

Analyse der Tierwohl-Indikatoren Fußballen- und Fersenveränderungen bei Masthühnern in Österreich

Statistische Herausforderungen in der Exploration potenzieller Einflussfaktoren aus dem Poultry Health Data System

K. Weyermaier^a, A. Griesbacher^a, P. Mitsch^{b,c}, C. Obsil^c, E. Reitbauer^a, H. Schließnig^c, J. Sirovnik^d

^a Abteilung Statistik und analytische Epidemiologie, Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH (AGES), Graz, Österreich

^b Tierarzt GmbH Dr Mitsch, Wien, Österreich

^c Österreichische Qualitätsgeflügelvereinigung (QGV), Tulln, Österreich

^d Klinisches Department für Nutztiere und Sicherheit von Lebensmittelsystemen, Veterinärmedizinische Universität Wien (Vetmeduni Vienna), Wien, Österreich

Einleitung/Hintergrund

- Fußballen- und Fersenveränderungen (FFV) dienen als Tierwohl-Indikatoren bei Masthühnern
- Beurteilung FFV von Amtstierärztinnen/ -ärzten am Schlachthof nach einem österreich-spezifischen 10-stufigen Scoring-System
- Nutzung Daten aus PHD 2020-2022



Methoden

- Umfassende Datenexploration, Plausibilitätsprüfungen, multivariate Visualisierungen
- Bewertung der potenziellen Einflussfaktoren sowohl mittels **Klassifikationsbäume** (Feature Importance) als auch Schätzung **logistischer Regressionsmodelle** und rückwärts Variablenselektion, Erweiterung um zufällige Effekte (GLMM)
- Multiple Modellvergleiche
- Software R

Ergebnisse

- Gesunde Füße (Score 1) seltener bei Bio-, schwere FFV (Score 7-10) häufiger bei konventionellen Masthühnern (vgl. Abb. A)
- Unterschiedliche System-Voraussetzungen bei Schlachttalter, Herdengröße etc. zwischen biologischer und konventioneller Haltung → kein direkter Vergleich möglich (vgl. Abb. B)
- Gesundere Füße bei **jüngeren** Masthühnern, außerhalb der **Winter-Saison**, anderer Einstreu als **Stroh-häcksel**, bei **größeren Herden**, bei Herden mit tierärztlicher **Behandlung^k** und mit **Rausfangen^k** (vgl. Abb. C)

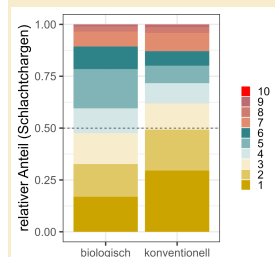
^k Ergebnis nur bei konventionellen Herden

Diskussion

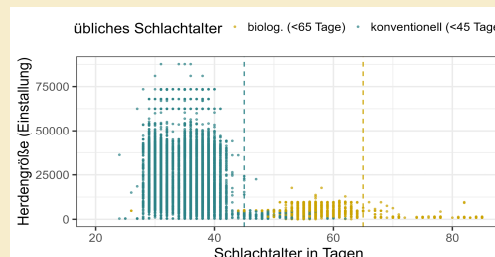
- Höheres Schlachttalter (Median - biologisch: 56 Tage, konventionell: 35 Tage) ist mögliche Erklärung für die schlechteren FFV-Scores bei biologischer Haltung
- Geringere Besatzdichte (biologisch: 21 kg/m², konventionell: 30 kg/m²), langsamer wachsende Hybriden, Auslauf und Zugang zu Wintergarten bei biologischer Haltung reichen wahrscheinlich nicht aus, den altersbedingten Einfluss auszugleichen; Besatzdichte-Information in PHD nicht ausreichend valide verfügbar, nur Herdengröße
- Tendenziell besseres Scoring bei größeren Herden sowohl bei biologischer als auch konventioneller Haltung ist vermutlich auf modernere Ställe und damit einhergehendem besseren Stallklima und Management zurückzuführen

Zukünftig wünschenswerte Studien: Einheitliches FFV-Scoring bei biologischer und konventioneller Haltung bei gleichem Alter (z.B. 35 Tage) mit vollständigen Daten zu Besatzdichte und Einstreu, sowie Zusammenhangsanalysen nach unterschiedlichen Futtermitteln

Herausforderung	Lösungsweg
2 verschiedene FFV-Beurteilungssysteme, Datenlücken, unplausible Einträge	- Festlegung Selektionskriterien im fachlichen Austausch mit PHD/QGV - Beschränkung auf österr. Chargen mit 10-stufigem Scoring (78%) von den 6 größten Schlachthöfen mit vollständigen Informationen bei allen Variablen (20.499 Chargen von 13.483 Masthuhnherden aus 701 österreichischen Betrieben)
Multikollinearität der erklärenden Variablen, nicht-lineare Beziehungen	Multivariate Visualisierungen , Verwendung Klassifikationsbaum-Darstellung zur Identifikation möglicher (nicht-linearer) Abhängigkeiten
Modellierung mehrkategorielle Zielvariable	Klassifikationsbaumanalyse für 10-stufiges (und 4 zusammengefasste) Kategorien; Alternativ Reduktion auf dichotome Zielvariable (FVF ok / nicht-ok) und logistische Regression
Berücksichtigung struktureller Unter-schiede zwischen biologischer und konventioneller Haltung	Statt multipler Interaktionsparameter und Verzerrung wegen Extrapolation auf unrealistische Wertebereiche, getrennte logistische Regressions-schätzung , Skalierung Schlachttalter (bio.: 56, konv.: 35 Tage), und Herdengröße (bio.: 5.000, konv.: 20.000 Tiere)
Berücksichtigung Ähnlichkeiten innerhalb gleicher Herden, Mastbetriebe bzw. Beurteilungsperson	Spezifizierung zufälliger Effekte im logistischen Regressionsmodell (Generalized Linear Mixed Model), Schätzung ohne Konvergenzprobleme funktioniert nur mit maximal zwei zusätzlichen fixen Effekten
Multiple Modellvergleiche bzgl. Risikofaktoren	Tabellarische Übersicht Wichtigkeit und Effektrichtung aus Klassifikationsbaumanalysen und logistischer Regression (auch von separaten Schlachthofmodellen)



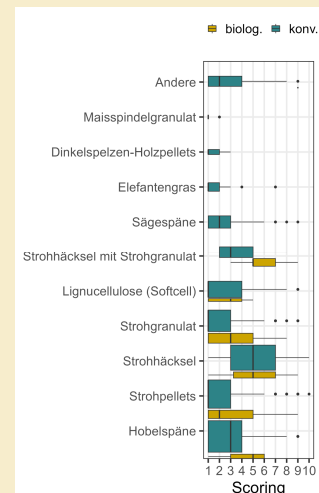
(A) Verteilung des FFV-Scorings bei biologischen (Median=4) und konventionellen (Median=3) Schlachtchargen



(B) Verteilung Schlachttalter (Plausibilitätsgrenze strichlierte Linie) und Herdengröße bei biologischen und konventionellen Schlachtchargen

Variablenselektion	biologisch	konventionell
Saison (Frühling/Sommer/Herbst)	✓	✓
Einstreu kein Stroh-häcksel ^{vgl. (D)}	✓	✓
tierärztliche Behandlung (ja)	—	✓
Schlachttalter (jünger) ^{vgl. (B)}	✓	✓
Rausfangen (ja)	—	✓
Herdengröße (mehr Tiere) ^{vgl. (B)}	✓	✓
Schlachthof	✓	✓
Bundesland	✓	✓
Jahr	✓	✓
mehrere Elterntierbetriebe	—	—
Herde geimpft	—	—
Mastbetriebseffekt	✓ [?]	✓ [?]
Herdeneffekt	— [?]	— [?]
Beurteilungseffekt	— [?]	— [?]

(C) Ergebnis Variablenselektion im logistischen Modell für biologische und konventionelle Schlachtchargen, blau - signifikant besser, schwarz - signifikante Unterschiede, grau - relevante random intercepts[?] Konvergenzprobleme bei Schätzung



(D) Horizontale Boxplots des Scorings von 4.468 (22%) Schlachtchargen mit vorhandenen Einträgen zu Einstreuart, gruppiert nach biologisch und konventionell, Größe der Box spiegelt Anzahl der Beobachtungen wider (häufigste Hobelspäne)