachen und schnellen Untersuchungsverfahren der Biophotonenanalyse lassen sich am Ei Unterschiede feststellen, die durch Haltungssystem, Fütterung oder Klimafaktoren bedingt sind.

Die neuen Verordnungen im Bereich der Legehennenhaltung stellen die Tiergerechtigkeit des Haltungssystems in den Vordergrund (s. Ökologie & Landbau 121, 1/2002, S. 38). Dass sich solche Haltungssysteme positiv auf Verhalten, Gesundheit und Physiologie der Legehennen auswirken, ist bekannt (Martin, 1985; Thomas, 1981; Fölsch, 1982).

Noch nicht geklärt ist hingegen, welcher Zusammenhang zwischen Haltungssystem und Eiqualität besteht. Da die gängigen Methoden der Qualitätsbeurteilung von Eiern keinen Bezug zum Haltungssystem haben bzw. nur bedingt eine Differen-

die ein Lebensmittel nach definierter Beleuchtung emittiert (delayed luminescence). Nach Popp (2001), Bischof (1996) und Strube/Stolz (1999) besteht eine Beziehung zwischen Lichtemission und Vitalität bzw. Gesundheit lebender Systeme. Diese Methode, die bisher überwiegend bei pflanzlichen Lebensmitteln eingesetzt wurde, sollte nun auch an tierischen Nahrungsmitteln (Eiern) erprobt werden. Auswertungsparameter der delayed luminescence war die Strahlungsintensität (SI) der Dotter nach definierter Lichtanregung.

Im ersten Versuch wurden Eier aus vier Haltungssystemen analysiert. Die Eier aus

Vier Beleuchtungs-, zwei Fütterungsvarianten

Am hessischen Tierzuchtzentrum Neu-Ulrichstein (HDLGN) wurden die Einflussfaktoren Beleuchtung und Grünfutter in einem multifaktoriellen Ansatz näher untersucht. Folgende vier Beleuchtungsvarianten wurden eingesetzt: Glühlampen, Tageslicht imitierende Lampen (True-Lite Lampen), Tageslicht durch Fenster und direktes Tageslicht in einem befestigten Auslauf. Alle Tiere wurden bei Tageslicht aufgezogen und im Alter von 20 Wochen auf acht Stallabteile verteilt. Die Ställe wa-

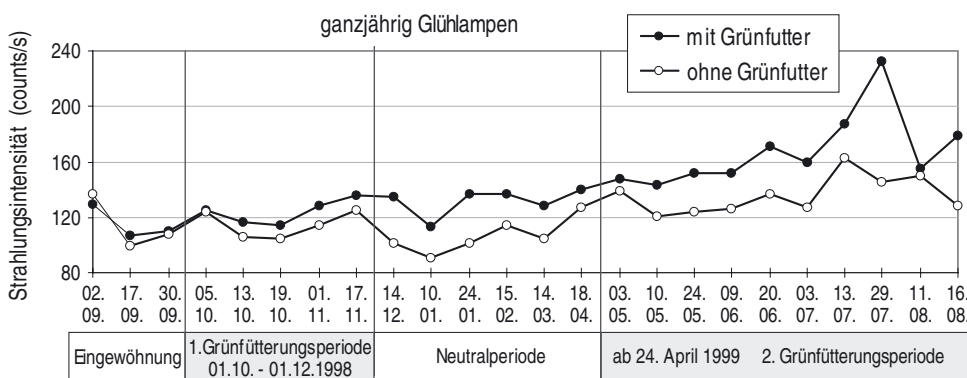


Abb. 1: Jahreszeitlicher Verlauf der Strahlungsintensität der Eidotter bei ganzjähriger Glühlampen-Beleuchtung

zierung von Eiern aus verschiedenen Haltungssystemen erlauben (Abrollspuren des Käfigbodens mittels UV-Licht), sind neue Untersuchungsmethoden erforderlich.

Eine der neuen Methoden ist die „Biophotonenanalyse“. Sie basiert auf der Messung einer sehr geringen Lichtstrahlung,

der Freilandhaltung hatten die höchste SI, die Eier aus der Käfig- und Bodenhaltung (ohne Fenster) die niedrigste. Die Werte der Auslaufgruppe auf Sandboden lagen dazwischen (Köhler et al., 1991). In einem zweiten Versuch sollten mögliche Einflussfaktoren für die gefundenen Unterschiede ermittelt werden.

ren mit Stroh eingestreut (keine Kotgrube) und mit Sitzstangen, Sandbad und Legeestern ausgestattet. Jeweils zwei Abteile erhielten die gleiche Beleuchtungsart. Die Tiergruppe des einen Abteils erhielt ausschließlich Legehennenalleinfutter, die andere Gruppe zusätzlich täglich frisches Grünfutter zur freien Aufnahme. Während

des einjährigen Untersuchungszeitraums wurden im „Vorlauf“ (Eingewöhnung und 1. Grünfütterperiode) nur zwei Beleuchtungsvarianten eingesetzt (Glühlampen und Tageslicht/Fenster, siehe Tab. 1). In der „Versuchsphase“ (Neutralperiode und 2. Grünfütterperiode) kamen alle vier Beleuchtungsvarianten zum Einsatz. An 24 Terminen wurde die SI der Dotter analysiert.

Zusätzlich zu der SI der Dotter wurden Merkmale am Tier (Gefiederzustand, Verletzungen), Tierverluste, verschiedene Leistungs- (Legeleistung, Eigewicht, Futterverzehr absolut und je kg Eimasse) sowie Eiqualitäts-Parameter (Bruchfestigkeit, Haugh-Einheiten, Dotteranteil, Dotterfarbe) und Inhaltsstoffgehalte (Fettsäuren und Karotinoide) erhoben. Daneben wurden kontinuierlich meteorologische Parameter erfasst. Die Ergebnisse der beiden Auslaufgruppen bedürfen einer gesonderten Betrachtung, da in diesen Gruppen bereits vor Beginn der Auslaufperiode starke Verhaltensstörungen (Federpicken) auftraten.

Je natürlicher, desto mehr Lichtabstrahlung

Grünfüttereinfluss: Die Verabreichung von frischem Gras führte zu einer Erhöhung der SI der Dotter. Die erhöhte SI blieb auch während der fünfmonatigen „Neutralperiode“ ohne Grünfütter erhalten (Abb. 1). Dieser Effekt war unter Kunstlichtbedingungen deutlicher ausgeprägt als unter Tageslicht (Fenster) (Tab. 1). Abbildung 2 zeigt die durchschnittliche SI der Dotter aller untersuchten Varianten während der Versuchsphase.

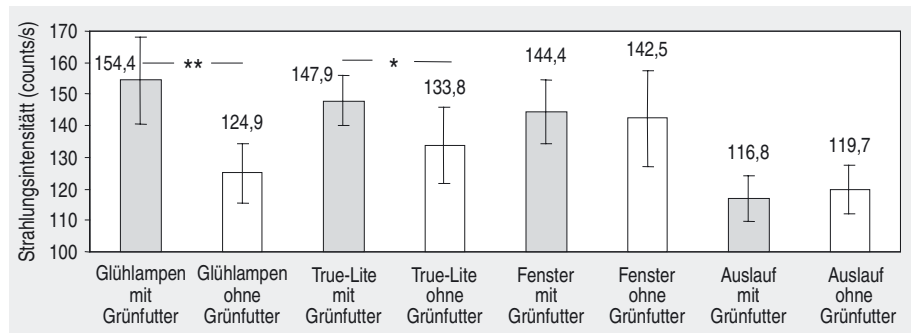
Beleuchtungseinfluss: Ein deutlicher Einfluss der Beleuchtungsart zeigte sich nur in den Gruppen, in denen die Tiere kein Grünfütter erhielten. Dann führte Tageslicht (Fenster) gegenüber Glühlampen zu einer deutlichen Erhöhung der SI der Dotter ($p=0,016$). Die SI-Werte bei Tageslicht imitierenden Lampen lagen dazwischen.

Gefiederzustand: Grünfütter und Tageslicht (Fenster) wirkten sich positiv auf

Tab. 1: SI der Dotter bei unterschiedlicher Stallbeleuchtung und Fütterung

Vorlauf* (14.08.–30.11.1998)	Glühlampen	Glühlampen	Fenster hell	Fenster dunkel
Eingewöhnung				
ohne Grünfütter	114,6 ^a	115 ^a	117,2 ^a	110,3 ^a
später mit Grünfütter	115,7 ^a	111,6 ^a	115,8 ^a	108,3 ^a
Grünfütterperiode 1				
ohne Grünfütter	114,8 ^{ab}	121,9 ^{ab}	112,7 ^a	118,3 ^b
mit Grünfütter	124,1 ^{ab}	129,7 ^{ab}	118,8 ^b	107,5 ^a
Versuchsphase** (01.12.1998–16.08.1999)	Glühlampen	True-Lite Lampen	Fenster hell	Auslauf
Neutralperiode				
ohne Grünfütter	106,4 ^a	115,9 ^{ab}	118,0 ^b	107,2 ^a
vorher mit Grünfütter	131,7 ^b	143,9 ^b	129,6 ^b	109,9 ^a
Grünfütterperiode 2				
ohne Grünfütter	136 ^{ab}	144,6 ^{ab}	157,1 ^b	127,2 ^a
mit Grünfütter	167,9 ^c	150,3 ^b	153,3 ^{bc}	120,9 ^a

* zwei Beleuchtungsvarianten, ** vier Beleuchtungsvarianten – mit unterschiedlichen Buchstaben gekennzeichnete Werte innerhalb einer Zeile bedeuten signifikante Unterschiede zwischen den Beleuchtungsvarianten (bei gleichen Fütterungsbedingungen).



den Gefiederzustand der Hennen aus. Eine hohe SI der Dotter korrelierte mit einem guten Gefiederzustand der Hennen ($r = -0,925$; $p \leq 0,001$).

Klima: In den Sommermonaten erhöhte sich die SI der Dotter bei allen Gruppen. Hohe SI-Werte der Dotter korrelierten mit einer intensiven Sonneneinstrahlung und hohen Umgebungstemperaturen einige (1-10) Tage vor der Eiablage. Leistungs- und Eiqualitäts-Parameter korrelierten hingegen nicht mit der SI der Dotter.

Auslaufgruppen: Die Tiere der späteren Auslaufgruppen zeigten schon in der Vorlaufphase starkes Federpicken. Dies führte später zu überdurchschnittlich hohen Verlusten durch Kannibalismus (31,8 % Grup-

Abb. 2: Strahlungsintensität der Eidotter bei verschiedener Stallbeleuchtung und Fütterung. Durchschnittswerte der Versuchsphase (Dez. 1998 bis Aug. 1999)

pe mit Grünfütter bzw. 39,1 % ohne Grünfütter). Es fiel auf, dass die Eier beider Gruppen im Vergleich die niedrigsten SI-Werte aufwiesen. Weder Grünfütter noch Tageslicht führten hier zu einer Erhöhung der SI der Dotter (Tab. 1).

Auslauf, Grünfütter und Tageslicht gehören zu einer ökologischen Legehennenhaltung. Alle Faktoren wirken sich nachweislich positiv auf das Verhalten und die Gesundheit von Legehennen aus.

Gleichzeitig führten diese Faktoren auch zu einer messbaren und statistisch abgesicherten Erhöhung der SI der Dotter.

In Untersuchungen anderer Autoren konnte ein Zusammenhang zwischen der Vitalität von Lebewesen und deren delayed luminescence gefunden werden (Bischof, 1996). Die enge Korrelation zwischen der SI der Dotter und dem Gefiederzustand der Hennen lässt auf einen ähnlichen Zusammenhang bei Eiern schließen.

Aus den bisherigen Ergebnissen lässt sich folgende These ableiten: Je natürlicher die Bedingungen für die Hennen, desto höher die SI der Eidotter. Positiv wirkende Einzelfaktoren wirken sich hierbei umso deutlicher aus, je unnatürlicher die bestehenden Umweltbedingungen sind (Grünfütter wirkte sich am stärksten unter Kunstlicht aus; der Einfluss von Tageslicht war dann am deutlichsten, wenn die Tiere kein Grünfütter erhielten). Die steigenden SI-Werte im Sommer und die enge Korrelation zwischen SI und Sonneneinstrahlung

sowie SI und Temperatur deuten auf eine zusätzliche Beeinflussung der Tiere (Eier) durch Klimafaktoren hin. Sind die Tiere jedoch nachhaltig verhaltensgestört (starkes Federpicken /Kannibalismus), so führt keiner dieser Faktoren zu einer Erhöhung der SI der Dotter. □

Dr. Barbara Köhler, E-Mail bkoehler@gmx.de

Prof. Dr. Detlef W. Fölsch, Fachgebiet Angewandte Nutztierethologie und artgemäße Tierhaltung, Universität Kassel, Nordbahnhofstr. 1a, D-32713 Witzenhausen

Dr. Jürgen Strube, KWALIS Qualitätsforschung, Fulda GmbH, Fuldaer Str. 21, D-36160 Dipperz

Klaus Lange, Tierzuchtzentrum Neu-Ulrichstein (HDLGN), D-35315 Homberg

Literatur:

- Bischof, M., 1996: Biophotonen – das Licht in unseren Zellen, Zweitausendeins Verlag, Frankfurt
Fölsch, D. W., 1982: Das Verhalten von Hühnern. Tierhaltung Band 12, Birkhäuser Verlag, Basel
Köhler, B., K. Lambing, R. Neurohr, W. Nagl, F. A. Popp, und J. Wahler, 1991: Photonemission –

eine neue Methode zur Erfassung der „Qualität“ von Lebensmitteln. Dtsch. Lebensmittel-Rundschau, 3: 78 - 83

Köhler, B., 2001: Der Einfluss von Haltungssystemen, Fütterung und Beleuchtung auf die Biophotonemission (delayed luminescence) von Hühnereiern. Diss. agr. Univ. Kassel, Witzenhausen

Popp, F. A., 2001: Die Botschaft der Nahrung. Zweitausendeins Verlag, Frankfurt am Main

Martin, G., 1985: Tiergerechte Hühnerhaltung – Erkenntnisgewinnung und Beurteilung der Ergebnisse. Tierhaltung Bd. 15, Birkhäuser Verlag, Basel, Boston, Stuttgart: 49-80

Strube, J. und P. Stolz, 1999: Zerstörungsfreie Lebensmitteluntersuchung an Ganzproben mittels Biophotonen-Anregungs-Spektroskopie. In: Tagungsband der 34. Vortragsstagung der Deutschen Gesellschaft für Qualitätsforschung (DGQ), 22.-23.03.1999 in Freising-Weihenstephan: 249-254

Thomas, W., 1981: Zusammenfassender Bericht über die Ergebnisse der Vergleichsversuche über die Leistung und das Verhalten von Legehennen in Batterie- und Bodenhaltung am Strickhof in Eschikon ZH. Schweiz. Landw. Mh. 59: 261-273

Kostengünstige Milchproduktion im biologischen Landbau

Eric Meili

Gegenüber Hochleistungssystemen erweist sich ein aufwandsminimiertes System der Milchproduktion mit Weidehaltung als wirtschaftlicher.

Aufwandsminimierte (Low Input) Milchproduktion ist kein Fütterungssystem für Milchkühe im Biolandbau, sondern ein ganzes System für eine kostengünstige Milchproduktion. Voraussetzung für eine aufwandsminimierte Milchproduktion ist, dass der Betrieb über genügend hofnahe Weiden verfügt und während der Vegetationsperiode ausreichend und gut verteilter Niederschlag fällt. Der Betrieb sollte aus den Naturwiesen genügend Futter hervorbringen, damit die Kühe mög-

lichst während der ganzen Vegetationsperiode weiden können.

Das Low Input-System versucht, die Basis der Milchkühhaltung wieder auf das Raufutter zu legen. Weidegras ist in Europa das billigste Futtermittel, wenn es nicht bewässert werden muss. Bei sämtlichen Vergleichen der Futterkosten schneidet das Weidegras überall am besten ab. Alle konservierten Futtermittel sind teurer, am teuersten aber ist das Kraftfutter. Es sollte deshalb möglichst viel Milch aus dem Weidegras produziert werden.

Grundsätzlich bin ich der Meinung, dass auch im Biolandbau die Milchproduktion in jedem Fall professionalisiert werden muss, d. h. die Milchbetriebe sollten sich so vergrößern, dass sie einen Arbeitsplatz garantieren können. Denn

Milchproduktion und Nebenerwerb schließen sich meines Erachtens aus.

Dass die intensiven Milch- und Mastsysteme negative Energiebilanzen ausweisen, d. h. dass mehr Energie in die Produktion fließt, als Nahrungsmittelkalorien erzeugt werden, spricht ebenfalls für das Low Input-System. Extensive Milch- und Mastsysteme produzieren netto mehr Nahrungsmittelkalorien, und gerade der Biolandbau sollte sich Gedanken machen, welche nachhaltigen Systeme im ökologischen Kontext der Landwirtschaft sinnvoll sind.

Darüber hinaus zeigen die Vergleiche der Milchproduktionskosten in Europa, dass die aufwandsintensivsten Systeme (High Input) in der Milchwirtschaft nicht die wirtschaftlichsten sind. Belgien, Irland