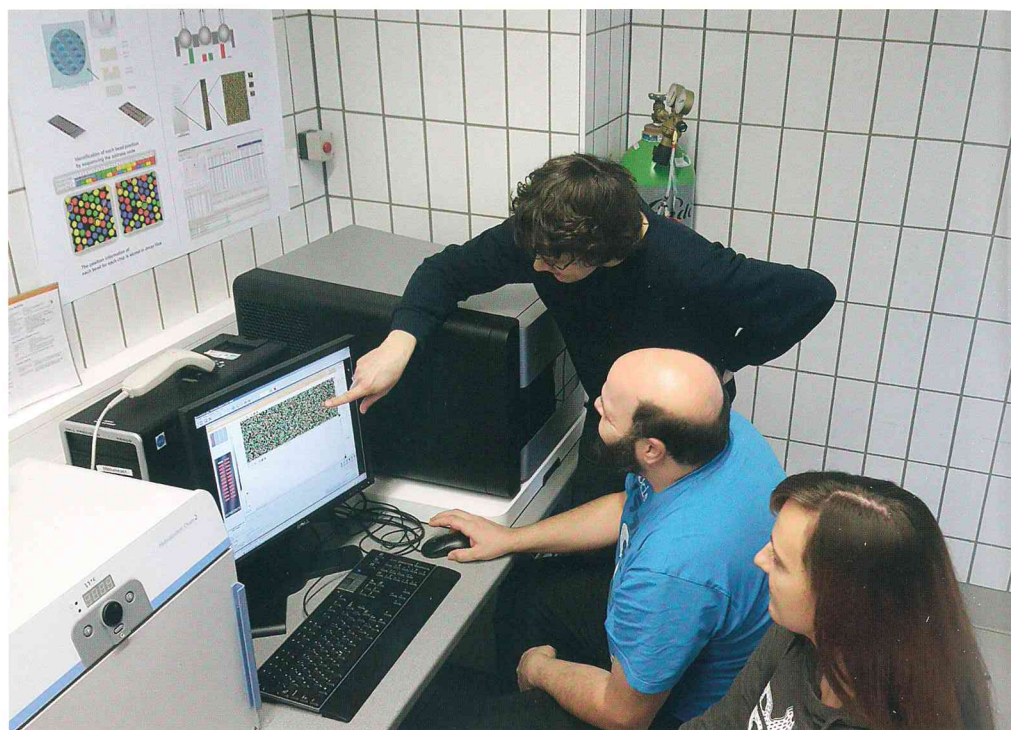


Zukunftsfähige Nutztierhaltung

Wieso verwerten bestimmte Tiere ihr Futter effizienter als ihre Geschwister?



Mitarbeiter der AG Genomik diskutieren die genetische Vielfalt in Hühnern. Foto: FBN

Von Henry Reyer und Michael Oster

Nutztierarten werden seit mehr als 10.000 Jahren durch den Menschen gehalten, gepflegt und gezüchtet. Bei dieser durch den Menschen getriebenen Ko-Evolution steht seit Anbeginn die Absicherung der Ernährungsgrundlage für den Menschen im Vordergrund. Heute spielen Fragen der Lebensmittelsicherheit und des „ökologischen Fußabdrucks“ landwirtschaftlicher Produkte sowie des Wohlergehens und der Gesundheit der Tiere eine wichtige Rolle.

Beitrag zur Ressourceneffizienz

Der ökologische Fußabdruck gilt als Nachhaltigkeitsindikator, der die Summe aller umweltrelevanten Einflüsse in Relation zu den auf der Erde verfügbaren Ressourcen stellt. Bei der Erzeugung von Eiern oder Fleisch vom Huhn oder Schwein beschreibt er beispielsweise nicht nur den Futterverbrauch der Tiere, sondern berücksichtigt auch vorgelagerte Aufwendungen, wie etwa Anbaufläche und Wasserverbrauch, die für die Getreideproduktion vonnöten sind.

Somit kommt der effizienten Futterverwertung durch Nutztiere eine hohe

Bedeutung zu. Jedoch kann alleine durch Effizienzsteigerungen eine nachhaltige landwirtschaftliche Produktion nicht sichergestellt werden, da neben den ökologischen Aspekten auch ökonomische Faktoren und Fragen des Tierwohls und der Tiergesundheit zu berücksichtigen sind.

Funktionelle Biodiversität

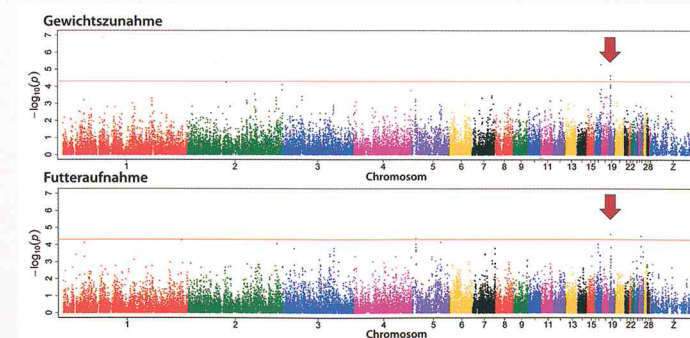
In transdisziplinären Forschungsprojekten wie dem EU-Projekt ECO-FCE und dem Leibniz-WissenschaftsCampus Phosphorforschung Rostock betrachten wir die tierseitigen Faktoren einer effizienten Verwertung von Futtermitteln und wichtigen Mikronährstoffen wie Phosphor zur Verbesserung des ökologischen Fußabdrucks bei der Produktion von Hühnern und Schweinen. Neue Hochdurchsatz-Sequenzierungstechniken ermöglichen es, die genetische Vielfalt der Nutztiere, die Aktivität ihrer Gene sowie die Zusammensetzung der Mikrobiota, d.h. aller im Tier lebenden Mikroorganismen, zu erfassen und das Wechselspiel zwischen Kleinstlebewesen und Tier zu studieren. Im Rahmen des ECO-FCE Projektes konnten wir

aufzeigen, dass die unterschiedliche Futtereffizienz der Tiere mit dem Auftreten bestimmter Bakteriengattungen einhergeht.

Ähnliche Erkenntnisse gibt es auch beim Menschen. Nahrungs- und Futtermittelhersteller nutzen diesen Zusammenhang gleichermaßen, um durch Beimengung von Prä- und Probiotika eine vorteilhafte Mikrobiota zu stimulieren. Klaus Wimmers, Vorstand des FBN, ist überzeugt: „Unsere ganzheitlichen Analysen zeigen oft deutlich, dass trotz permanenter Selektion der ‚besten‘ Tiere eine hohe Vielfalt auf molekularer und zellulärer Ebene herrscht, die züchterisch genutzt werden kann.“

Tierindividuelle Futterverwertung

Die Futterverwertung in modernen Hühner- und Schweinezuchtlinien ist zu mehr als einem Drittel auf genetische Variation zurückzuführen. Analysen der genetischen Vielfalt in Schweine- und Hühnerpopulationen haben zum einen Variationen auf der Ebene des Erbguts aufgezeigt, die rassenspezifische Unterschiede verursachen. Zum anderen, und aus züchte-



Die markierte Region des Erbguts ist signifikant mit Merkmalen der Gewichtszunahme und der Futtermittelaufnahme assoziiert. Grafik: FBN



Mit der Beteiligung an ECO-FCE verfolgt die Arbeitsgruppe um Klaus Wimmers einen systemischen Ansatz, um die molekulare Steuerung der Futterverwertung zu verstehen und damit den ökologischen Fußabdruck von Hühnern und Schweinen zu verbessern. Grafik: FBN

rischer Sicht deutlich interessanter, wird der Anteil der Diversität abgebildet, die nach langer Selektion in den Zuchtlinien weiter besteht und für Zuchtfortschritt schnell genutzt werden kann. Henry Reyer, Wissenschaftler am FBN, verdeutlicht die systemischen Zusammenhänge: „Molekulare Mechanismen, die in Abhängigkeit effizienter Futterverwertung auftreten, spiegeln das komplexe Zusammenwirken verschiedener Gewebe wider. Dabei spielt die Kommunikation zwischen Darm und Gehirn eine wesentliche Rolle. Aber auch tierindividuelle Prozesse der Fettproduktion in der Leber, des Molekültransportes und der zellulären Energieerzeugung bilden die Grundlage dafür, dass bestimmte Tiere ihr Futter effizienter verwerten als ihre Geschwister.“

Das neue Verständnis dieser Zusammenhänge soll durch präzise, dem Bedarf der Tiere angepasste, Fütterungsregime angewendet werden, um den ökologischen Fußabdruck zu vermindern. Die neuen Erkenntnisse erfordern nun, den Weg bestimmter Mikro- und Makronährstoffe durch den Körper genau zu analysieren.

Lebensnotwendiger Phosphor

Konkret betrifft dies die Aufnahme, Verstoffwechselung, Speicherung und Ausscheidung von Phosphor, für alle Organismen lebensnotwendig und in vielen Stoffwechselprozessen eine zentrale

Rolle einnehmend. Phosphor ist ein essentieller Baustein für das Skelett. Das große öffentliche Interesse an Phosphor liegt vor allem an der mit ihm verbundenen Umweltproblematik, wenn etwa Ökosysteme wie die Ostsee durch die Phosphor-Verseicherung belastet werden. Man muss Wege finden, um Phosphor effektiv zurückzugewinnen bzw. sparsamer einzusetzen. Für die Tierhaltung bedeutet dies, den Phosphor-Stoffwechsel mit seinen komplexen Regulationsmechanismen auf molekularer Ebene unter Einbeziehung einer Vielzahl beteiligter Organe zu verstehen. Einen Teilaspekt bildet die Erforschung des Vitamin D, welches einen ausgeglichenen Mineralienhaushalt gewährleistet und die Funktion von Dünndarm, Dickdarm, Knochen und Nieren koordiniert.

Im Rahmen von ECO-FCE wird untersucht, inwieweit die Phosphor-Versorgung von Jungtieren einen prägenden Effekt auf Wachstum und Stoffwechselgesundheit für ihre gesamte Lebenszeit hat. Dabei gilt es zu berücksichtigen, dass der heranwachsende Organismus prozentual mehr Phosphor zum Aufbau der Knochen benötigt als erwachsene Organismen, bei denen nur der Grundumsatz gedeckt werden muss. Um diese Zusammenhänge abzubilden, werden die Dummerstorf Hühner und Schweine während ihres gesamten Entwicklungszeitraums beobachtet und phänotypisiert. Michael Oster,

Wissenschaftler am FBN, resümiert erste Erkenntnisse: „Diese Untersuchungen belegen insbesondere für die Phosphor-Effizienz eine erhebliche genetische Variation bei unseren Nutztieren. Dieses Wissen kann für eine Minimierung der Phosphor-Ausscheidung genutzt werden.“

Darüber hinaus ergab die Suche nach wichtigen molekularen Pfaden, dass Phosphor aufgrund des Zusammenhangs zum Knochen und dem Knochenmark – als Reifungsort von Immunzellen – ein wesentlicher Faktor für die effiziente Ausprägung des Immunsystems ist. Auch dies verweist auf die vielfältigen Wechselwirkungen zwischen Ressourceneffizienz, Tiergesundheit und Tierwohl, die für die nachhaltige Produktion gesunder hochwertiger Lebensmittel tierischer Herkunft und eine standort- und tiergerechte Nutztierhaltung erforscht und berücksichtigt werden müssen.

Wissenschaftliche Ansprechpartner:

Dr. Henry Reyer
E-Mail: reyer@fbn-dummerstorf.de
Telefon: +49 38208 68-987
Dr. Michael Oster
E-Mail: oster@fbn-dummerstorf.de
Telefon: +49 38208 68-706



LEIBNIZ-INSTITUT FÜR NUTZTIERBIOLOGIE

