

Press release**Max-Planck-Institut für Ornithologie****Dr. Sabine Spehn**

01/04/2019

<http://idw-online.de/en/news708433>Research results
Biology
transregional, national**Bei Blaumeisen beeinflusst das Alter der Weibchen und die Legefolge die Qualität der Eier**

Brütende Blaumeisen-Weibchen stimmen die Zusammensetzung ihrer Eier auf die Bedürfnisse der aus ihnen schlüpfenden Küken ab. So entwickelt sich jeder Embryo in seiner ganz individuell zusammengesetzten Umgebung. Die neue Forschung vom Max-Planck-Institut für Ornithologie und internationalen Kollegen zeigt, wie richtig der deutsche Ornithologe Wolfgang Makatsch mit seinem vor über 50 Jahren veröffentlichten Buch lag: „Kein Ei gleicht dem anderen“. Die Forscher fanden heraus, dass die Feinabstimmung sowohl passiv als auch aktiv durch Ausgleichsmechanismen der Weibchen erfolgt: Die Legefolge sowie das Alter der Weibchen wirken sich auf die Menge der Proteine, Fette und Karotinoide im Ei aus.

Die Qualität eines Eis ergibt sich aus seiner Größe und seiner Zusammensetzung. Für alle Vogelarten gilt, dass aus größeren Eiern auch größere, stärkere und lebensfähigere Nachkommen schlüpfen. Spezifische Inhaltsstoffe des Eis wie Antioxidantien oder antimikrobielle Proteine können das Wachstum, die Entwicklung oder das Immunsystem des Nachwuchses befördern. Die Qualität eines Eis ist sehr unterschiedlich bei freilebenden Arten, sogar innerhalb eines Geleges. Dies kann zu großen Unterschieden zwischen Geschwistern führen. Um herauszufinden, wie Eier sich unterscheiden, haben Wissenschaftler der Max-Planck-Institute für Ornithologie und für Biochemie sowie der Universität Hohenheim in Süddeutschland brütende Blaumeisen (*Cyanistes caeruleus*) untersucht.

Blaumeisen sind kleine, sozial monogame Singvögel, die sich nur einmal im Jahr fortpflanzen. Die Weibchen legen täglich ein Ei, bis das Gelege zwischen 7 und 15 Eier umfasst und oft schwerer ist als das Weibchen selbst. Eine solch anstrengende Fortpflanzung ist schwierig aufrechtzuerhalten und so kommt es, dass größere Gelege in der Regel aus kleineren Eiern bestehen. Die Stoffzusammensetzung der Eier kann sich von Tier zu Tier unterscheiden. Sie hängt von der Fähigkeit der Weibchen ab, unterschiedliche Inhaltsstoffe für das Ei zu sammeln, bilden und einzulagern.

In ihrer Studie haben die Wissenschaftler den Nährstoffgehalt und die Konzentration von sechs Karotinoiden und fast 300 verschiedenen Proteinen eines jeden Eis gemessen. Karotinoide sind Antioxidantien, die sowohl für die Embryonalentwicklung als auch für das Immunsystem des Nachwuchses wichtig sind. Die Vögel können sie jedoch nicht selbst herstellen, sondern nehmen sie über ihre Nahrung auf. Die Fähigkeit, Karotinoide im Eigelb einzulagern ist daher begrenzt auf die Verfügbarkeit von karotinoidreichen Insekten.

“Es war sehr spannend zu sehen, wie verschieden jedes Ei in einem Gelege sein kann, obwohl es doch vom gleichen Weibchen gelegt wurde”, sagt Cristina Valcu, Erstautorin der Studie. So nimmt zum Beispiel die Konzentration von Karotinoiden innerhalb des Geleges von Ei zu Ei ab. Jungtiere, die aus später gelegten Eiern mit weniger Karotinoiden schlüpfen, könnten folglich ein schwächeres Immunsystem haben. Jedoch enthalten Eier mit einer geringeren Karotinoid-Konzentration mehr Proteine, die eine wichtige Rolle bei der Immunabwehr spielen. Vermutlich regulieren die Weibchen den Proteingehalt der Eier und kompensieren so Umwelteinflüsse auf die Eier.

Auch andere Proteinkonzentrationen wurden von der Legefolge beeinflusst. Die ersten Eier eines Geleges weisen zum Beispiel eine höhere Konzentration an Proteinen auf, die für den Stoffwechsel, Zellaufbau sowie die Bildung von Geweben oder Organen wichtig sind. Küken aus den zuerst gelegten Eiern können so möglicherweise bereits in einem weiter entwickelten Stadium schlüpfen als ihre Geschwister. "Unsere Ergebnisse könnten erklären, warum Kuckuckskinder – also Küken, die einen anderen Vater haben als den sozialen Partner des Weibchens – sich oft besser entwickeln als ihre Halbgeschwister im Nest. Sie schlüpfen nämlich typischerweise aus den ersten Eiern eines Geleges", erklärt der Leiter der Studie Bart Kempenaers.

Das Alter der Weibchen hatte ebenfalls Einfluss auf die Zusammensetzung des Eigelbs: Im Gelege von älteren Weibchen fanden die Forscher eine höhere Konzentration bestimmter Proteine als in Eiern von Weibchen, die zum ersten Mal brüteten. Die erfahreneren älteren Weibchen scheinen also bessere Fähigkeiten darin zu haben, Proteine im Eigelb einzulagern. All diese Ergebnisse zeigen, dass die Vogelmütter die Eigenschaften ihres Nachwuchses unabhängig von den vererbten Genen über eine unterschiedliche Proteinzusammensetzung der Eier beeinflussen können.

contact for scientific information:

Prof. Dr. Bart Kempenaers
Abteilung Verhaltensökologie und evolutionäre Genetik
Max-Planck-Institut für Ornithologie, Seewiesen
Email: b.kempenaers@orn.mpg.de
Tel.: +49 8157 932-232

Original publication:

Cristina-Maria Valcu, Richard A. Scheltema, Ralf M. Schweiggert, Mihai Valcu, Kim Teltscher, Dirk M. Walther, Reinhold Carle, Bart Kempenaers (2018). Life history shapes variation in egg composition in the blue tit *Cyanistes caeruleus*. *Communications Biology*, published on January 04, 2019 (DOI: [10.1038/s42003-018-0247-8](https://doi.org/10.1038/s42003-018-0247-8))



Gelege von Blaumeisen
Emmi Schlicht