Autowohl: Automatisierte Erfassung von Tierwohlindikatoren bei Geflügel

➢ Automatisierte Erfassung des Gefiederstatus bei Legehennen im Bestand

HOCHSCHULE OSNABRÜCK
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Autor: Dr. S. Döhring

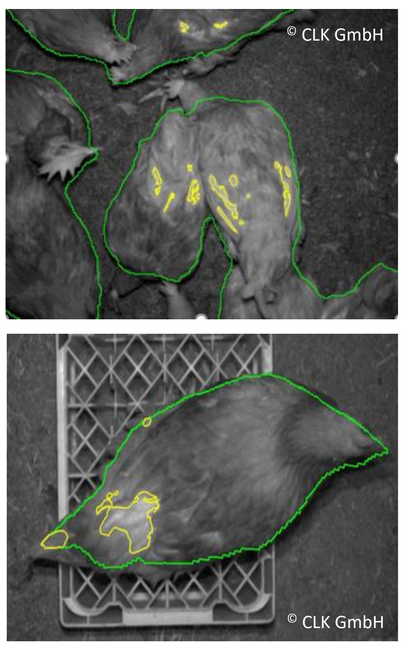
Hintergrund

Die Vermeidung von Verhaltensstörungen wie Federpicken stellt bei der Haltung von Legehennen eine große Herausforderung dar. Eine konsequente Durchführung von Gefiederbonituren gewährleistet die Früherkennung von Federpicken und ermöglicht so die zeitnahe Einleitung entsprechender Gegenmaßnahmen. Die produktionsbegleitende automatisierte Erfassung des Gefiederstatus bietet die Möglichkeit einer objektiven Bewertung bei gleichzeitiger Reduzierung des personellen Aufwands. Ziel des Teilprojektes war die Entwicklung und Erprobung eines automatisierten bildgestützten Messsystems zur Erfassung des Gefiederstatus bei Legehennen unter Praxisbedingungen. Das hier entwickelte Messsystem stellt ein Prototyp dar, bedarf jedoch weiterer Entwicklungsarbeit zur Erlangung einer Praxisreife. Das vorliegende Datenblatt beinhaltet Systeminformationen, erste Ergebnisse aus dem Praxistest sowie Hinweise zur Funktion und Handhabung des Prototyps.

Systeminformation

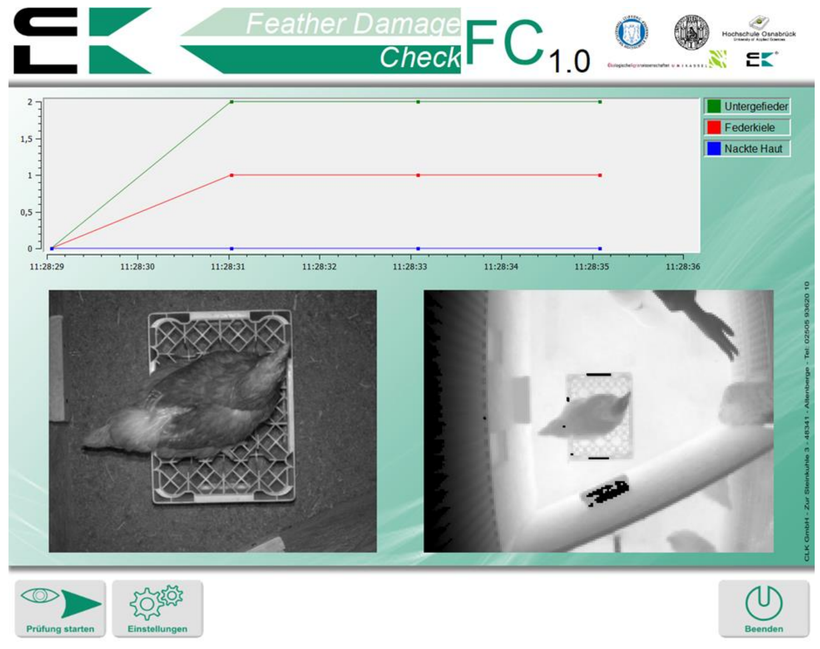
Hardware		Software	
Bezeichnung	Modell	Bezeichnung	
Kamera 3D	IFM O3D311	FeatherDamageCheck (V1.0)	CLK GmbH
Kamera NIR	UI 5240 NIR 1.3MP	Halcon 12 Runtime Lizenz	MVTec
Industrie Computer	CLK IPC 19“ High Performance	CLK Library Rev. 3003	CLK GmbH
Objektiv	Tamron M118FM16, 1/1.8”, 16mm	Windows 7 64Bit	Microsoft

Funktion



Beispiele aus dem Praxistest

Das System besteht aus einer 2D- NIR (Nah-Infrarot) Kamera, die auf eine 3D-Kamera (Time of Flight TOF) kalibriert wurde. Die Bildaufnahme erfolgt alle 2 Sekunden. Synchron mit der Bildaufnahme wird ein Blitz im Nah-Infrarot-Bereich ausgelöst. Das Spektrum befindet sich außerhalb des für Vögel sichtbaren Bereichs (Kämmerling et al. 2017), so dass störende Einflüsse auf die Hennen ausgeschlossen sind. Die 3D-Technik ermöglicht die Abgrenzung der Hennen vom Hintergrund. Die Hennen werden in der Bewertung mittels grüner Umrandung markiert. Diese Fläche wird für die Ermittlung des 100%-Bereichs herangezogen und bildet die Grundlage zur Berechnung der Gefiederschäden (fehlende Konturfedern/Deckfedern od. unbefiedert). Die Areale, die von der Software als Gefiederschaden differenziert werden, werden gelb (fehlende Konturfedern) oder blau (unbefiedert) umrandet (siehe Abb. links) und als prozentualer Anteil zum 100%-Bereich ausgewiesen.

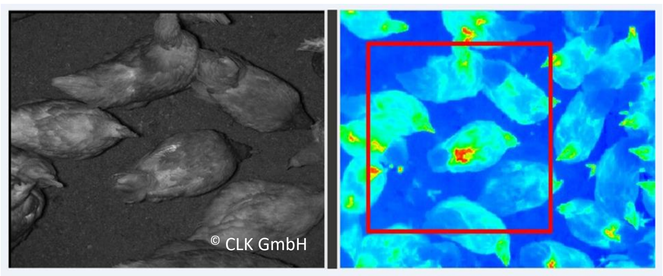


Benutzeroberfläche der Auswertungssoftware

Die Benutzeroberfläche der Software ist dreigeteilt gestaltet (siehe Abb. rechts). Im oberen Abschnitt wird ein Verlaufsgraph mit den ermittelten Prozentwerten zu Untergefieder, Federkielen sowie unbefiederten Bereichen angezeigt. Im unteren Bereich der Benutzeroberfläche werden die Kamerabilder angezeigt. Auf der linken Seite ist das Bild der NIR-Kamera (Rohbild) zu sehen, auf der rechten Seite das der 3D-Kamera. Die Bewertung wird über den Button „Prüfung starten“ ausgelöst. Das 3D-Bild wird durch ein bewertetes Rohbild ersetzt, welches die entsprechenden Markierungen der Gefiederschäden sowie die Umrandung des 100%-Bereichs enthält. Zudem werden die ermittelten prozentualen Anteile der Gefiederschäden im Bild mit eingeblendet. Die Software speichert die Ergebnisse jedes Bildes in eine SQL-Lite Datenbank.

Ergebnisse des Praxistests

- Im zeitlichen Verlauf (27. bis 61. LW) zeigten sich signifikante Korrelationen (Spearman-Rho: 0,679, bei n=487 Einzeltieruntersuchungen) zwischen den Kameraergebnissen und den Ergebnissen der manuellen Bonitur*.
- Bei der Herdendiagnostik (Kameraaufsicht in den Einstreubereich) war die Nutzbarkeit der Einzelergebnisse je nach Objektpräsentation variabel. Das System ermittelte deutlich niedrigere Gefiederschäden-Anteile als im Rahmen der Einzeltierdiagnostik.
- Auch in Bewegung (entlang einer Halterung im Bereich der Stalldecke, Zuggeschwindigkeit bis 00:15 Minuten pro Meter) konnte das Kamerasystem die 100%-Bereiche markieren und Gefiederschäden ausweisen.
- Die Anwendung des Systems in Beständen mit weiß befiederter Genetik erfordert Unter-stützung durch zusätzliche Technik, aufgrund des fehlenden Kontrasts zwischen Dunenfederkleid und Deckgefieder. Hier zeigten sich erste Versuche mit Wärmebildtechnik vielversprechend.



Links: Hennen durch das NIR-System abgebildet,
rechts: Hennen durch Wärmebildtechnik erfasst.

*Schema modifiziert (nur Rücken, Flügel, Stoß) nach Spindler 2013

Anwendungs-relevantes

- Sind die Bilder nicht synchron (eingeblendete Hennen-Region passt nicht zum bewerteten Bild), liegt vermutlich ein interner Übertragungsfehler der Kamerabilder vor. Ein Neustart der Software kann den Fehler beheben.
- Schwanken die Rohbilder in ihrer Helligkeit, liegt dies mutmaßlich an einem nicht optimal im Blitzfenster befindlichen Aufnahmezeitpunkt. Die Belichtungszeit der 3D-Kamera und die Aufnahmeverzögerung der NIR-Kamera müssen angepasst werden. Hier ist der Support des System-Herstellers notwendig.
- Die hohe Staubbelastung im Stall erfordert vor jeder Datenerhebung die Befreiung der Kamera von Staub mittels Mikrofasertuch. Vor der Reinigung mit Wasser ist das System aus dem Stall zu entfernen, da der Prototyp nicht über ein wasserfestes Gehäuse verfügt. Der Auswertungsrechner sollte sich möglichst außerhalb des Stallbereichs befinden. Alternativ ist die Verwendung eines staubresistenten Industrierechners anzuraten.
- Wird die Kamera zur Erhöhung der Stichprobe in Bewegung verwendet, sollten die Hennen zuvor, am sichersten während der Prägungsphase, an das bewegte Objekt an der Stalldecke gewöhnt werden.

Ausblick

Eine Praxisreife des Systems erfordert:

- Die Entwicklung und Integrierung eines automatischen Kalibriersystems; eine Kalibrierung sollte vor jeder Datenerhebung bzw. einmal täglich vor der ersten Erhebung erfolgen.
- Möglichkeiten zur Validierung müssen untersucht werden. Eine Validierung kann nach erfolgter Kalibrierung das System auf Plausibilität der Ergebnisse überprüfen.
- Nutzung des Kamerasystems bei weiß befiederten Genetiken erfordert die Integration weiterer Technik –z.B. Wärmebildtechnik-, die auch die Früherkennung von Gefiederschäden erleichtern kann. U.a. können so die von den Flügeln verdeckten Gefiederschäden leichter erkannt werden.
- Die Erfassung des Gefiederstatus durch das Kamerasystem in Bewegung birgt den Nachteil, dass die Rohbilder in den Objektpräsentationen stark schwanken (Hennen nur z.T. im Bild). Die sichere Ermittlung der prozentualen Gefiederschäden ist dadurch erschwert. Eine stationäre Anbringung des Kamerasystems ermöglicht eine standardisierte Objektpräsentation (einzelne Hennen) ist jedoch mit höheren Kosten verbunden, da somit jedes Abteil eine entsprechende Ausstattung erfordern würde. Die Entscheidung erfordert weitere Untersuchung bzw. eine detaillierte Kosten-Nutzen-Rechnung.

Kämmerling et al. (2017): „Tageslicht im Stall – Anforderungen an das Spektrum von Lichtquellen bei Geflügel“, Berl. Münch. Tierärztl. Wochenschr., open access DOI 10.2376/0005-9366-16034
SPINDLER (2013): Abschlussbericht „Praxisbegleitende Untersuchungen zur Prüfung des Verzichtes auf Schnabelkürzen bei Legehennen in Praxisbetrieben“, Tierärztliche Hochschule Hannover, Institut für Tierhygiene, Tierschutz und Nutztierethologie

Das Projekt wurde über das Programm zur Innovationsförderung des BMEL über die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung gefördert (FKZ 2817903815)