

Merkblatt

Anforderungen an Kunstlicht in Geflügel haltenden Betrieben

Die Anforderungen an die Haltung von Nutztieren sind in der Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung¹ (TierSchNutztV) definiert. Bei der Haltung in Ställen hat der Tierhalter für eine ausreichende Beleuchtung zu sorgen (vgl. § 4, Abs. 1 Nr. 9). Wenn das natürliche Tageslicht nach Intensität und Dauer für die Deckung der Bedürfnisse der Tiere nicht ausreicht, ist dies mit Kunstlicht zu kompensieren. Entsprechend dem spezifischen Wahrnehmungsvermögen von Vögeln, muss das **künstliche Licht** soweit wie möglich dem natürlichen Licht entsprechen und für Geflügel flackerfrei sein. Erhebliche Abweichungen vom natürlichen Farbspektrum im Kunstlicht führt zu „Falschfarben (Fehlfarben)“ bei der Wahrnehmung der Umwelt. Flackerndes Licht gilt als massiver Stressor für Vögel und kann sehr oft mit Verhaltensstörungen wie Federpicken und Kannibalismus in Verbindung gebracht werden.

Das Vogelauge ist gegenüber dem menschlichen Auge zur Wahrnehmung höherer Flackerfrequenzen (auch als Flicker bezeichnet) befähigt; bspw. kann Hausgeflügel Frequenzen bis zu 120 Hertz wahrnehmen. Unter Berücksichtigung der Helligkeit ist daher eine Mindestfrequenz der Lichtimpulse von 160 Hz bei künstlicher Beleuchtung erforderlich.

Das vom Menschen als „Dauerlicht“ empfundene Licht vieler Leuchtmittel wird bei dem üblichen Stromnetz mit der Frequenz von 50 Hz bei Wechselstrom von Vögeln als „Flackerlicht mit 100 Hz“ wahrgenommen (sog. Stroboskopeffekt). Grund hierfür ist der gleichgerichtete Wechselstrom und eine nachfolgende, einfach aufgebaute Elektronik zur Ansteuerung der Leuchtmittel. Dieses Risiko besteht auch bei Leuchtmitteln, die LED verbaut haben, insbesondere wenn sie gedimmt werden. Dieser Aspekt muss bei der Gestaltung der künstlichen Beleuchtung berücksichtigt werden. Leuchtmittel mit einer Flackerfrequenz > 2000 Hz, bspw. LEDs, stehen seit geraumer Zeit serienmäßig zur Verfügung. Diese reduzieren das Risiko für wahrnehmbares Flackern erheblich.

Ein weiterer zu beachtender Aspekt ist die spektrale Empfindlichkeit (Farbsehen) des Vogelauges. Während das menschliche Auge das Lichtspektrum in drei Farbkanälen (blau, grün, rot) wahrnimmt [Wellenlängenbereich ca. 400-780 nm], liegt die Empfindlichkeit fast aller tagaktiver Vögel in vier (ultraviolett, blau, grün, rot) bzw. fünf Farbkanälen (zusätzlich sog. Schillerfarben) [Wellenlängenbereich ca. 320-780 nm]. Der für den Menschen nicht sichtbare UV-Bereich spielt für den Vogel eine wichtige Rolle; Farbwahrnehmung in diesem Bereich ist z.B. für die Kommunikation mit Artgenossen (art-, geschlechtsspezifische sowie individuelle Erkennung) oder auch für die Nahrungssuche (Reifegrad von Nahrungsmitteln) relevant. Bei Fehlen des UV-Anteiles in künstlichen Lichtquellen ist davon auszugehen, dass Geflügel seine

¹ Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 22. August 2006 (BGBl. I S.2043), geändert durch Artikel 1a der Verordnung vom 29. Januar 2021 (BGBl. I S. 146).

Umgebung in der Komplementärfarbe, also in „Falschfarben“ wahrnimmt [Kämmerling et al. (2017)].

Aufgrund dieser Gegebenheiten sind aus tierschutzfachlicher Sicht folgende Anforderungen bei der Beleuchtung von Haltungseinrichtungen für Geflügel zu berücksichtigen (vgl. § 4 Abs. 1 Nr. 9, §13 Abs. 3, §18 Abs. 5):

- Die Frequenz des Kunstlichtes muss über 160 Hz liegen; zu empfehlen sind moderne Leuchtmittel, die auch bei Dimmung flackerfrei sind (Lichtimpulse > 2000 Hz).
- Das Farbspektrum sollte ausgewogen sein, dem Tageslicht mit dem entsprechenden UV-A Anteil möglichst nahe kommen (Vollspektrum).

Für die künstliche Beleuchtung kommen unterschiedliche Leuchtmittel zum Einsatz. Allerdings werden nach der „Glühbirne“ in naher Zukunft weitere Leuchtmittel vom Markt genommen. Der Grund ist das Verhältnis von Energieverbrauch zu Lichtausbeute, bzw. potentielle Umweltgefahren (z.B. Quecksilber). Eine Klärung befristeter Ersatzbeschaffungen ist zu empfehlen. Eine grobe Übersicht der Leuchtmittel und deren Eigenschaften sind in der folgenden Tabelle aufgeführt:

Tabelle 1: Leuchtmittelleigenschaften

Lichtquelle Typ	Vorschaltgerät / Steuereinheit	Für den Vogel flackerfrei	Vollspektrum
LED	(X)	(x)	(x)
Leuchtstofflampe	EVG*	x	(x)
Leuchtstofflampe	KVG / VVG*	--	(x)

(x) – abhängig von der Ausführung, * Erläuterung der Abkürzungen unter Pkt. 3

Um die technischen Anforderungen an die geforderte Flackerfreiheit und das Vollspektrum zu erfüllen, sind nicht alle Leuchtmittel gleich geeignet.

1. Mit LEDs können die Anforderungen an das Kunstlicht für die Geflügelhaltung erfüllt werden. LEDs werden im Allgemeinen als flackerfrei bezeichnet. Je nach Ausführung der internen Elektronik, bzw. Steuereinheiten können sie jedoch eine sehr stark ausgeprägte Restwelligkeit aufweisen, die vom Geflügel als Flackerlicht wahrgenommen werden kann. Auch in gedimmtem Zustand ist auf die Flackerfreiheit zu achten. Bisher kann man die Flackerfreiheit gemäß der Ansprüche der Vögel jedoch i.d.R. nicht den Herstellerangaben entnehmen. Im Zweifelsfall müssen diese beim Hersteller bzw. Lieferanten angefordert werden oder es muss eine qualifizierte Messung durchgeführt werden. Im Bezug auf die spektrale Zusammensetzung sind LEDs auch als Vollspektrumlampen erhältlich. Deren

spektrale Annäherung an das natürliche Tageslicht, wie es der Vogel wahrnimmt, ist jedoch mit dem menschlichen Auge nicht feststellbar, sondern erfordert spezielle Messtechnik.

2. Das Angebot an LEDs mit hoher flackerfreier Lichtleistung bei einer Farbzusammensetzung, die dem Tageslicht entspricht, ist zurzeit noch eingeschränkt, allerdings befindet sich diese Technik in einer sehr intensiven Entwicklungsphase. Ein weiterer zu beachtender Aspekt ist, dass eine Verschiebung des emittierten Spektrums verschiedener LEDs unterschiedlicher Hersteller im Verlauf der Nutzungsdauer festgestellt wurde (Alterungseffekt). Dies kann die Wahrnehmung der Umwelt durch das Geflügel negativ beeinflussen. Mit Leuchtstofflampen können je nach Ausführung die Anforderungen an das Kunstlicht für die Geflügelhaltung erfüllt werden:

Flackerfreiheit der Leuchtstofflampen

- Leuchtstofflampen mit elektronischem Vorschaltgerät (EVG) werden im Hochfrequenzbereich betrieben (üblicherweise 32.000 - 120.000 Hz). Damit sind sie als flackerfrei zu betrachten.
Leuchtstofflampen mit konventionellen, bzw. verlustarmen Vorschaltgeräten (KVG, VVG) arbeiten mit den 50 Hz der Netzfrequenz, deshalb wird das erzeugte Licht von den Vögeln als „Flackerlicht“ wahrgenommen. Die Verwendung von KVG bzw. VVG ist daher nicht geeignet.
- Die Ausführung des Vorschaltgeräts ist durch die Bezeichnung Elektronisches Vorschaltgerät, EVG oder als englische Bezeichnung „Electronic Ballast“ erkennbar. Die Vorschaltgeräte sind in der Regel im Lampengehäuse verbaut und von außen nicht direkt einsehbar. Kann keine direkte Inaugenscheinnahme vorgenommen werden, so ist der Nachweis über die Datenblätter und den Kaufbeleg zu erbringen. Dimmbare Leuchtstofflampen sind i.d.R. mit einem EVG ausgestattet, im Zweifelsfall ist aufgrund zahlreicher technischer Varianten eine Prüfung zu empfehlen.
- Für Kompaktleuchtstofflampen mit separaten Vorschaltgeräten gelten die o.a. Eigenschaften entsprechend.

Kompaktleuchtstofflampen oder „Retrofit“ für E27 oder andere Fassungen (z.B. bei sog. „Energiesparlampen“) sind ebenfalls mit einem integrierten EVG ausgestattet. Derartige Leuchtmittel sollten jedoch grundsätzlich vor dem Einsatz mit qualifiziertem Fachpersonal besprochen werden, um die notwendige Funktionssicherheit zu garantieren.

Vollspektrum-Leuchtstofflampen

Leuchtstofflampen gibt es in speziell für die Tierhaltung abgestimmten Lichtspektren, die auch einen UV-Anteil enthalten. Sie werden auch als Vollspektrum-Leuchtstofflampen bezeichnet (siehe Abbildung 3). Hier gilt jedoch zu beachten, dass diese Lampen im Vergleich zu herkömmlichen Leuchtstofflampen mit Farbspektren wie „Tageslicht“, „Kaltweiß“ oder „Warmweiß“ eine 20 % bis 30 % geringere Lichtintensität besitzen und damit eine größere Anzahl an Leuchtmitteln benötigt wird. Gemäß den Herstellerangaben müssen sie

regelmäßig ausgetauscht werden, da die Leistung über die Zeit insbesondere im kurzwelligen Bereich (UV-A und blau) erheblich nachlässt.

Neben den Leuchtmitteln kann es weitere Einflussfaktoren geben, die bei Auftreten von Verhaltensstörungen wie Federpicken und Kannibalismus überprüft werden sollten. Beispielsweise können die Einschaltungen (auch Einhausung genannt), bzw. Abdeckungen von Leuchtmitteln je nach Eigenschaften des Materials zu Filter- und Prismeneffekten (z. B. „Regenbogeneffekt“) führen, sodass es unter anderem zum Herausfiltern bestimmter Farbanteile aus den emittierten Spektren der Leuchtmittel kommen kann.

Weiterhin ist in Betracht zu ziehen, dass ggfs. Leuchtmittel oder ganze Lichtgruppen kurzzeitig ausfallen oder in der Dunkelperiode „hochfahren“, ohne dass dies vom Stallcomputer erfasst oder protokolliert wird. Derartige Effekte haben großen Einfluss auf die Physiologie und das Verhalten des Geflügels. Mittels sog. Lichtlogger lässt sich dieser Verdacht überprüfen.

Literatur

Kämmerling, D.; Döhring, S.; Arndt, C.; Andersson, R. (2017): Tageslicht im Stall – Anforderungen an das Spektrum von Lichtquellen bei Geflügel. Berliner und Münchener Tierärztliche Wochenschrift 130, Heft 5/6 (2017), S. 210-221. DOI-Nummer: 10.2376/0005-9366-16034.

DLG-Merkblatt 438 (2018): Beleuchtung und Beleuchtungstechnik im Geflügelstall. DLG Frankfurt

Ansprechpartner

Niedersächsisches Landesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (LAVES)
- Dezernat 15 - Technische Sachverständige
Tel.: 0441 - 57026 133
Postfach 92 62
26140 Oldenburg

Anlagen

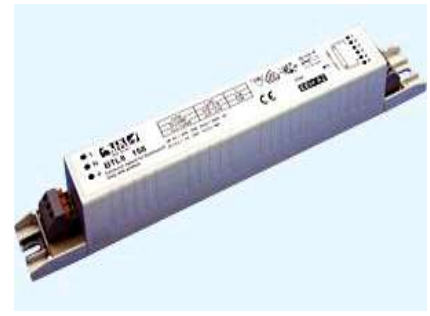
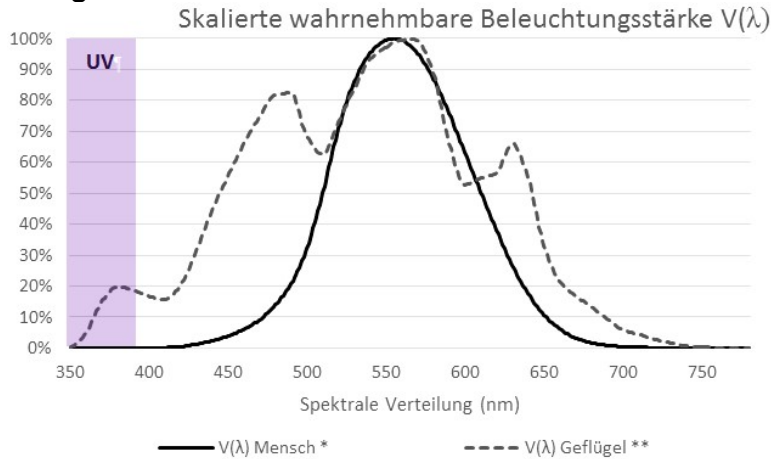
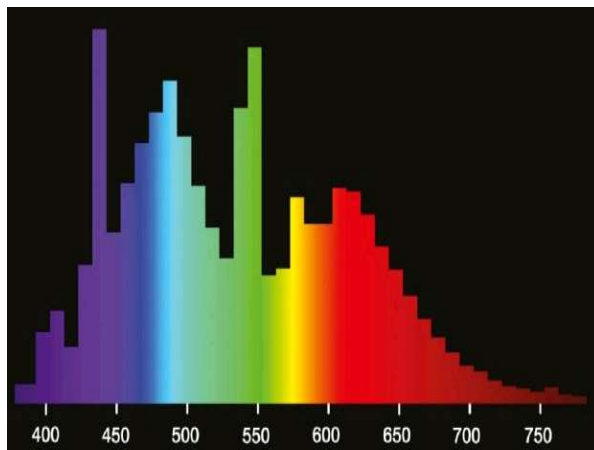


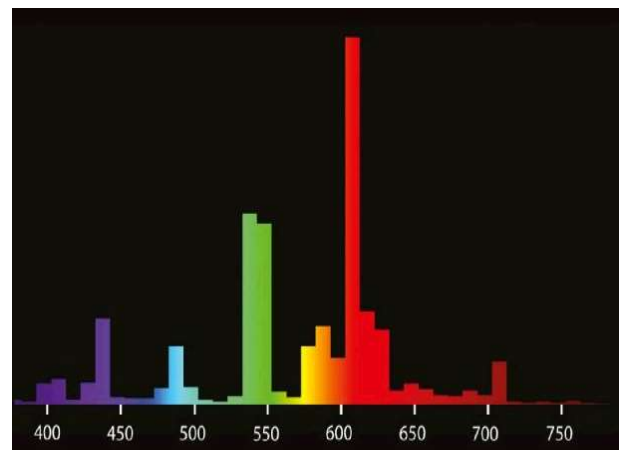
Abbildung 2: Beispiel eines EVG

Abbildung 1: Spektrale Empfindlichkeiten von Mensch und Huhn

*) CIE **) Die Daten $V(\lambda)$ Geflügel basieren auf einen von Prescott und Wathes (1999) durchgeführten Verhaltenstest bei der Art *Gallus g. domesticus*. In der Literatur werden ähnliche spektrale Hellempfindlichkeiten für die unterschiedlichen Nutzgeflügelarten dargestellt. Nach gegenwertigen Kenntnisstand ist zwischen den Arten ein Unterschied vor allem im UV-Bereich gegeben.



Farbspektrum/ Wellenlänge [nm]: Osram T8 „Biolux“



/ Osram T8 „warm-weiss“

Abbildung 3: Unterschiedliche Zusammensetzung des Farbspektrums von Leuchtstofflampen

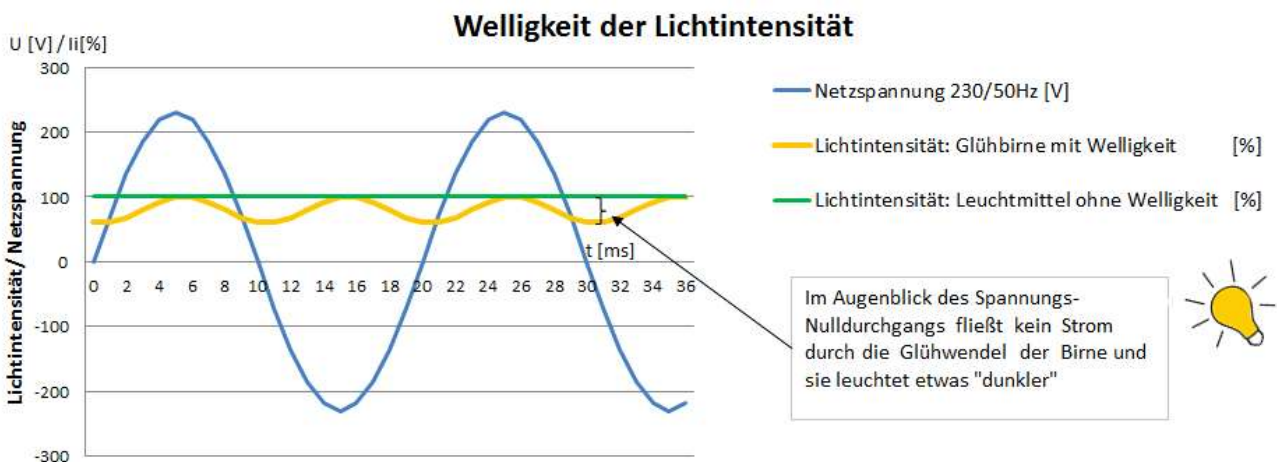


Abbildung 4: Welligkeit der Leuchtintensität einer Glühbirne mit einer Frequenz von 100Hz