

## Wissenschaftliche Beurteilung des Zusammenhangs von Brustbeingesundheit und Legeleistung

# Legeleistung versus Brustbein – wo sind die Beweise?

Das Auftreten von Brustbeinschäden sei eine Folge der Zucht auf eine hohe Legeleistung und damit ein Problem der Hochleistungshybriden – so die verbreitete Behauptung. Wissenschaftliche Untersuchungen bestätigen diese Zusammenhänge jedoch nicht, zumal Brustbeinschäden schon lange vor der modernen Hybridzucht festgestellt wurden. Vergleiche zwischen Linien mit hoher und tiefer Legeleistung ergeben diesbezüglich keinen klaren Trend, Es müssen also andere Ursachen in Betracht gezogen werden. Der nachfolgende Artikel von Prof. Ian Dunn der Universität von Edinburgh beleuchtet das Thema aus wissenschaftlicher Sicht.

*I. Dunn/gf.* Es ist eine verbreitete Behauptung, dass die Zucht auf hohe Legeleistung die Ursache für eine schlechte Knochenstabilität und insbesondere für Brustbeinschäden bei Legehennen ist. Untersuchungen belegen entsprechende Zusammenhänge jedoch nicht. In einer kürzlich erschienenen Veröffentlichung zum Thema Brustbeinschäden (COSTAction) wurde die Tatsache anerkannt, dass andere Gründe gefunden werden müssen und dass die Legeleistung zwar zu Knochenproblemen beitragen kann, die Belege dafür jedoch dürftig sind.

Im Folgenden sind vier Thesen aufgeführt, weshalb es unwahrscheinlich ist, dass eine hohe Legeleistung die Hauptursache von Knochenschäden ist.

### 1. Brustbeinschäden sind schon seit 150 Jahren ein Thema.

Charles Darwin stellte schon 1868 bei 88 Prozent der Haushühner deformierte Brustbeine fest. Er begründete dies mit der Hypothese, dass das Brustbein als Ansatzpunkt der Flugmuskulatur teilweise zurückgebildet sei, weil Haushühner praktisch nicht mehr zu fliegen brauchen.

Von Brustbeindeformationen wurde auch in den 1930er-Jahren berichtet (Warren, 1937). Carstens stellte 1936 ein hohes Vorkommen bei Hähnen und Hennen der Leghorn- und der Italiener-Rasse fest (siehe Bild). Vergleiche mit ähnlichen Linien auf einem anderem Leistungsniveau wiesen darauf hin, dass Linien mit höherer Legeleistung eine schlechtere Knochenqualität

hatten (Eusemann et al., 2018a, Habig et al., 2017); bei weissen Hennen waren die Ergebnisse aber weniger eindeutig (Habig et al. 2017). In einem anderen Vergleich zwischen Hochleistungslinien hatte sogar die Linie mit der höchsten Legeleistung eine bessere Knochenqualität (Kaeppli et al., 2011).

### 2. Eine genetische Korrelation zwischen Knochenstärke und Legeleistung ist unwahrscheinlich.

Die Selektion auf bessere Knochenstabilität hatte keinen Rückgang bei der Legeleistung zur Folge, weshalb es unwahrscheinlich ist, dass die beiden Merkmale genetisch korreliert sind (Fleming et al., 2006). Bei zwei Linien zeigte sich, dass die Anzahl der nach der Legespitze gelegten Eier trotz grosser Unterschiede in der Einzeltier-Leistung nicht mit der Knochenqualität zusammenhing (Dunn et al., 2021).

### 3. Das Risiko für Brustbeinbrüche nimmt mit dem Hennenalter nicht zu.

Wenn eine abnehmende Knochenqualität mit der Eierproduktion zusammenhängt, müsste dieses Problem mit dem Alter der Hennen zunehmen. Tatsächlich wurde aber in Versuchen festgestellt, dass das Risiko von Brustbeinbrüchen nach dem Legebeginn anstieg, mit zunehmendem Alter der Hennen jedoch abnahm (Toscano et al., 2018). Dies gilt trotz hoher Eierproduktion und scheint mit Beobachtungen in Praxisherden übereinzustimmen (Toscano et al., 2015; Petrik et al., 2015).

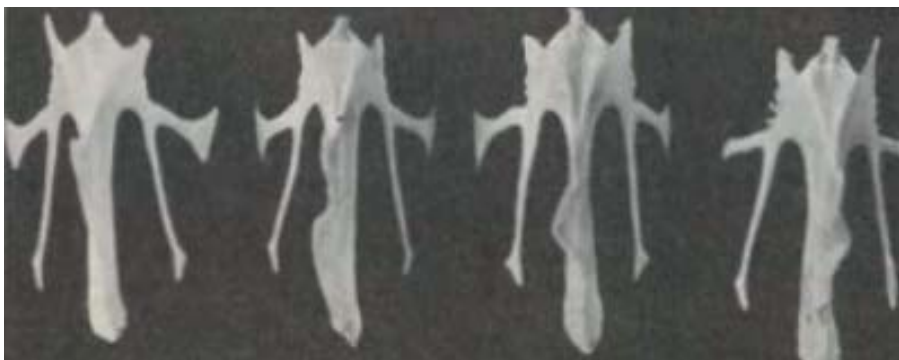
### 4. Physiologie der Eierproduktion und Legeleistung sind nicht dasselbe.

Es ist naheliegend, die Eierproduktion mit der Anzahl Eier zu verwechseln. Die Eierproduktion verlangt grosse physiologische Veränderungen bei der Henne, insbesondere die Ausschüttung von Östrogen durch den Eierstock. Dies hat Auswirkungen auf das Verhalten und natürlich auf das Wachstum des Eileiters, wie dies bei allen Wirbeltieren der Fall ist. Bei Vögeln und Reptilien, die Eier mit einer Schale legen, führt dies auch zur Bildung von medullärer Knochensubstanz in den Knochen, die der Speicherung von Kalzium dient. Ist die Versorgung dieser Speicher mit Kalzium nicht ausreichend, kann dies die Knochenqualität beeinträchtigen.

Es gibt eine Reihe von Belegen, dass die Knochenqualität bei Tieren, die keine Eier produzieren, besser ist als bei Tieren, die Eier produzieren – zum Beispiel indem die Eierproduktion medikamentös unterdrückt wurde (Eusemann et al., 2018b) oder beim Vergleich von Hähnen mit eierlegenden Hennen (Fleming et al., 2004). Daraus lässt sich aber nicht schliessen, dass eine höhere Eierproduktion der Grund für Knochenprobleme darstellt.

### Welche anderen Ursachen gibt es?

Wenn offenbar die Anzahl gelegter Eier nicht die Hauptursache für Knochenprobleme sind, was sind dann die wahrscheinlichen Ursachen? Diese wurden in einem Überblick aus dem Jahr 2020 zusammengetragen (Toscano et al., 2020). Mögliche Faktoren sind das Alter beim Eintritt in die Geschlechtsreife (bzw. beim Legebeginn), eine späte Verknöcherung des Brustbeines, Knochenerkrankungen und eine geringe Bewegungsaktivität der Hennen. Auch die Haltungsumgebung wurde in der Arbeit als Ursache für Schäden aufgeführt. Die Fütterung ist ebenfalls nicht zu vergessen: Wenn die Kalziumversorgung während der Aufzucht oder der Legephase ungenügend ist, treten Knochenprobleme auf. Dies lässt sich einfach belegen, indem



Brustbeindeformationen bei Leghorn-Hennen und Hähnen aus dem Jahre 1936 (Carstens et al.)

die Kalzium- und Phosphorgehalte in der Legephase verändert werden.

### Alternative Haltungssysteme: bessere Knochenstärke, aber mehr Unfallrisiken

Zahlreiche Studien haben sich mit dem Haltungssystem beschäftigt, vor allem mit den komplex aufgebauten alternativen Systemen im Vergleich zu Käfigen mit wenig Hindernissen. Obwohl die grösseren Bewegungsmöglichkeiten in alternativen Systemen die Knochenstabilität fördern, finden Studien hier ein höheres Vorkommen von Brustbeinschäden (Sandilands et al., 2009). Wie bei allen Tieren führt wenig Bewegung zu einer reduzierten Knochenstärke. Und wenn sich die Hennen mehr bewegen können, führt dies immer zu einer besseren Knochenstärke (Casey-Trott et al., 2017, Fleming et al., 2006, Regmi et al., 2015). Dass daraus weniger Schäden resultieren, gilt aber nur unter dem Vorbehalt, dass nicht gleichzeitig das Risiko von Verletzungen grösser ist.

### Geschlechtsreife ist ein Einflussfaktor

Der Zeitpunkt der Geschlechtsreife ist wahrscheinlich ein wichtiger Faktor für eine gute Knochenqualität. Bei einer Zuchtlinie wurde ein genetischer Zusammenhang zwischen der Geschlechtsreife und der Knochenqualität gefunden, bei einer anderen war dies jedoch nicht der Fall (Dunn et al., 2021).

Die Vorgänge beim Eintritt in die Geschlechtsreife sind sehr komplex, und beim Körperwachstum und der Skelettentwicklung gibt es vielfältige genetische Interaktionen. Zwar kann die Geschlechtsreife mit dem Licht- und Fütterungsprogramm in der Aufzucht beeinflusst werden, aber leider ist es relativ schwierig, den Einfluss dieser Managementfaktoren auf die Knochenqualität nachzuweisen. In einer Studie, welche den Zusammenhang zwischen Geschlechtsreife und Knochenstabilität untersuchte, zeigte sich, dass Hennen ohne Brustbeinfrakturen einen späteren Legebeginn hatten (Gebhardt-Henrich and Fröhlich, 2015). Eine späte Verknöcherung des Brustbeines kann die Anfälligkeit für Brüche erhöhen, aber dies wurde nicht geprüft.

### Fazit

Weder Vergleiche innerhalb von Zuchtlinien noch Selektionsversuche untermauern die Behauptung, dass die Anzahl der produzierten Eier einen negativen Einfluss

auf die Knochenqualität hat. Die Ursachen von Problemen scheinen eher in einem früheren Zeitpunkt im Leben der Legehennen zu liegen.

Die Frage der Knochenqualität von Legehennen ist ein komplexes Thema. Um genetische Fortschritte zu erzielen, bedarf es zuverlässiger Selektionsmethoden. Dass tatsächlich Fortschritte möglich sind, konnte gezeigt werden, da man das Auftreten von Schäden durch rückwirkende Selektion verringern konnte (Fleming et al., 2006); allerdings ist dies in der Zuchtarbeit keine praktikable Methode.

Alle möglichen Einflussfaktoren auf die Knochenqualität müssen einbezogen werden, wie z. B. die Gestaltung der Haltungssysteme, die Bewegung der Tiere, die Steuerung der Geschlechtsreife, die züchterischen Aspekte der Knochenqualität und die Fütterung während der Aufzucht- und Legephase. Durch gezielte Bestrebungen in Management, Fütterung und Genetik sollte es möglich sein, die Wahrscheinlichkeit für Knochenschäden zu reduzieren, auch wenn es niemals möglich sein wird, Risiken aus der Haltungsumgebung vollständig zu eliminieren.

Wie dies schon Darwin postulierte, sollte man sich aber bewusst sein, dass es sich beim Brustbein des Huhnes um eine Struktur handelt, die möglicherweise durch natürliche Selektion an Grösse und Mineralisierungsgrad eingebüsst hat. Dies geschah lange bevor die moderne Genetik beim Geflügel ein Thema war.

Artikel von Prof. Dr. Ian Dunn, University of Edinburg, erschienen in «Lohmann Information» (April 2022). Übersetzt und leicht adaptiert von Andreas Gloor, Aviforum, und publiziert mit freundlicher Genehmigung von Lohmann Breedern ■

**Prof. Dr. Ian Dunn** vom Roslin Institute der Universität Edinburgh ist schon seit 40 Jahren in der Geflügelforschung tätig, speziell im Bereich Genetik, Physiologie und Endokrinologie. Er hat dazu beigetragen, den Genort zu finden, der die grössten Unterschiede im Wachstum beim Geflügel erklärt, sowie das Gen bzw. den Genort der zur Knochenstärke beiträgt. Dies hilft bei der Entwicklung von Strategien in der herkömmlichen oder genomischen Zucht, um verschiedene Probleme wie Osteoporose bei Legehennen, Wachstum und Reproduktion bei Mastgeflügel sowie Ei- und Schalenqualität anzugehen.