



UNIVERSITÄT
HOHENHEIM

Hohenheimer Agrarökonomische Arbeitsberichte

Zweinutzungshuhn – wie schmeckt das?

Sensorische Beurteilung von Hühnerfleisch und Eiern von vier Zweinutzungshuhn-Genetiken

Beate Gebhardt, Jutta Maute, Lukas Kiefer

Arbeitsbericht Nr. 36

Institut für Agrarpolitik und Landwirtschaftliche Marktlehre (420)

Universität Hohenheim

Oktober 2023

Veröffentlichung des Institutes für
Agrarpolitik und Landwirtschaftliche Marktlehre der Universität Hohenheim

ISSN 1615-0473

Herausgeber: Institut für Agrarpolitik und Landwirtschaftliche Marktlehre
Universität Hohenheim (420)
70593 Stuttgart
<https://i420.uni-hohenheim.de/>

Gesamtherstellung: Institut für Agrarpolitik und Landwirtschaftliche Marktlehre
Universität Hohenheim (420)
70593 Stuttgart

Zugriff unter: <https://i420.uni-hohenheim.de/arbeitsberichte>

Danke!

Dem Organisationsteam der Verkostung:

Das Co-Teaching Team des Integrationsseminars „Zweinutzungshühner: Wie den Mehrwert ‚rüberbringen?‘“ im Studiengang BWL - Food Management der DHBW Heilbronn:

- Prof. Dr. Jutta Maute, DHBW Heilbronn
- Dr. Beate Gebhardt, Universität Hohenheim
- Ludwig Vogl, DHBW Heilbronn

Für die Logistik der Eier und des Hühnerfleisches:

- Dr. Lukas Kiefer, Naturland Beratung Baden-Württemberg
- Olivia Müsseler, Naturland Beratung
- David Kohnke, Fachgebiet für Tierhaltung und Tierzucht in den Tropen und Subtropen (490h), Universität Hohenheim

Den Tester*innen und Unterstützer*innen:

- Studierende im Studiengang BWL - Food Management (FM20B2) der DHBW Heilbronn, Sommersemester 2023
- Nico Klimesch, Ronja Rettkowski, Lara Rieser, Niccolo Puls, Studierende an der DHBW Heilbronn (FM20B2), sowie Isabell Kuhn (Studentische Assistentin, Uni Hohenheim) für die Datenaufbereitung und -auswertung
- Praxiscoaches des Integrationsseminars der DHBW Heilbronn Florian Ueltzhöfer von EDEKA Ueltzhöfer, Fabian Lidak vom Restaurant Beichtstuhl Heilbronn sowie Fabio Di Mineo und Felix Leibold vom Studierendenwerk Heidelberg



UNIVERSITÄT
HOHENHEIM



Hintergrund Projekt „ZweiWert“

Das Projekt „ZweiWert“ will ein regionales Netzwerk von Akteur*innen schaffen, um die Wertschöpfungskette „Zweinutzungshuhn“ in Baden-Württemberg aufzubauen.

Projekttitle:

Aufbau von Wertschöpfungsketten für regionale Zweinutzungshühner in Baden-Württemberg (ZweiWert)

Laufzeit:

01. Januar 2022 – 31. Dezember 2024

Projektbeteiligte:

Universität Hohenheim mit Fachgebiet Agrarmärkte, Fachgebiet für Tierhaltung und Tierzucht in den Tropen und Subtropen und Zentrum für ökologischen Landbau sowie Naturland (Projektleitung) und mehrere Praxisbetriebe aus Landwirtschaft und Gastronomie

Förderprogramm:

Das EIP-Projekt „ZweiWert“ wird vom Ministerium für Ernährung, ländliche Räume und Verbraucherschutz Baden-Württemberg von 01/2022 bis 12/2024 im Rahmen der Europäischen Innovationspartnerschaft „Landwirtschaftliche Produktivität und Nachhaltigkeit“ (EIP-Agri) gefördert.

Förderkennzeichen: EIP-Agri-2022-BW-THGRPDL



Inhalt

Zusammenfassung	2
1 Einleitung.....	3
2 Stand der Forschung.....	4
3 Material und Methoden.....	8
4 Ergebnisse der sensorischen Beurteilung	20
5 Diskussion und Fazit	31
Literatur	34
Anhang	39

Zusammenfassung

Die Forschung zur Sensorik von Fleisch und Eiern von Zweinutzungshühnern stellt aus wissenschaftlicher Sicht bislang eine Nische dar. In Kooperation mit dem EIP-Agri Projekt „ZweiWert“ haben im Sommer 2023 Studierende an der DHBW Heilbronn im Integrationsseminar „Zweinutzungshühner: Wie den Mehrwert ‚rüberbringen‘?“ mehrere Zweinutzungshuhn-Genetiken blind verkostet, analysiert und bewertet. Beurteilt wurden „Coffee“ der Ökologischen Tierzucht (ÖTZ), „Sundheimer“ aus dem Öko2Huhn-Projekt, „RegioHuhn“ und „Lohmann Dual“ sowie eine Kontrollgruppe einer klassischen Lege- bzw. Mastlinie. Ziel war es, herauszufinden, wie verschiedene Zweinutzungshühner schmecken und ob es bei Fleisch und Eiern sensorische Unterschiede oder Besonderheiten gibt. Sensorische Attribute, wie Aussehen, Geschmack und Geruch, wurden anhand eines mehrteiligen Beurteilungsbogens erfasst.

Zweinutzungshühner schmecken besser, so lautet das Ergebnis dieser explorativen Studie kurzgefasst. Gemäß dem Urteil der Testenden bestehen jedoch Unterschiede; nicht alleine zwischen den verschiedenen Genetiken, sondern auch jeweils zwischen den einzelnen Teilen – Ei, Brust, Schlegel, Flügel oder Sud. Die sensorischen Steckbriefe der vier verprobten Zweinutzungshühner fallen vielgestaltig aus und erlauben kein eindeutiges sensorisches „Ranking“. Das Fleisch von Lohmann Dual entspricht Verbraucherpräferenzen insgesamt offenbar am besten, während deren Eier (zubereitet) am wenigsten gefallen. Insgesamt besteht eine konsistente sensorische Überlegenheit der Zweinutzungshühner gegenüber der spezialisierten Mast- bzw. Legerasse. Diese Ergebnisse – sollten sie sich in weiteren Untersuchungen bestätigen – könnten einen Beitrag zur Steigerung der Verbraucher*innenakzeptanz von Zweinutzungshühnern leisten und damit zu deren weiteren Verbreitung beitragen.

1 Einleitung

Zweinutzungshühnern wird seit dem Verbot des Kükentötens im Januar 2022 in Deutschland eine besondere Aufmerksamkeit eingeräumt. Von staatlicher Seite werden sie als eine von drei Alternativen für das Kükentöten angeführt (BMEL 2023). Bio-Erzeugerverbände erheben sie zum „Königsweg“ (Kiefer et al. 2023), Kritiker fürchten jedoch um die Wirtschaftlichkeit und Zukunft in der Geflügelhaltung, wenn Zweinutzungshühner zum Standard würden (Gebhardt et al. 2023a). Eine genaue Definition fehlt und das Verständnis in Literatur und unter Praktikern, was Zweinutzungshühner sind, ist uneinheitlich und vielfältig (Gebhardt et al. 2023a; 2023b). Eine einfache Definition könnte sein, dass die „Lege- und Fleischleistung bei Zweinutzungshühnern in einem ausgewogenen Verhältnis liegen“ (Kiefer et al. 2023) bzw. Zweinutzungshühner sich zur Eierproduktion und zur Mast eignen (Gebhardt et al. 2023a). Zweinutzungshühner werden meist in der Bio-Branche und als Nischenprodukt verortet. Die Direktvermarktung von Zweinutzungshühnern aus bäuerlicher Hand ist der bisher bevorzugt gewählte Weg zu den Verbraucher*innen (Gebhardt et al. 2023b).

Zweinutzungshühner sind eine ethische Alternative, wirtschaftlich herausfordernd – und sensorisch? Sind Zweinutzungshühner eine geschmackliche Option, die besondere Aufmerksamkeit verdient und die gegebenenfalls in der Marktkommunikation als positives Attribut aufgegriffen werden kann? Die Besonderheiten im Geschmack der Zweinutzungshühner, insbesondere des Hahnenfleisches, werden in der wissenschaftlichen Literatur (z.B. Langkabel et al. 2022; Lichovniková et al. 2009) oder von Blogger*innen (z.B. Jaschok o.J.; Bilou Kitchen 2018) und Köch*innen (z.B. SWR 2023; Slow Food 2013) thematisiert.

Wie verschiedene Genetiken von Zweinutzungshühnern schmecken und ob es bei Fleisch und Eiern von Zweinutzungshühnern sowie zwischen den verschiedenen Genetiken weitere sensorische Unterschiede oder Besonderheiten gibt, ist Gegenstand dieses Berichts.

Studierende an der Dualen Hochschule Baden-Württemberg (DHBW) in Heilbronn haben dafür im Juli 2023 mehrere Zweinutzungshuhn-Genetiken blind verkostet und deren Aussehen, Geschmack und Geruch analysiert und systematisch bewertet.¹ Beurteilt wurden Eier und Fleisch von vier Zweinutzungshühnern mit den Namen „Coffee“ der Ökologischen Tierzucht gGmbH (ÖTZ), die Rasse „Sundheimer“ aus dem Öko2Huhn-Projekt, eine Kreuzung Bielefelder Kennhuhn x White Rock (kurz: „Regio-Huhn“) aus dem RegioHuhn-Projekt und „Lohmann Dual“ der Lohmann Tierzucht GmbH. Außerdem wurde je eine Kontrollgruppe für Ei und Hühnerfleisch von spezialisierten Legehennenlinien bzw. Masthähnen sensorisch beurteilt. Die Verkostung wurde im Rahmen des EIP-Agri-Projekts „ZweiWert“ durchgeführt.

Im Folgenden werden der Stand der Forschung zur Sensorik von Eiern und Fleisch von Zweinutzungshühnern (Kapitel 2) sowie die methodische Vorgehensweise der sensorischen Beurteilung (Kapitel 3) und deren Ergebnisse (Kapitel 4) dargestellt. Ein Fazit gibt Kapitel 5. Im Anhang finden sich Steckbriefe der Proben sowie weitere Tabellen und Grafiken der sensorischen Beurteilung.

2 Stand der Forschung

Die Wahrnehmung und Beurteilung eines Lebensmittels durch Verbraucher*innen – und letztlich deren Kaufentscheidung – werden beeinflusst durch das Zusammenspiel von intrinsischen Attributen eines Produktes, wie Zutaten, Nährwerte oder dem sensorischen Wert, und extrinsischen Attributen, wie Marke, Preis, Label oder andere produktbezogene Informationen (Roosen et al. 2023; Grunert 2005; Steptoe et al. 1995). Außerdem wirken weitere Faktoren, u.a. sozio-ökonomische, psychologische oder kontextbezogene, auf das Verhalten und die Kaufentscheidung der Verbraucher*innen

¹ Im Sommersemester 2023 wurde eine Kooperation mit der DHBW Heilbronn im Studiengang BWL - Food Management und dem EIP-Projekt „ZweiWert“ initiiert. Im Rahmen eines Integrationsseminars „Zweinutzungshühner – Wie den Mehrwert ‚rüberbringen‘?“ entwickelten 20 Studierende in vier Teams Geschäftsmodelle für Einzel- und Gemeinschaftsgastronomie, Lebensmitteleinzelhandel und Fleischerhandwerk. Ziel war es, aus den entwickelten Geschäftsmodellen konkrete Handlungsempfehlungen für das weitere Vorgehen bei der Vermarktung von Fleisch und Eiern der Zweinutzungshühner abzuleiten und den Heilbronner Betrieben ein Produkt- und/oder Kommunikationsbündel Fleisch-Ei vorzuschlagen. Dies erfolgte am Beispiel der Heilbronner Betriebe a) Restaurant Beichtstuhl, b) Mensa Bildungscampus (Studierendenwerk Heidelberg) sowie c) Markt EDEKA Ueltzhöfer und d) Frischetheke Fleisch EDEKA Ueltzhöfer. Neben der Verkostung wurde den Studierenden mit einer Exkursion zu Höfen, auf denen Zweinutzungshühner gehalten werden, erlebbaren Einblick gegeben.

ein (Escobedo del Bosque et al. 2021; Ajzen 1991). Studien belegen: Genuss bzw. Geschmack stehen häufig an vorderster Stelle in der Kaufentscheidung bei Lebensmitteln, ein als angemessen empfundener Preis gibt oftmals den letzten Ausschlag (z.B. Berkhoff et al. 2020; Gebhardt 2017; Nestlé 2011; Grunert et al. 2004). Bei der Kaufentscheidung für Eier werden in einer Literaturübersicht von Fluck et al. (2023) vor allem Lebensmittelsicherheit, Tierwohl, Umwelteffekte, Geschmack sowie eine regionale Herkunft als bestimmende Einflussfaktoren identifiziert. Bei Fleisch und Fleischwaren stellen Font-i-Furnols & Guerrero (2014) eine Vielfalt und Komplexität der Einflussfaktoren auf die Wahrnehmung von Verbraucher*innen fest, die über das Erscheinungsbild und sensorische Faktoren der Produkte hinausgehen.

Sensorische Merkmale von Lebensmitteln umfassen Geschmack, Mundgefühl, Geruch oder die optische Erscheinung. Sensorische Erfahrungen und Erwartungen von Verbraucher*innen sind sehr heterogen und oft schwer empirisch zu greifen. Die sensorische Produkterfahrung steht nach Roosen et al. (2023) und Font-i-Furnols & Guerrero (2014) im Wechselspiel zu den Erwartungen der Verbraucher*innen. Gross, Waldrop und Roosen (2021) zeigen den Einfluss von Tierschutz- und Bio-Siegeln auf das Geschmackserlebnis, Becker et al. (2011) zeigen den Einfluss des Verpackungsdesigns und Zampini et al. (2007) den Einfluss von Farben auf das Geschmackempfinden. Roosen et al. (2023) empfehlen, zukünftig Verbraucher*innen deutlich mehr sensorische anstelle von gesundheits- und nachhaltigkeitsbezogenen Informationen anzubieten. Font-i-Furnols & Guerrero (2014) oder Fluck et al. (2023) empfehlen darüber hinaus generell mehr Informationen über tierbezogene Lebensmittel als Korrektiv ungenauer Erwartungen von Verbraucher*innen.

Sensorische Studien, in denen Fleisch oder Eier von Zweinutzungshühnern beurteilt werden, gibt es nur sehr wenige. Das Fehlen von Studien stellen Fluck et al. (2023; ebenso Slack et al. 2022; Rondoni et al. 2020) für die Verbraucherakzeptanz von Eiern generell fest, obwohl sie die am häufigsten verzehrten Lebensmittel weltweit sind (Augère-Granier 2019). Auch Verbraucherakzeptanzstudien zu Hühnerfleisch gibt es nach Walley et al. (2015, ebenso Möser & Anders 2008) nur wenige. Nachfolgend werden daher neben Studien auch Medienberichte, in denen Wissenschaftler*innen oder Köch*innen berichten, ausgewählt und deren Ergebnisse bzw. Erkenntnisse zur Sensorik von Zweinutzungshuhn-Genetiken oder zu Verbraucher*innenpräferenzen von Hühnerfleisch und Eiern beschrieben.

Hühnerfleisch

In einer sensorischen und mikrobiologischen Bewertung von Hühnerfleisch stellen Langkabel et al. (2022) dem männlichen Zweinutzungshuhn Lohmann Dual die besten sensorischen Noten gegenüber den weiblichen Tieren dieser Genetik sowie gegenüber den betrachteten spezialisierten Masthähnen und Legehennen (Lohmann Brown Plus) aus. Insgesamt erhielten alle Proben gute bis sehr gute Bewertungen. Untersucht wurden die Proben in einer objektiven sensorischen Beurteilung nach dem DLG-5-Punkte-Schema². Das Zweinutzungshuhn Lohmann Dual wird als adäquate Alternative zu Masthähnchen empfohlen. In der sensorischen Beurteilung von Lichovnicková et al. (2009) schneidet das Fleisch von Zweinutzungshühnern ebenfalls signifikant besser ab als das der herkömmlichen Masthähnchen.

Siekmann et al. (2018) untersuchen in einer deskriptiven sensorischen Analyse verschiedene Fleischteile, u.a. Brust und Keule, sowie die Karkasse des Zweinutzungshuhns Lohmann Dual (LD) anhand von 48 sensorischen Attributen und vergleichen dies mit der spezialisierten „Ross“-Linie. Sie stellen deutliche Unterschiede im Aussehen, Geruch und Geschmack zwischen den beiden Linien fest. LD-Schlachtkörper zeichnen sich durch eine höhere Ausbeute an Keulen als an Brust aus; das Gewicht von Schlachtkörper, Brust und Keulen ist bei Ross höher. LD-Fleisch hat einen niedrigeren pH-Wert, unterscheidet sich in der Farbe, hat höhere Tropf- und Auftauverluste, aber geringere Kochverluste. Die LD-Brustmuskeln sind fester, wie Scherkraftmessungen zuvor zeigten, und die sensorische Analyse bestätigte: LD wurde als fester und weniger zart empfunden. Die sensorischen Attribute von LD entsprechen jedoch insgesamt „traditionellen“ und vertrauten Esserfahrungen.

In einer Studie von Mergenthaler et al. (2018) wurde das Hahnenfleisch von Zweinutzungsgenetiken in einem Real-Experiment im Fleischerhandwerk vermarktet und beurteilt. Eine Bio-Fleischerei in Essen verarbeitete und verkaufte im Jahr 2017 zeitweise zerlegte Fleischteile und weiterverarbeitete Produkte der spezialisierten Legelinie Lohmann Brown sowie den Zweinutzungshühnern Lohmann Dual und Rheinländer. Die Sensorik von Lohmann Dual wurde abschließend vom Geschäftsführer der Fleischerei als am besten beurteilt. Schlachtgewicht, Fleischausbeute und Größe seien dem klassischen – und den Verbraucher*innen vertrauten – Brathähnchen sehr ähnlich. Im Ge-

² <https://www.dlg.org/en/food/dlg-testcenter-food/what-does-dlg-awarded-mean/testing-methods>

schmack der Brustfilets gab es keine Unterschiede zwischen den Genetiken. Das Keulenfleisch der Zweinutzungsgenetiken sei jedoch zu fest, um dauerhaft Verbraucher*innen zu überzeugen. Für das Keulenfleisch wird die Weiterverarbeitung in Wurstwaren empfohlen.

Für Verbraucher*innen hängt nach Ristic (2011) eine gute Qualität von Fleisch – auch bei Hühnerfleisch – vor allem von dessen Zartheit ab. Die Zartheit von Fleisch ist eine physikalische Eigenschaft, die durch Züchtung (Genotyp), Haltung, Fütterung, das Mastalter der Tiere, deren Transport, die Schlachttechnologie, Kühlung, Lagerung sowie durch die thermische Behandlung in der Zubereitung oder anderen Faktoren beeinflusst wird (Ristic 2011). Der Genotyp gilt auch nach Siekmann et al. (2018), Farmer et al. (1997) oder Lyon et al. (1985) als geschmacksbildend bei Hühnerfleisch, neben weiteren Faktoren wie Futter oder dem Alter der Tiere. Nach Sandercock et al. (2009) und Schütz et al. (2018) zeichnen sich Zweinutzungshähne und sogenannte Bruderhähne, also die Brüder der Legehennen, durch dunkles und rötliches Brust- und Keulenfleisch aus.

Eier

Die Qualität von Eiern des Zweinutzungshuhns Lohmann Dual verglichen die Autoren Grashorn et al. (2017) mit der spezialisierten Legehenne Lohmann Brown. Sie stellen eine geringere Schalendicke, eine hellere Schalenfarbe sowie eine hellere Pigmentierung des Dotters oder mehr Blut- und Fleischeinschlüsse in Eidotter bzw. Eiklar für die Zweinutzungsgenetik Lohmann Dual fest. Hinsichtlich der sensorischen Attribute konnten Grashorn et al. (2017) keine signifikanten Unterschiede zwischen der betrachteten Zweinutzungshuhn-Genetik und der spezialisierten Legehenne feststellen.

Im Vergleich der Produktionsweisen Bio und Nicht-Bio gibt es nach Grashorn (BWAgrar 2017) deutliche qualitative, darunter auch sensorische Unterschiede bei Eiern. Das Eiklar von Bio-Eiern ist fester und gallertartiger in der Konsistenz als von Eiern aus konventioneller Haltung. Der Dotteranteil hingegen ist geringer. Aufgrund häufigerer Infektionen und Keimbelastungen der Bio-Legehennen ist deren Schalenfarbe variabler, während Eier aus konventioneller Bodenhaltung eine homogenere Färbung der Schale aufweisen. Außerdem ist die Dotterfarbe von Bio-Eiern weniger intensiv, sondern blass und eher gelb. Bei Eiern aus konventioneller Haltung werden nach Grashorn Farbstoffe eingesetzt, dies ist im ökologischen Landbau nicht erlaubt (ebenso Berkhoff et al. 2020). Hintergrund sei, dass Verbraucher*innen intensiv gefärbten

Eidotter bevorzugten. Insbesondere gelte dies für Verbraucher*innen aus dem mittel- und süddeutschen Raum.

Nach Finkbeiner (2020) liegt eine intensive Färbung des Dotters – und auch der intensive Geschmack – im Naturfutter wie Gras, Kräuter oder Mais oder in der Art des Auslaufs der Hennen begründet: Bio-Eier aus Freilandhaltung sind im Geschmack Bio-Eiern aus Bodenhaltung überlegen. Nach Grashorn liegt dies an einer vermehrten Ernährung mit Weidepflanzen, die ätherische Öle enthalten, was zu einem besseren Aroma führe (BWAgrar 2017). Brade et al. (2008) nennen mehrere nicht-genetische Faktoren wie Futterqualität und Gesundheit der Hühner, Stallklima, Alter der Hennen sowie Ei-Alter und Lagerungsbedingungen, von denen die innere Eiqualität abhängt. Dotterfarbe, Geruch und Geschmack von Eiern werden nach Brade et al. (2018) vor allem von der Futterqualität geprägt.

In einer Verbraucherakzeptanzstudie bestätigten Berkhoff et al. (2020), dass eine intensivere oder röttere Farbe des Eidotters einer der wichtigsten Einflussfaktoren für die Präferenz der Verbraucher*innen in Chile ist. Bei einer optischen Beurteilung von Eiern hat die Herkunft aus bäuerlichen oder aus industriellen Haltungssystemen einen signifikanten Einfluss. Die Optik der Eier, insbesondere des Eidotters, aus bäuerlicher Haltung wird von Verbraucher*innen besonders positiv bewertet. In den oft indigenen bäuerlichen Familienbetrieben in Chile werden traditionell Zweinutzungshühner gehalten, die Grünauslauf haben und mit Insekten, Küchenresten und einer Mischung aus Körnern wie Weizen und Mais gefüttert werden. Keinen Unterschied konnten die Autor*innen hingegen bei der Beurteilung des Geschmacks von Eiern aus diesen beiden Haltungssystemen feststellen. Der wichtigste Einflussfaktor für die Kaufentscheidung von Eiern ist in der chilenischen Studie von Berkhoff et al. (2020) letztlich der Preis.

3 Material und Methoden

3.1 Auswahl der Zweinutzungshuhn-Genetiken

Für die sensorische Beurteilung von Hahnenfleisch und Eiern von Zweinutzungshühnern wurden vier Genetiken sowie je eine Kontrollgruppe für Ei aus einer Legehennenlinie und für Fleisch aus einer Mastlinie ausgewählt. Die Auswahl der Zweinutzungshuhn-Genetiken ÖTZ (Coffee), RegioHuhn (Kreuzung Bielefelder Kennhuhn x White

Rock), die alte Rasse Sundheimer sowie Lohmann Dual (siehe Tabelle 1) orientierte sich an den Genetiken, die im Produzenten-Netzwerk des Projekts „Zweiwert“ gehalten werden. Das RegioHuhn (Projekt RegioHuhn) und Sundheimer (Projekt Öko2Huhn) werden in laufenden Züchtungsprojekte bearbeitet, an die der Aufbau der Wertschöpfungsketten in Baden-Württemberg im Projekt ZweiWert (www.zwei-wert.de) anknüpft.

Aus biologischer Haltung stammen die Tiere und Eier der ÖTZ (Probe A), RegioHuhn (Probe C) und Sundheimer (Probe D). Lohmann Dual (Probe E) wurden mit konventionellem Futter versorgt. Probe B sind die Kontrollhühner aus spezialisierten Lege- bzw. Mastlinien: Das Hahnenfleisch stammt aus konventioneller Haltung, die Eier aus biologischer Haltung. Für die Codierung der Genetiken in der Blindverkostung, die in Kapitel 3 beschrieben wird, wurden Buchstaben von A bis E gewählt. Diese wurden den Genetiken inklusive der Proben der Kontrollhühner zufällig zugeordnet.

Tabelle 1: Foto-Steckbrief der ausgewählten Zweinutzungshuhn-Genetiken für Ei und Fleisch

Proben (Code) / Genetik				
A	B	C	D	E
ÖTZ (Coffee)	Huhn (Kontrolle)	RegioHuhn	Sundheimer	Lohmann Dual
Huhn (m)				
				
Huhn (w)				
				

Quelle: Fotos: Internetquellen; RegioHuhn - Olivia Müsseler, Naturlandberatung.

3.2 Beschreibung der Proben und Herkünfte der Zweinutzungshuhn-Genetiken

„ÖTZ-Linien“ der Ökologische Tierzucht gGmbH

Ausgangspunkt für die Gebrauchskreuzungen der Ökologische Tierzucht gGmbH (ÖTZ) sind New Hampshire, White Rock und Bresse Gauloise. Die White Rock wird als leichteste und legestärkste Linie, die New Hampshire als mittelschwere Linie mit

den größten Eiern und die Bresse Gauloise als schwerste Linie (Schwerpunkt Fleischqualität) mit verhältnismäßig kleinen Eiern geführt. Gemäß „Managementguide für die praktische Landwirtschaft“ zu Zweinutzungshühnern der ÖTZ (2023) werden alle ÖTZ-Linien grundsätzlich auf Zweinutzung selektiert und vornehmlich unter den Namen Coffee (Bresse Gauloise x New Hampshire) und Cream (Bresse Gauloise x White Rock) vermarktet. Dabei werden Tiere bei der Zuchtauswahl bevorzugt, deren Körpergewicht und Eileistung in einem „harmonischen Gleichgewicht“ (ÖTZ 2023) stehen. Als Ziel für Zweinutzungshühner der ÖTZ wird eine Legeleistung von 240 Eiern in der ersten Legeperiode angestrebt. Die Mastleistung des Hahnes sollte bei 2,7 bis 2,8 Kilogramm Lebendgewicht nach 16 Wochen liegen (ÖTZ 2023). Weiterhin orientiert sich das Zuchtprogramm an Tiergesundheit, Produktqualität, Leistung und Persistenz, als Maßstab für die Dauer des Erhalts der Leistungsfähigkeit einer Legehennen.

RegioHuhn

Im Forschungsprojekt „RegioHuhn“, das vom Friedrich-Loeffler-Institut für Nutztiergenetik in Mariensee (FLI-ING), der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft/Bayerische Staatsgüter (LfL/BaySG Kitzingen), der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn sowie der Öko-Beratungsgesellschaft „Beratung für Naturland“ getragen wird, wird ebenfalls das Zweinutzungshuhn adressiert. Zweinutzungshühner hätten die Schwäche, dass sie in der Leistung nicht an die auch im Ökolandbau hauptsächlich genutzten Lege- und Mastlinien herankämen. Ziel des Projektes ist es nach Naturland (2023), die Leistung der Kreuzungszuchten soweit zu optimieren, dass eine wirtschaftlich attraktive Nutzbarkeit im landwirtschaftlichen Bereich erreicht wird und so die genetische Vielfalt beim Haushuhn durch die Nutzung in der Geflügelzucht erhalten bleibt. Durch den Regionalbezug und die Geschichte der Rassen soll zudem eine breite Produktvielfalt geschaffen werden.

Die Projektpartner haben sich als Ausgangsrassen auf Altsteirer (wildbraun), Augsburger (schwarz), Bielefelder Kennhuhn (kennsperber), Mechelner (gesperbert), Ostfriesische Möwe (silberschwarzgeflockt) und Ramelsloher (gelb) verständigt (Naturland 2023). Diese lokalen Rassen werden an Elterntiere spezialisierter Lege- und Mastlinien angepaart, um (ähnlich wie bei der Entwicklung spezialisierter Lege- und Mastlinien) einen Heterosiseffekt zu erzielen. Dieser Effekt hat die Folge, dass bei den daraus resultierenden Nachkommen die fokussierten Eigenschaften der Eltern sinnvoll kombiniert werden und eine Leistungssteigerung eintritt (dieser Effekt ist in der Tier-

und Pflanzenzucht vielfach in der Literatur beschrieben). Das tatsächliche Leistungsniveau dieser Kreuzungen kann noch nicht beziffert werden. Die entsprechenden Daten werden derzeit erhoben.

Sundheimer

Sundheimer Hühner werden in der Literatur oft als älteste deutsche Zweinutzungsrasse bezeichnet. Gemäß der Standardbeschreibung des Sondervereins Sundheimer Huhn (2018) ist das Sundheimer Huhn als gut mästbares, schnellwachsendes Zweinutzungshuhn mit delikatem Fleisch in Sundheim im Landkreis Kehl erzüchtet worden. Sundheimer Hähne erreichen im adulten Stadium ein Lebendgewicht von etwa 3,5 kg. Das Fleisch hat eine ausgezeichnete Qualität und sei für Gourmetköche (Sundheimerzucht.de, 2023) bei gleicher Aufzucht sogar noch delikater als das des weltberühmten französischen Bresse Huhns. Daher sei das Fleisch dieser Rasse sehr gefragt und gut zu vermarkten. Schlachtreif sind Sundheimer Hähne je nach Fütterung mit 4 bis 5 Monaten bei einem Schlachtgewicht zwischen 1,4 kg bis 1,9 kg. Laut Zuchtstandard legen Sundheimer Hennen mindestens 200 Eier mit einem Mindestgewicht von 55 Gramm (Sundheimerzucht.de 2023).

Lohmann Dual

Bei Lohmann Dual handelt es sich um ein Produkt für alternative Haltungsformen des Unternehmens Lohmann Breedern. Gemäß Lohmann (2023a) ist diese Genetik die Antwort auf die Forderung nach einem Zweinutzungshuhn. Die Hähne würden akzeptable Mastleistungen mit einer verlängerten Mastdauer im Vergleich zu Broilern erzielen, die Hennen moderate Legeleistungen. Die Eier der Lohmann Dual Hennen zeichnen sich durch eine „attraktive hellbraune Färbung“ und eine geringe Größe aus. Die Legeleistung liegt im ersten Jahr (nach 72 Wochen) bei 282 Eiern pro Henne. Die Hähne erreichen in der Mast deutlich geringere Gewichte als spezialisierte Masthähne: Das Lebendgewicht liegt nach 70 Tagen bei etwa 3 kg und das Schlachtgewicht bei etwa 2 kg (ebenso Icken & Schmutz 2013).

Spezialisierte Lege- und Mastlinien (Kontrolle)

Bei der Entwicklung spezialisierter Lege- und Mastlinien sowie den Hybriden als Kreuzungsprodukte verschiedener ebenfalls hochspezialisierter Ausgangslinien lag der Fokus züchterisch zu keinem Zeitpunkt darauf, sowohl die Lege- als auch die Mastleistung in einem Tier bzw. einer Genetik zu vereinen. Das Ziel besteht vielmehr darin,

entweder die Legeleistung oder die Mastleistung durch gezielte Züchtung bis nahe an physiologische Grenzen zu optimieren. So legt eine Henne der Genetik Lohmann LSL-classic bis zum Alter von 72 Wochen 329 Eier (Lohmann 2023b). Masthähnchen der Genetik Ross 308 erreichen nach 35 Tagen Lebendgewichte von ca. 2,3 kg und nach 42 Tagen von ca. 3 kg. Bereits nach einer Mastdauer über 53 Tage erreichen diese Tiere Lebendgewichte über 4 Kilogramm (Aviagen 2023). Diese Tiere sind auch an weiteren Stellen züchtungstechnisch sehr stark optimiert. So entsprechen Kriterien zur Eiform, Eigröße, Schalenfarbe oder Schalenfestigkeit dem Wunsch einer Mehrheit der Verbraucher*innen, wobei für jedes Land andere Zuchtziele für Legehennen definiert sind. Die Masthähnchen zeichnen sich durch einen hohen Brustmuskel- und Schlegelanteil aus.

Die konkrete Beschreibung der untersuchten Proben A bis E ist in Tabelle 2 nach a) Genetik, b) Auslauf, c) Futter, d) Alter der Hähne/Hennen (Legedatum soweit bekannt) sowie Herkunftsbetrieb und das dahinterstehende Projekt bzw. Programm dargelegt.

Tabelle 2: Steckbrief der Herkunftsbetriebe für Ei und Hahnenfleisch der ausgewählten Zweinutzungshuhn-Genetiken

Code	Name/ Genetik	Beschreibung	Herkunftsbetrieb	Projekt / Programm
Fleisch (Hahn TK)				
A	ÖTZ ⁴	<ul style="list-style-type: none"> • Coffee • Grünauslauf • Futter: Bio-Mastfutter • Alter: 126 Tage 	Dorn & Schmidt GbR (Jonas Dorn) 37214 Witzenhau- sen-Unterrieden	Ökologische Tier- zucht (ÖTZ)
B	Masthuhn (Kontrolle) ³	<ul style="list-style-type: none"> • Genetik: unbekannt • Konventionelle Hal- tungs- form, QS • Auslauf: Stallhaltung • Futter: unbekannt, ohne Gentechnik • Alter: unbekannt 	Hof: unbekannt Deutschland	Gut & günstig, Initia- tive Tierwohl, EDEKA Südwest
C	RegioHuhn ²	<ul style="list-style-type: none"> • Bielefelder Kennhuhn x White Rock (legebetont) • Grünauslauf • Bio-Junghennenfutter Ei- genmischung • Alter: 91 Tage 	Biohof Königsfeld (Maria und Johann Kirchfeld) 85402 Thalhausen	Projekt RegioHuhn
D	Sundheimer ¹	<ul style="list-style-type: none"> • Sundheimer • Grünauslauf • Bio-Junghennenfutter • Alter: 138 Tage 	MF Krebs GbR 76470 Ötigheim Schlachtung: Geflügelhof Rehm 72589 Westerheim	Projekt Öko2Huhn https://www.oekotierzucht.de/wp-content/uploads/2021/10/BF_Ge-flu%CC%88gei_0%CC%88ko2Huhn_Steffen-Joost-Meyer-zu-Ba-kum_2109.pdf
E	Lohmann Dual ³	<ul style="list-style-type: none"> • Lohmann Dual • Grünauslauf • Kon. Junghennenfutter • Alter: ca. 90 Tage 	Thomas Hafner 74639 Zweiflingen- Westernbach (im Auftrag von Christoph Hö- nig)	Projekt „2 in 1 Huhn“, Hofglück, EDEKA Südwest, Balingen https://www.zukunftleben.de/be-wusst-einkaufen/zwei-in-eins-huhn/

Fortsetzung Tabelle 2:

Code	Name/ Genetik	Beschreibung	Herkunftsbetrieb	Projekte / Programme
Ei				
A	ÖTZ ⁴	<ul style="list-style-type: none"> • Coffee • Auslauf: Ja • Bio-Legehennenfutter • Alter der Hennen: unbekannt • Legedatum: unbekannt 	Dorn & Schmidt GbR (Jonas Dorn) 37214 Witzenhausen- Unterrieden	Ökologische Tier- zucht (ÖTZ)
B	Legehennen (Kontrolle) ³	<ul style="list-style-type: none"> • Genetik: unbekannt • Grünauslauf • Eigene Bio-Futtermischung • Alter der Hennen: unbekannt • Legedatum: unbekannt 	Kaiser's Geflügelhof 79780 Stühlingen	EDEKA Südwest
C	RegioHuhn ²	<ul style="list-style-type: none"> • Bielefelder Kennhuhn x White Rock (legebetont) • Grünauslauf • Bio-Legemehl Eigenmischung • Alter der Hennen: 22 Monate (ca. 18. Lege- monat) • Legedatum: KW 27/28 	Biohof Königsfeld (Ma- ria und Johann Kirch- feld) 85402 Thalhausen	Projekt RegioHuhn
D	Sundheimer ¹	<ul style="list-style-type: none"> • Sundheimer • Grünauslauf • Bio-Legemehl • Alter der Hennen: 16 Monate (ca. 10. Lege- monat) • Legedatum: unbekannt 	Hof Wiesenknopf (Tobias Rentschler) 75328 Schömburg	Projekt Öko2Huhn https://www.oekotierzucht.de/wp-content/uploads/2021/10/BF_Gefluh%CC%88gel_O%CC%88ko2Huhn_Steffen-Joost-Meyer-zu-Bakum_2109.pdf
E	Lohmann Dual ³	<ul style="list-style-type: none"> • Lohmann Dual • Grünauslauf • Konventionelles Legemehl • Alter der Hennen: 10 Monate (ca. 5. Lege- monat) • Legedatum: KW 25 (20.06.2023) 	Hönig-Hof (Christoph Hönig) 78357 Mühlingen	Projekt „2-in-1 Huhn“, Hofglück, EDEKA Südwest, Balingen https://www.zukunftleben.de/bewusst-einkaufen/zwei-in-eins-huhn/

Quelle: Eigene Darstellung; Logistik: 1: Probe D über David Kohnke, Universität Hohenheim; 2: Probe C über Olivia Müsseler, Naturlandberatung; 3: Proben B und E über Lukas Kiefer, Naturland Baden-Württemberg; 4: Probe A über ÖTZ Brutei-Shop Annett Grün; Beschreibung von a) Genetik, b) Auslauf, c) Futter, d) Alter der Hähne/Hennen (Legedatum soweit bekannt).

In Tabelle 3 sind außerdem Gewicht und Kosten (Endverbraucherpreise) der Proben A bis E zusammengestellt. Die Eier der einzelnen Genetiken waren teils sehr unterschiedlich groß, vor allem die Eier der „Forschungstiere“ RegioHuhn und Sundheimer variierten erheblich. Alle anderen Proben waren Eier der Größe M und Güteklasse A. Das Gewicht der Proben wurde für sechs zufällig ausgewählte Eier (roh) gebündelt auf einer elektronischen Küchenwaage erfasst und dokumentiert. Hieraus wurde ein Mittelwert (MW) pro Ei errechnet.

Tabelle 3: Gewicht und Kosten (Endverbraucherpreise) der ausgewählten Zweinutzungshuhn-Genetiken für Ei und Fleisch

	Proben (Code) / Genetik				
	A	B	C	D	E
	ÖTZ (Coffee)	Huhn (Kontrolle)	RegioHuhn	Sundheimer	Lohmann Dual
Ei (roh)					
Gesamtgewicht in g / 6 Stück	321	351	418	336	342
Gewicht in g/ Stück (MW aus 6 Stück)	53,42	58,50	69,67	55,92	57,00
Gesamtkosten in Euro / 30 Stück	18,00	15,00	15,04	12,60*	15,00
Ei Kosten in Euro/ Stück	0,60	0,50	0,50	0,42*	0,50
Fleisch Hahn (roh)					
Gesamtgewicht in kg / Hahn	1,70	1,13	1,34	1,50	1,30
Gesamtkosten in Euro / Hahn	30,60	5,39	22,68*	18,00*	9,99
Gesamtkosten in Euro / kg	18,00	4,77	16,93*	12,00*	7,68

*Ohne Endverbraucher-Verkaufspreis (Forschungstiere), Preisangaben für Eier von Sundheimer von MF Krebs

Quelle: Eigene Darstellung; Logistik & Warenbezug: 1 – über David Kohnke, Universität Hohenheim; 2 – über Olivia Müsseler, Naturlandberatung; 3 – über Lukas Kiefer, Naturland Baden-Württemberg; 4 – ÖTZ Brutei-Shop Annett Grün. Alle Angaben sind Bruttopreise inkl. MwSt.

Die schwersten Eier wurden beim RegioHuhn gemessen (Sechser-Bündel: 418 g; MW: 69,67 g pro Stück). Die leichtesten Eier waren vom ÖTZ-Huhn (Sechser-Bündel: 321 g; MW: 53,42 g pro Stück). Die Eier der einzelnen Genetiken haben damit eine Spannweite von rund 100 g im Sechserbündel und rund 16 g pro Stück. Eine enge Korrelation der Eigröße mit dem Alter der Legehennen der verschiedenen Genetiken zum Zeitpunkt des Legens ist anzunehmen und im Datensatz auch zumindest ansatzweise erkennbar. Aufgrund teilweise fehlender Daten zum Alter der Tiere kann diese jedoch nicht eindeutig belegt werden. Die Stückpreise der Eier von Zweinutzungshühnern (Verkaufspreis) liegen in einer Spanne von 0,42 Euro (MIN: Sundheimer) bis 0,60 Euro (MAX: ÖTZ-Linie). Die Eier der Legelinie (Kontrolle) waren in Bio-Qualität, sie kosteten 0,50 Euro pro Stück.

Die Schlachtkörper innerhalb einer einzelnen Genetik waren sehr homogen in ihrer Größe. Das Gewicht eines zufällig ausgewählten Exemplars je Genetik wurde auf einer elektronischen Küchenwaage erfasst und dokumentiert. Das schwerste Huhn (roh) war der ÖTZ-Hahn (1,7 kg). Der leichteste Hahn war das Kontrollhuhn der Mastlinie (1,13 kg). Die betrachteten Genetiken haben eine Spannweite von rund 600 g. Der

schwerste Hahn (ÖTZ) wies zudem den höchsten Preis pro Kilogramm auf. Der Stückpreis der Zweinutzungshähne (Verkaufspreis) variierte zwischen 9,99 Euro (MIN: Lohmann Dual) und 30,6 Euro (MAX: ÖTZ). Die konventionelle Mastlinie (Kontrolle) kostete 5,39 Euro pro Stück bzw. 4,77 Euro pro Kilogramm.

3.3 Beurteilungsverfahren

Die gewählte sensorische Bewertung für die Verkostung der Zweinutzungshuhn-Proben ist eine Kombination aus drei Verfahren, die für sensorisch ungeschulte Testende bzw. untrainierte Verbraucher*innen empfohlen werden:

- Hedonischer Akzeptanztest (Bewertung von Merkmalen in Skalen)
- Free Choice Profiling (Deskriptive Beschreibung des Gesamturteils) sowie
- CATA-Verfahren (check-all-that-apply) zur Auswahl zutreffender sensorischer Begriffe.

Die Verfahren werden in verschiedenen Veröffentlichungen (z.B. Roosen et al. 2023; Vecchiato et al. 2021), Handbüchern (z.B. DLG 2020; DLG 2016; DLG 2011) oder Standardisierungen (u.a. ISO 8586:2023) beschrieben. Für die Verkostung der Zweinutzungshuhn-Proben wurden die Verfahren adaptiert und wie folgt konkretisiert.

Hedonischer Akzeptanztest

Die Bewertung erfolgt anhand eines Beurteilungsbogens mit 9-Punkte-Bewertungsskalen (1=„abstoßend/missfallend“ bis 9=„besonders ansprechend“) für die Merkmale

- Aussehen/Farbe,
- Geruch,
- Geschmack,
- Textur (bei Fleisch: Saftigkeit und Zartheit; bei Sud: Fettigkeit und Klarheit; bei Ei: Weichheit und Kompaktheit),
- Nachgeschmack sowie
- Gesamteindruck (hier mit der 9er-Skala 1=„missfällt außerordentlich“ bis 9=„gefällt außerordentlich“).

Free Choice Profiling (Deskriptive Beschreibung des Gesamturteils)

Eine offene Kommentarzeile ermöglicht individuelle Erklärungen des hedonischen Gesamturteils sowie positive und/oder negative Ergänzungen nach individuellem Vokabular.

CATA-Verfahren (check-all-that-apply)

Für die Gesamtbeurteilungen von Fleisch und Ei ist eine Auswahl von insgesamt 63 sensorischen Attributen angeführt, die im CATA-Verfahren (check-all-that-apply) von den Testenden frei ausgewählt werden können. Die Attribute sind unterteilt nach Aussehen, Geruch, Textur sowie Geschmack. Außerdem werden acht emotionale Eindrücke zur CATA-Auswahl angeboten. Die sensorischen und emotionalen Attribute für Fleisch und Ei sind zusammengefasst und in den Beurteilungsbögen einheitlich angeführt. Die Auswahl der zutreffenden Attribute sollte von den Testenden mittels Unterstrich oder farblicher Markierung kenntlich gemacht werden.

Abbildung 4 zeigt das aus den drei Verfahren kombinierte sensorische Beurteilungsraster am Beispiel für zubereitetes Hahnen-Brustfleisch.

Abbildung 4: Beispiel des sensorischen Beurteilungsrasters für zubereitetes Hahnen-Brustfleisch

Huhn-Fleisch / Brust											
Zubereitet											
	Abstoßend / missfallen	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Besonders ansprechend / sehr...
Aussehen/ Farbe	Abstoßende Farbe										Besonders ansprechend, natürlich
Geruch	Abstoßender Geruch										Besonders fein ausgeprägt, artigen Huhn
Geschmack	Abstoßender Geschmack										Besonders fein ausgeprägt, artigen Huhn
Saftigkeit	Abstoßend										Besonders gut, einheitlich saftig
Zartheit	Abstoßend										Besonders gut, einheitlich
Nachgeschmack	Abstoßend										Besonders gut, ausgeglichen
Gesamteindruck	Missfällt außerordentlich					Weder/ noch					Gefällt außerordentlich
<i>Ihre Kommentare / Beschreibung*</i>											
<i>Bitte wählen Sie alle für Sie passenden Begriffe aus (Ihre Auswahl <u>unterstreichen</u> oder farblich markieren)</i>											
Aussehen:	Blass, dunkel, farbintensiv, gallertartig, krümelig, trüb, blutig, fettig, klar, sehnig, faserig, kompakt, trocken, ranzig, harmonisch, gleichmäßig										
Geruch:	Fad, würzig, rauchig, geruchsintensiv, stallartig/tierisch, metallisch/blutartig, leberartig, blutig, ranzig, schwefelig, muffig, alt, säuerlich, süßlich, zitronig, milchig, angenehm										
Textur:	Trocken, fest, faserig, gummiartig, körnig/sandig, krümelig, fett, mager, hart, weich										
Geschmack:	Fad, intensiv, fettig, wässrig, geschmacksintensiv, ei-/fleischtypisch, stallartig/tierisch, metallisch/blutartig, salzig, bitter, säuerlich, seifig, fischig, schwefelig, zitronig, süßlich, milchig, knusprig, ledrig, ausgeglichen										
Emotionen:	Zufrieden, überrascht, angewidert, langweilig, erfrischend, gesund, modern, traditionell										

Quelle: Eigene Darstellung

Die Merkmale (Aussehen, Geruch, Geschmack, Mundgefühl sowie Gesamteindruck) und das vorgeschlagene sensorische Vokabular basieren auf der Literatur zu sensorischen Tests bzw. Vokabular zur Beurteilung von Ei (z.B. ÖGVS 2021; Berkhoff et al. 2020; Molnar et al. 2020; Grashorn et al. 2017) und Hühnerfleisch (z.B. Siekmann et al. 2018; Ristic 2009; Ritter 2003) bzw. Fleisch allgemein (z.B. Piccinali & Messadene

2013; DLG 2011). Außerdem wurde die ISO 8586:2012 (Richtlinien zur Durchführung von sensorischen Analysen)³ sowie das semantische Vokabular der Limbic Map (Häusel 2015) herangezogen, um Merkmale und zu bewertende Einstellungen der Testenden zur Sensorik von Zweinutzungshühnern zu benennen.

Ein Kurzfragebogen mit Informationen zum Testenden ist der Beurteilung vorangestellt. Gefragt wurde nach Alter, Geschlecht, Ernährungstyp, Bio-Käufer-Typologie sowie der Verzehrhäufigkeit von Eiern und Hühnerfleisch. Die Namensangabe konnte anonymisiert mit einem Alias erfolgen, sie dient der Zuordnung der Beurteilungsbögen.

3.4 Durchführung der Zubereitung und der Verkostung

Zubereitung der Eier

Die Eier wurden ungekühlt in unterschiedlichen Mehrfachbinden gekauft und gelagert (siehe Tabelle 4). Die Proben wurden am Verkostungstag in der Küche („Sensoricum“) der Dualen Hochschule Baden-Württemberg (DHBW) in Heilbronn von einem Koch und Studierenden an der DHBW Heilbronn vorbereitet und ungewürzt acht Minuten bei 100°C Umluft im Backofen auf einem Lochgitter pochiert. Nach dem „Abschrecken“ kühlten die Eier drei Minuten ab, bevor sie ganz in der Schale und in Körben ausgelegt serviert wurden (siehe Tabelle 5). Teller und Gabeln wurden für die Verkostung angeboten.

Zubereitung der Hähne

Die Hähne wurden am Stück tiefgekühlt gekauft (siehe Tabelle 4) und 24 Stunden vor der Verkostung im Kühlschrank aufgetaut. Die Proben wurden am Verkostungstag in der Küche („Sensoricum“) der Dualen Hochschule Baden-Württemberg in Heilbronn von einem Koch vorbereitet und ungewürzt 30 Minuten bei 190°C Umluft im Backofen ohne Abdeckung und am Stück gebraten. Die Hähne wurden aus hygienischen Gründen bis auf eine Kerntemperatur von 100°C erhitzt. Nach dem Braten wurden die Hähne professionell zerlegt. Die Teile Brust, Schlegel und Flügel wurden serviergerecht in Portionsgröße zerkleinert und auf Platten ausgelegt (siehe Tabelle 5). Teller und Gabeln wurden für die Verkostung angeboten.

³ ISO 8586:2012. Sensory analysis — General guidelines for the selection, training and monitoring of selected assessors and expert sensory assessors

Tabelle 4: Proben (verpackt) der ausgewählten Zweinutzungshuhn-Genetiken

Proben (Code) / Genetik				
A	B	C	D	E
ÖTZ (Coffee)	Huhn (Kontrolle)	RegioHuhn	Sundheimer	Lohmann Dual
Ei (verpackt)				
ohne			ohne	
Fleisch (verpackt)				

Quelle: Eigene Darstellung; Fotos: Beate Gebhardt 14.07.2023

Tabelle 5: Proben der ausgewählten Zweinutzungshuhn-Genetiken

Proben (Code) / Genetik				
A	B	C	D	E
ÖTZ (Coffee)	Huhn (Kontrolle)	RegioHuhn	Sundheimer	Lohmann Dual
Ei (roh)				
Fleisch (roh)				
Fleisch (zubereitet)				

Quelle: Eigene Darstellung; Fotos: Beate Gebhardt 14.07.2023

Zubereitung des Suds (Karkasse mit Wasser)

Die Karkassen der zerlegten Hähne wurden direkt nach der Verkostung der Hähne am Verkostungstag ungewürzt und ohne weitere Zutaten im Wasser (Karkasse-Wasser-Verhältnis 1:1) auf der Herdplatte rund 105 Minuten auf der Stufe 3 bis 4 leicht köchelnd zubereitet. In trinkbaren Einzelportionen wurde der warme Sud serviert.

Durchführung der Verkostung

Die Verkostung wurde am 14. Juli 2023 in der Küche mit angeschlossenen Schulungsräumen („Sensoricum“) der Dualen Hochschule Baden-Württemberg (DHBW) Heilbronn in der Zeit von 9.00 Uhr bis 16.30 Uhr durchgeführt.

An der Verkostung nahmen insgesamt 21 Personen teil: 15 Studierende eines Kurses im Studiengang BWL Food-Management sowie sechs Begleitpersonen, darunter zwei Praxiscoaches, zwei Betreuer*innen des Kurses und zwei Projektbeteiligte aus dem Zweiwert-Projekt (siehe Kapitel 1).

Für jede Genetik waren acht Teile zu beurteilen (siehe Tabelle 6). Die Beurteilungsbögen wurden den Testenden digital zur Verfügung gestellt. Optional wurden Ausdrucke auf Papier bereitgehalten.

Tabelle 6: Zu beurteilende Teile der Proben je Zweinutzungshuhn-Genetik

Eier	Hühnerfleisch
Ei roh	Fleisch roh (ganz)
Ei zubereitet	Fleisch zubereitet (ganz)
	Brust
	Schlegel
	Flügel
	Sud

Quelle: Eigene Darstellung

Jede*r Testende bewertete nacheinander die fünf Huhn-Genetiken. Je Probe (Hühnergenetik) wurden die zubereiteten Teile a) Eier sowie Fleisch von b) Brust, c) Schlegel, d) Flügel und e) Sud verkostet und beurteilt (siehe Tabelle 7). Zu Beginn der Verkostung wurden f) das Ei roh (aufgeschlagen) und g) das Hühnerfleisch roh (am Stück) sensorisch nach Aussehen und Geruch beurteilt. Der Sud wurde zum Abschluss zur Beurteilung serviert. Die Reihenfolge der Verkostung wurde dem Auftaustand angepasst. Das Hühnerfleisch von Probe A war aufgrund der Größe und eines Gewichts von 1,7 kg zu Beginn noch leicht gefroren. Die Proben wurden daher in der Reihenfolge D-E-A-B-C verkostet.

Tabelle 7: Fleischproben (zubereitet und zerlegt) der ausgewählten Zweinzuchtshuhn-Genetiken

Proben (Code) / Genetik				
A	B	C	D	E
ÖTZ (Coffee)	Huhn (Kontrolle)	RegioHuhn	Sundheimer	Lohmann Dual
Fleisch (ganz)				
				
Brust				
				
Schlegel				
				
Flügel				
				

Quelle: Eigene Darstellung; Fotos: Beate Gebhardt 14.07.2023

4 Ergebnisse

4.1 Deskriptive Informationen zu den Testenden

Die Testenden (N=21) waren zwischen 21 und 57 Jahren alt, dabei gab die Mehrzahl (81%) der Testpersonen ein Alter von unter 35 Jahren an (siehe Tabelle 8). Mit 13 Personen waren annähernd doppelt so viele weibliche wie männliche Testpersonen beteiligt. Die Mehrzahl der Tester*innen gab an, sich omnivor (13 Personen) bzw. flextarisch (4) zu ernähren, während sich drei Personen als Vegetarier*innen klassifizierten. Diese verkosteten daher nur die Eier, beteiligten sich aber an der sensorischen Beurteilung der Fleischteile nach Optik, Konsistenz und Geruch.

Zu ihren Konsumgewohnheiten gaben die Testpersonen mehrheitlich (18 Personen) an, mindestens einmal pro Woche (10 Proband*innen) bis zu täglich (8 Proband*innen) Eier zu verzehren (aus der Fragestellung ging nicht hervor, ob Ei als Bestandteil in verarbeiteten Lebensmitteln mit gemeint war, so dass die Antworten in dieser Hinsicht möglicherweise nicht eindeutig sind). Hühnerfleisch wird etwas seltener verzehrt als Eier, der häufigste Wert (38%) liegt beim Verzehr einmal wöchentlich, während deutlich weniger Tester*innen entweder etwas häufiger oder seltener bis gar nie (je drei Personen) Hühnerfleisch essen.

Auf Bio-Qualität legen die Proband*innen beim Konsum von Eiern größeren Wert als beim Verzehr von Hühnerfleisch: Zehn Tester*innen verzehren oft (6) oder immer (4) Bio-Eier, sieben dagegen selten (4) oder nie (3). Beim Hühnerfleisch sind es fünf Personen, die oft (3) oder immer (2) Bio essen, dagegen zehn, die selten (6) oder nie (4) zu Bio-Fleisch greifen. Der Rest verteilt sich – wie bei den Eiern – etwa gleichmäßig auf „kaum“ (2) oder „gelegentlich“ (2). Beim Bio-Einkauf insgesamt zeigt sich ein zweigipfliges Ergebnis: Je ein Drittel der Tester*innen (je 7) kauft selten oder nie bzw. oft oder immer Bio, dazwischen finden sich beim allgemeinen Lebensmitteleinkauf etwas mehr Bio-Gelegenheitskäufer, als dies für den Kauf von Bio-Hühnerprodukten (Eier oder Fleisch) zutrifft.

Tabelle 8: Beschreibung der Stichprobe der Testenden

Soziodemografie			Konsuminformation						
	n	%		n	%	n	%	n	%
	Alter			Eierverzehr		Hühnerfleischverzehr			
< 25 Jahre	8	38,1	Niemals	0	0	3	14,3		
25-35 Jahre	9	42,9	< 1x im Monat	1	4,8	2	9,5		
36-45 Jahre	1	4,8	> 1x im Monat	1	4,8	3	14,3		
> 46 Jahre	2	9,5	1x die Woche	7	33,3	8	38,1		
Keine Angabe	1	4,8	> 1x die Woche	3	14,3	3	14,3		
	Geschlecht		Täglich	8	38,1	1	4,8		
Weiblich	13	61,9	Keine Angabe	1	4,8	1	4,8		
Männlich	7	33,3		Bio-Eier		Bio-Hühnerfleisch		Bio-Einkauf	
Keine Angabe	1	4,8	Nie	3	14,3	4	19	0	0
	Ernährungsstil		Selten	4	19	6	28,6	7	33,3
Omnivor	13	61,9	Kaum	2	9,5	2	9,5	2	9,5
Flexitarier	4	19	Gelegentlich	1	4,8	2	9,5	4	19
Vegetarier	3	14,3	Oft	6	28,6	3	14,3	6	28,6
Veganer	0	0	Immer	4	19	2	9,5	1	4,8
Keine Angabe	1	4,8	Keine Angabe	1	4,8	1	9,5	1	4,8

Quelle: Eigene Darstellung, Sensorischer Test ZNH 2023 (Testenden Konsumprofil), N=21

4.2 Ergebnisse des hedonischen Akzeptanztests nach Proben

Die Ergebnisse des hedonischen Akzeptanztests von Fleisch und Eiern der fünf Genetiken wurden gemittelt. Tabelle 9 zeigt die Mittelwerte sowie weitere deskriptive Maße für die verkosteten Teile. Grafische Abbildungen der sensorischen Beurteilung werden im Anhang als Überblick und je Genetik steckbriefartig dargestellt.

Tabelle 9: Überblick der deskriptiven Statistik des hedonischen Akzeptanztests nach Proben

		Proben (Code) / Genetik				
		A	B	C	D	E
		ÖTZ (Coffee)	Kontroll-Huhn	RegioHuhn	Sundheimer	Lohmann Dual
Fleisch (roh)	MW	5,4	6,3	5,1	6,8	6,1
	STD	1,504	1,400	1,627	1,429	1,707
	min	2,8 (13,8%)	4,0 (17,0%)	2,3 (8,8%)	4,3 (15,9%)	2,5 (8,4%)
	max	8,0 (10,2%)	8,5 (15,8%)	8,3 (7,5%)	8,8 (4,8%)	8,0 (22,9%)
Fleisch (zubereitet)	MW	6,5	6,1	6,6	6,1	7,0
	STD	1,303	1,634	1,475	1,657	1,230
	min	4,0 (11,8%)	3,3 (16,8%)	4,1 (14,8%)	3,1 (10,8%)	4,4 (11,4%)
	max	8,4 (18,0%)	8,1 (15,5%)	8,7 (15,9%)	8,4 (7,1%)	8,3 (30,5%)
Brust	MW	6,2	6,1	6,4	6,5	6,8
	STD	1,428	1,742	1,511	1,415	1,371
	min	3,6 (13,6%)	2,0 (6,1%)	4,1 (18,7%)	4,0 (13,1%)	4,0 (9,8%)
	max	8,0 (19,5%)	8,4 (13,7%)	8,7 (12,1%)	8,4 (18,0%)	8,9 (11,0%)
Schlegel	MW	6,8	6,4	6,5	5,7	7,1
	STD	1,497	1,472	1,413	1,738	1,242
	min	4,1 (11,4%)	3,7 (11,1%)	4,1 (14,7%)	2,7 (12,6%)	4,6 (8,6%)
	max	9,0 (11,4%)	8,7 (9,5%)	8,7 (12,7%)	8,1 (13,7%)	9,0 (14,1%)
Flügel	MW	6,3	6,6	6,3	6,0	6,9
	STD	1,458	1,249	1,383	1,498	1,303
	min	3,1 (8,6%)	4,1 (7,1%)	3,7 (12,7%)	3,0 (8,7%)	4,3 (9,4%)
	max	8,4 (14,3%)	8,6 (12,2%)	8,4 (11,6%)	8,4 (11,3%)	9,0 (9,8%)
Sud	MW	6,6	5,6	5,7	5,7	6,3
	STD	1,393	1,752	1,289	1,172	1,462
	min	4,3 (15,9%)	2,9 (9,5%)	4,0 (29,7%)	3,9 (15,2%)	4,3 (21,2%)
	max	8,6 (19,0%)	8,3 (18,8%)	7,5 (21,5%)	7,1 (28,8%)	8,3 (22,2%)
Ei (roh)	MW	5,7	5,5	6,1	6,2	6,3
	STD	1,391	1,436	1,445	1,227	1,597
	min	3,5 (10,7%)	2,8 (9,5%)	3,0 (6,3%)	3,8 (9,5%)	3,8 (16,7%)
	max	8,3 (9,5%)	7,8 (10,7%)	8,5 (7,6%)	8,0 (19,0%)	9,0 (9,5%)
Ei (zubereitet)	MW	6,8	6,4	6,6	7,0	6,3
	STD	1,218	1,104	1,302	1,440	1,835
	min	4,6 (14,2%)	4,6 (17,6%)	4,1 (11,4%)	4,3 (15,4%)	2,7 (16,7%)
	max	8,9 (11,0%)	8,1 (13,0%)	8,6 (13,4%)	8,9 (18,2%)	8,9 (14,7%)
Gesamt	MW	6,3	6,1	6,2	6,3	6,6
	STD	1,399	1,474	1,431	1,447	1,468

Legende: MW (Mittelwerte) für alle Attribute zusammengefasst auf einer Skala von 1-9 für 1= abstoßend/missfallen bis 9= besonders angenehm. STD (Standardabweichung). Min – gemittelter Minimumwert für alle Attribute. Max - gemittelter Maximumwert für alle Attribute. Prozentangabe – gemittelte Werte für min und max. Farbliche Markierung: Dunkelgrün MW >=7, hellgrün MW >=6, gelb MW >=5.

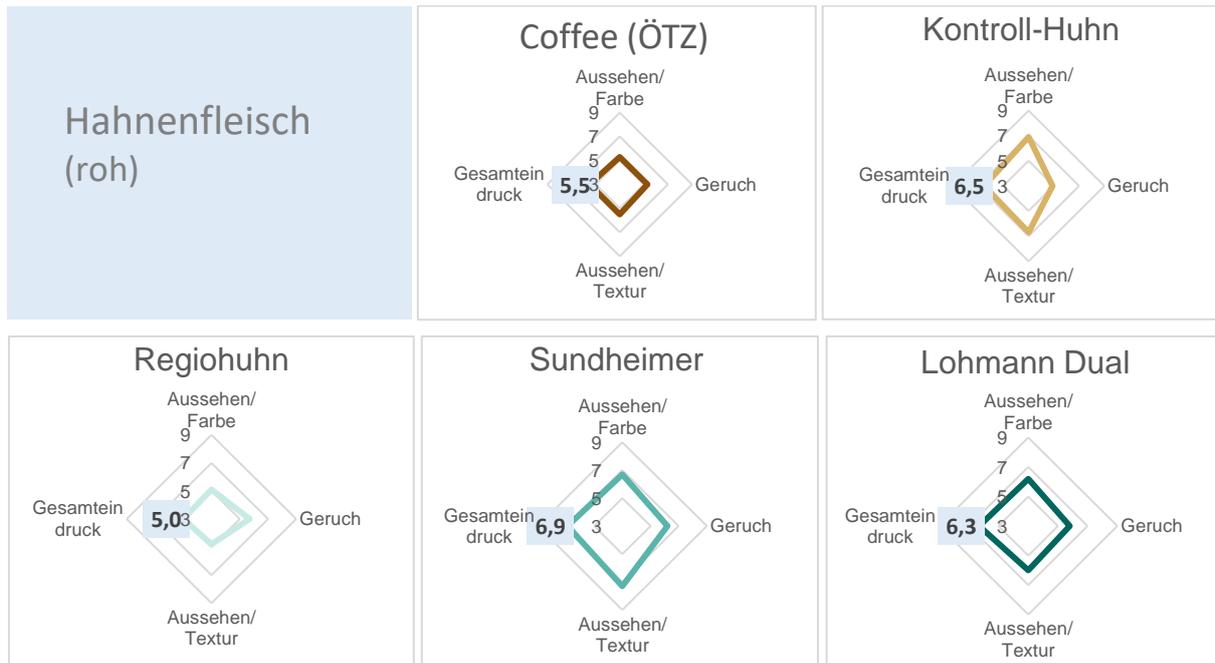
Quelle: Eigene Darstellung. Sensorischer Test ZNH 2023 (Hedonischer Akzeptanztest), N=10-21.

Zunächst ist festzustellen, dass die Ergebnisse für alle Genetiken und alle Proben im Mittel den „neutralen“ Wert von 5 übersteigen. Es werden insgesamt häufiger positive Werte vergeben als negative, dabei zeigen sich jedoch zum Teil beträchtliche Spannen zwischen den Bewertungen. Am wenigsten einheitlich fielen die Bewertungen im Fall der zubereiteten Eier der Genetik Lohmann Dual aus (STD 1,835, mit einer Spanne, die sich zwischen der Minimalbewertung von 2,7 und einem Maximum von 8,9 aufzieht), in etwas geringerem Maß beim Sud (STD 1,752) und beim Brustfleisch des Kontroll-Huhns (STD 1,742). Am ähnlichsten waren die Urteile der Tester*innen bei der Bewertung der zubereiteten Eier des Kontroll-Huhns (STD 1,104) oder beim Sud des Sundheimer Huhns (STD 1,172). Insgesamt liegen die Bewertungen im Mittel eng beieinander, mit gemittelten Werten für Einzelteile zwischen 5,1 (RegioHuhn, Fleisch roh) und 7,1 (Lohmann Dual, Schlegel). Die Gesamtbewertung der Genetiken über die Fleisch- und Eibewertungen hinweg spannt einen Raum zwischen dem mittleren hedonischen Akzeptanzwert von 6,1 (Kontroll-Huhn) und 6,6 (Lohmann Dual) auf.

Unter den beurteilten acht Teilen zeigt sich der größte Abstand zwischen den Genetiken bei den ganzen, noch rohen Hähnen: Zwischen dem hier als Favoriten identifizierten Sundheimer Hahn (mittlerer hedonischer Wert: 6,8) und dem am wenigsten favorisierten Regiohuhn (5,1) liegen 1,7 Zähler. Aus den Angaben zu den bewerteten Dimensionen ergibt sich, dass vor allem Textur und Farbe den Ausschlag für diese Bewertung gegeben haben (und nicht etwa der Geruch des rohen Tierkörpers). Der hier am besten bewertete Sundheimer Hahn ist gleichzeitig der älteste (138 Tage) und der zweitschwerste (1,5 kg). Das Kontrollhuhn ist im rohen Zustand mit einem mittleren Wert von 6,3 das am zweitbesten bewertete Huhn, dahinter folgen Lohmann Dual (6,1), ÖTZ (5,4) und das Regiohuhn. Abbildung 6 zeigt die Steckbriefe für Fleisch (roh).

Die zweite Kategorie, in der sich die fünf Genetiken deutlich unterscheiden, ist der Schlegel (siehe Abbildung 7). Lohmann Dual erreicht hier mit einem Mittelwert von 7,1 den höchsten in allen Teilstücken erreichten hedonischen Wert, während der Schlegel des Sundheimer Hahns mit MW 5,7 am schlechtesten bewertet wird. Geschmack, Saftigkeit, Nachgeschmack und Zartheit sind die Dimensionen, in denen der Hahn von Lohmann Dual hier jeweils als Spitzenreiter hervorgeht, dicht gefolgt vom ÖTZ-Hahn, der in der Einzelauswertung ebenfalls mit Saftigkeit und Zartheit des Schlegels punktet (mittlerer hedonischer Wert: 6,8) und den zweiten Platz in der Schlegelbewertung besetzt. Die Mastlinie (Kontrolle) landet mit einem Wert von 6,4 auf dem vorletzten Platz.

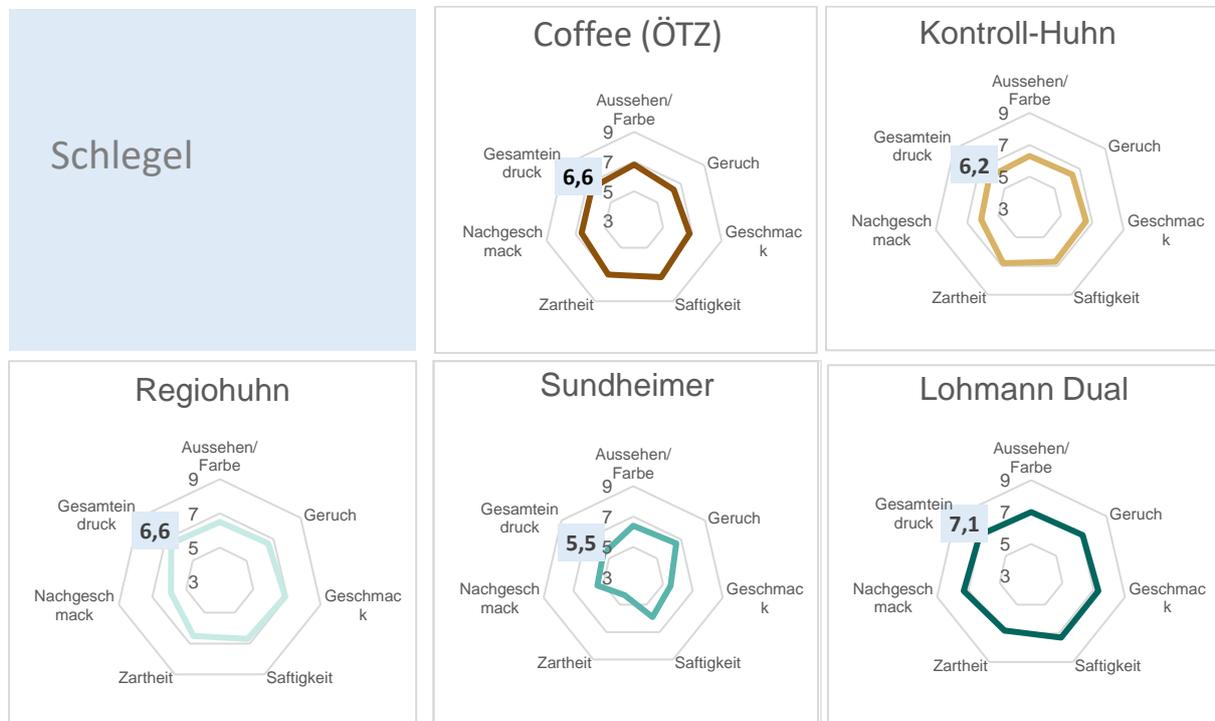
Abbildung 6: Sensorischer Steckbrief der Proben für Fleisch (roh): Mittlerer hedonischer Wert



Legende: Mittlerer Eindruck für Fleisch (roh) je Probe (Mittelwert (MW) für einzelne Attribute (Gesamteindruck, Aussehen/Farbe, Geruch, Aussehen/Textur) auf einer Skala 1-9 für 1= abstoßend/missfallen bis 9= besonders angenehm).

Quelle: Eigene Darstellung. Sensorischer Test ZNH 2023 (Hedonischer Akzeptanztest), N=19-21.

Abbildung 7: Sensorischer Steckbrief der Proben für Schlegel: Mittlerer hedonischer Wert

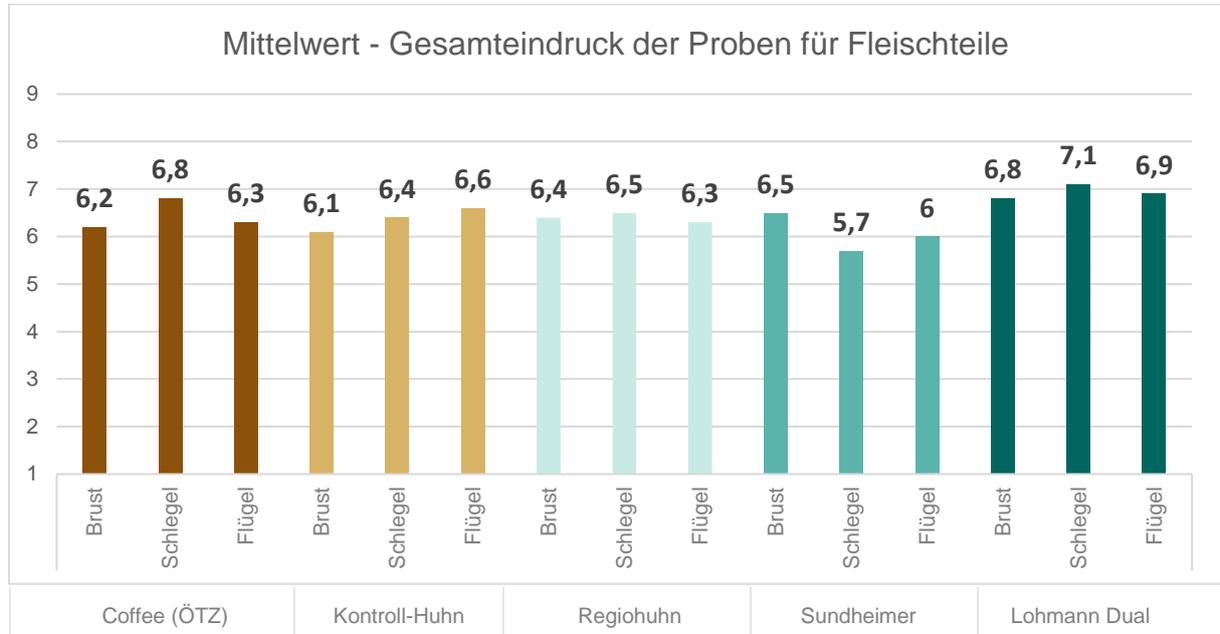


Legende: Mittlerer Eindruck für Schlegel je Probe (Mittelwert (MW) für einzelne Attribute (Gesamteindruck, Aussehen/Farbe, Geruch, Geschmack, Saftigkeit, Zartheit, Nachgeschmack) auf einer Skala 1-9 für 1= abstoßend/missfallen bis 9= besonders angenehm).

Quelle: Eigene Darstellung. Sensorischer Test ZNH 2023 (Hedonischer Akzeptanztest), N=15-21.

Für die weiteren Fleischteile ergeben sich geringe Unterschiede im Akzeptanztest: In den Kategorien zubereiteter Fleischkörper, Flügel-, Brustfleisch und Sud liegen die Werte näher beieinander (siehe Abbildung 8). Das Kontrollhuhn aus der Mastlinie erzielt in keiner Kategorie Bestwerte, sondern liegt meist auf den hinteren Plätzen.

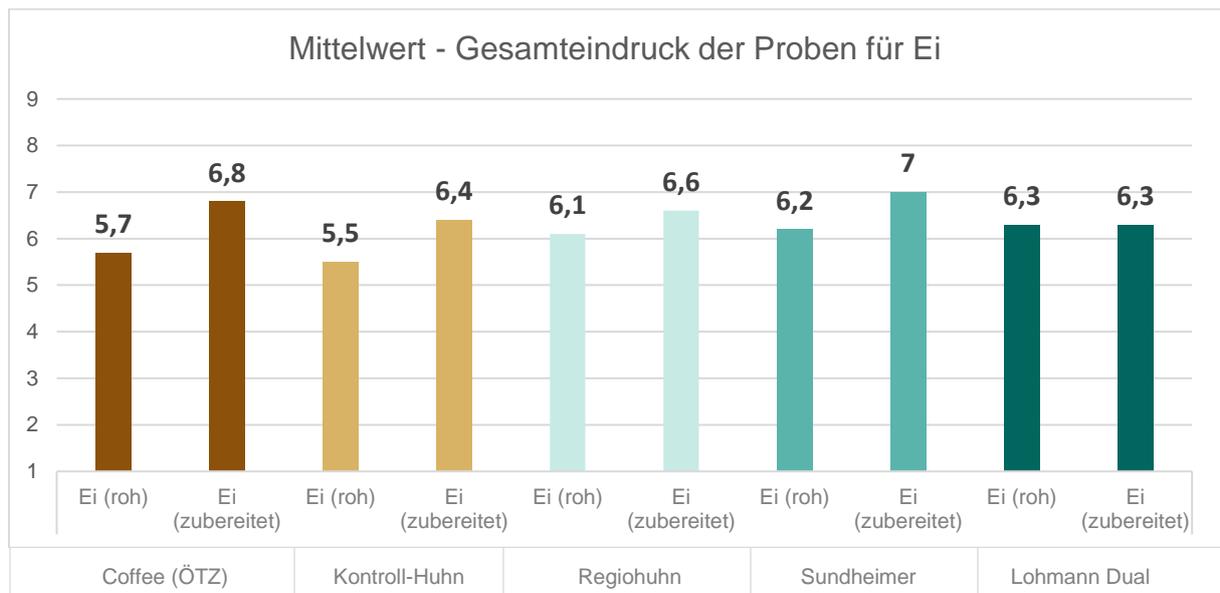
Abbildung 8: Gemittelte hedonische Werte für die Fleischteile Brust, Schlegel und Flügel



Legende: Mittelwert für einzelne Teile (Fleisch) auf einer Skala 1-9 für 1= abstoßend/missfallen bis 9= besonders angenehm.

Quelle: Eigene Darstellung. Sensorischer Test ZNH 2023 (Hedonischer Akzeptanztest), N=10-21.

Abbildung 9: Gemittelte hedonische Werte für Ei (roh) und Ei (zubereitet)



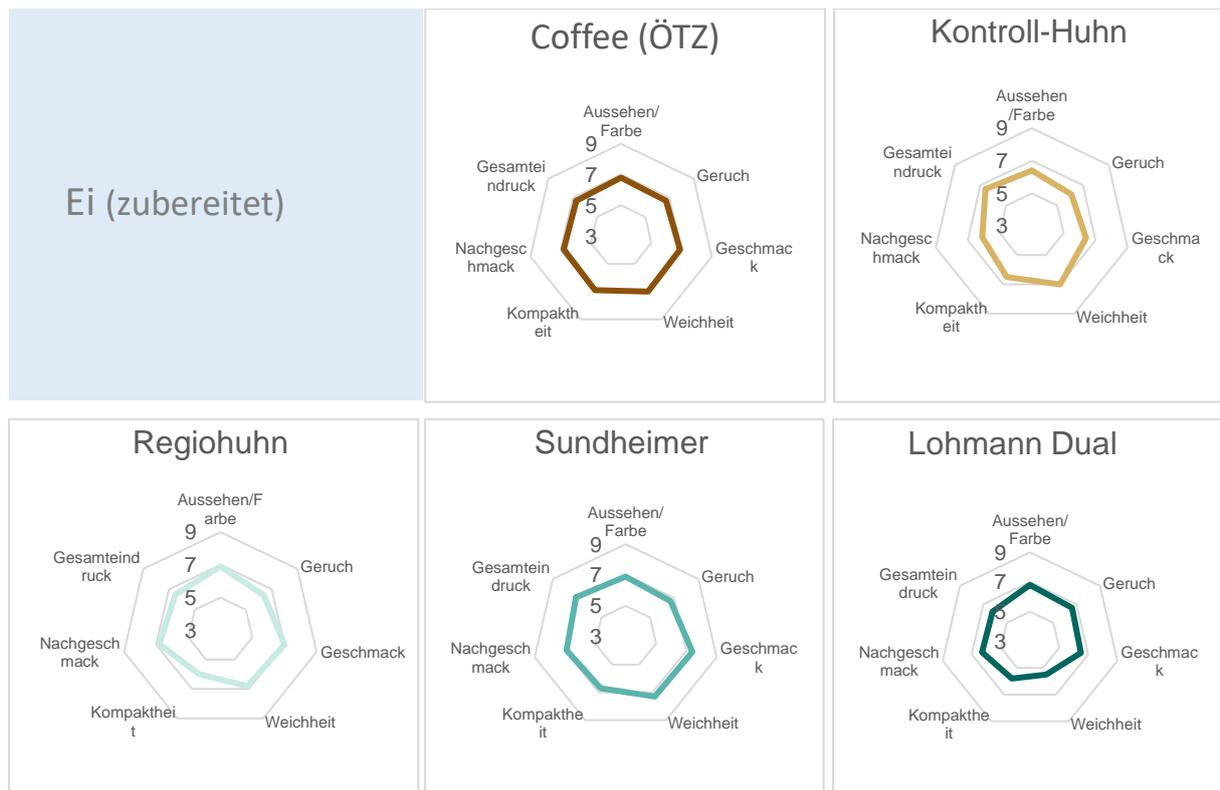
Legende: Mittelwerte für einzelne Teile (Ei) auf einer Skala 1-9 für 1= abstoßend/missfallen bis 9= besonders angenehm.

Quelle: Eigene Darstellung. Sensorischer Test ZNH 2023 (Hedonischer Akzeptanztest), N_{roh}=19-21, N_{zu}=14-20.

Bei der Beurteilung der aufgeschlagenen rohen Eier (siehe Abbildung 9) liegt Lohmann Dual in der Bewertung vorne (MW 6,3); dieses Urteil erzielt es vor allem durch seine Optik (mittlerer Wert: 7,0), wohingegen es beim Geruch zu enttäuschen scheint (5,5). Die Testenden halten einen metallisch-stallartigen Geruch (n=3) im CATA-Ansatz fest. Beim Verkosten der pochierten Eier überzeugt indes das Sundheimer Huhn mit einem mittleren hedonischen Akzeptanzwert von 7,0 und sehr guten Bewertungen hinsichtlich des Geschmacks und der Weichheit. Die Beurteilungen der zubereiteten Eier liegen nahe beieinander, bis auf das Ei der Genetik Lohmann Dual, das sensorisch die schlechtesten Bewertungen erhält (mittlerer Wert: 6,3).

Die als Spinnennetze dargestellten sensorischen Steckbriefe der zubereiteten Eier mit den Attributen a) Aussehen/ Farbe, b) Geruch, c) Geschmack, d) Weichheit, e) Kompaktheit, f) Nachgeschmack, g) Gesamteindruck zeigt Abbildung 10 je Genetik.

Abbildung 10: Sensorischer Steckbrief der Proben für Ei (zubereitet): Mittlerer hedonischer Wert

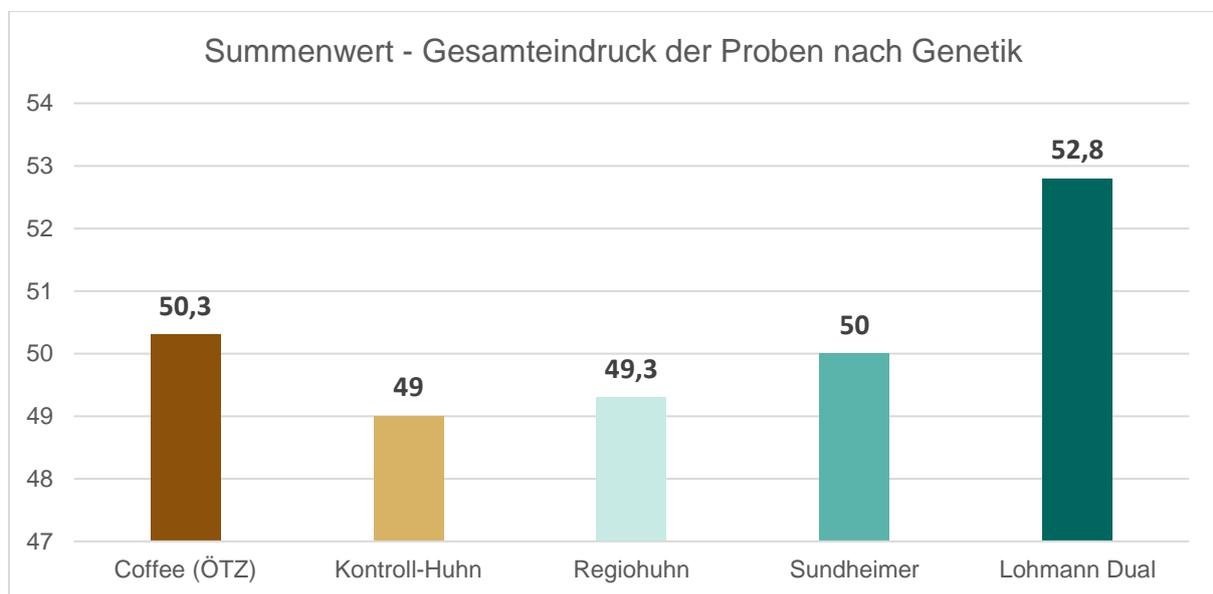


Legende: Mittlerer Eindruck für Ei zubereitet je Probe nach einzelnen Attributen (Gesamteindruck, Aussehen/Farbe, Geruch, Geschmack, Weichheit, Kompaktheit, Nachgeschmack) als Mittelwert auf einer Skala 1-9 für 1= abstoßend/missfallen bis 9=besonders angenehm.

Quelle: Eigene Darstellung. Sensorischer Test ZNH 2023 (Hedonischer Akzeptanztest), N=16-21.

Insgesamt – also bei Fleisch und Ei zusammengenommen – schneidet Lohmann Dual im hedonischen Akzeptanztest mit einem summierten Wert der mittleren Beurteilungen der sechs Fleisch- und zwei Eierproben in Höhe von 52,8 (maximal erreichbarer Wert: 72) am besten ab, gefolgt vom ÖTZ-Huhn (50,3), Sundheimer (50,0), Regiohuhn (49,3) und schließlich dem Kontrollhuhn aus spezialisierter Mast- bzw. Legezucht (49,0). Festzuhalten ist also, dass die sensorischen Unterschiede zwischen den Genetiken gering sind, innerhalb dessen jedoch insgesamt eine konsistente sensorische Überlegenheit der Zweinutzungsgenetiken gegenüber der spezialisierten Mast- bzw. Lege-linien besteht (siehe Abbildung 11).

Abbildung 11: Sensorischer Gesamteindruck der Proben (Summenwert)

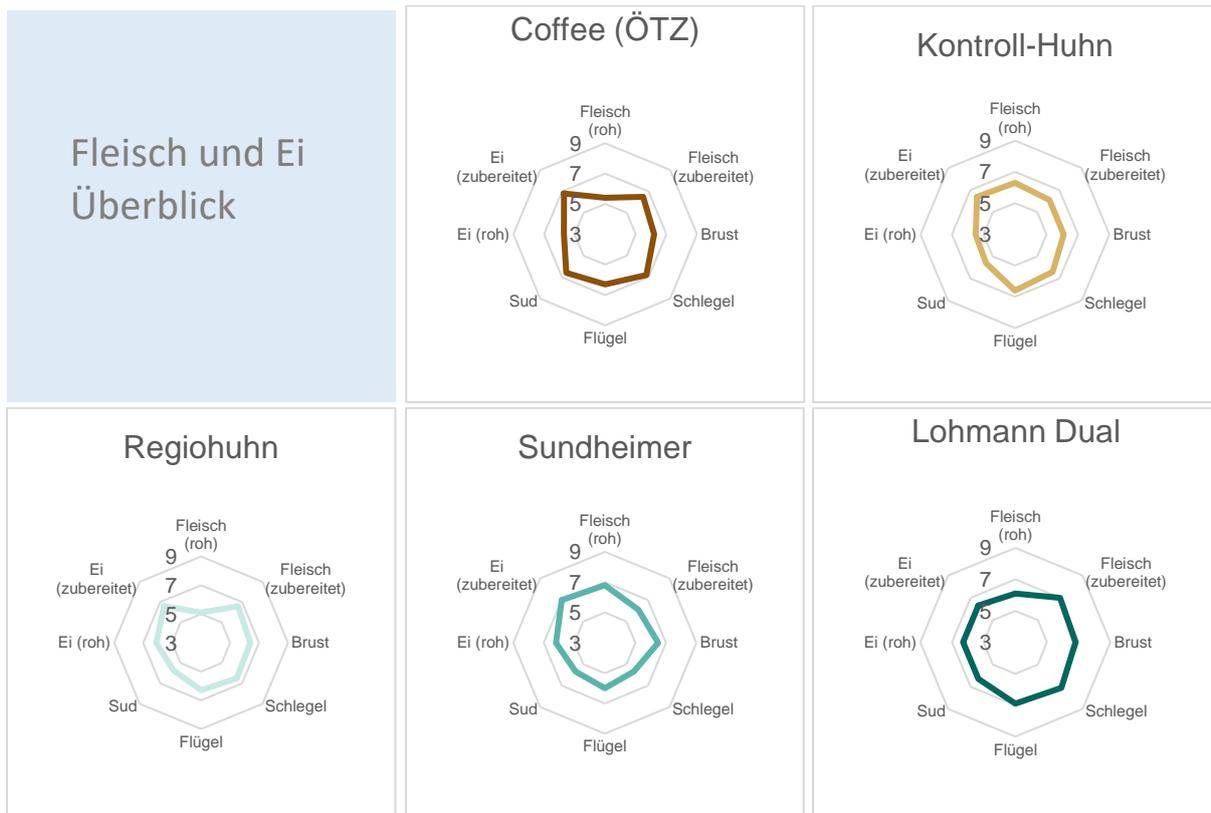


Legende: Gesamteindruck je Probe (Summenwert aller Mittelwerte, min=1 bis maximal=63); Mittelwert Skala 1-9 für 1= abstoßend/missfallen bis 9=besonders angenehm.

Quelle: Eigene Darstellung. Sensorischer Test ZNH 2023 (Hedonischer Akzeptanztest), N=10-21.

Abbildung 12 zeigt zusammenfassend die als Spinnennetze dargestellten sensorischen Steckbriefe aller acht Fleisch- und Ei-Proben über alle Genetiken auf. Die vollständige Auswertung des hedonischen Akzeptanztests inklusive aller sensorischen Steckbriefe findet sich im Anhang A2 bis A7.

Abbildung 12: Sensorischer Steckbrief aller Fleisch- und Ei-Proben: Mittlerer hedonischer Wert



Legende: Gesamteindruck je Probe (rechnerischer Mittelwert für Fleischteile (Fleisch roh, Fleisch zubereitet ganz, Brust, Schlegel, Flügel, Sud) und Ei (roh, zubereitet) für alle Attribute, Mittelwert auf einer Skala 1-9 für 1= abstoßend/missfallen bis 9=besonders angenehm.

Quelle: Eigene Darstellung. Sensorischer Test ZNH 2023 (Hedonischer Akzeptanztest), N=10-21.

4.3 Ergebnisse des Free Choice Profiling nach Proben

Das Free Choice Profiling ergänzt den hedonischen Akzeptanztest um qualitative Beschreibungen der zuvor in der 9-stufigen Skala vorgenommenen Bewertungen. Tabelle 10 fasst die freien Angaben der Probanden bei der Verkostung der Fleisch- und der Ei-Darbietungsformen zusammen. Es bestätigt sich, dass optisch das Fleisch des Sundheimer Huhns als attraktiv wahrgenommen wird („schöne Optik“ n=6), geschmacklich jedoch Lohmann Dual bessere Bewertungen erhält („guter Geschmack“ n=4).

Ebenso bestätigt sich beim Ei die Wahrnehmung, dass die optische und die geschmackliche Beurteilung auseinanderfallen und vor allem das Sundheimer Ei („angenehmer Geschmack“ n=7) sensorisch gefällt.

Tabelle 10: Sensorische Beschreibung der Proben im Free Choice Profiling

Proben (Code) / Genetik				
A	B	C	D	E
ÖTZ (Coffee)	Huhn (Kontrolle)	RegioHuhn	Sundheimer	Lohmann Dual
Fleisch				
<ul style="list-style-type: none"> • hell/blass (n=6) • groß (n=4) • wenig Brust (n=3) • kräftige Schenkel (n=2) • zäh (n=2) 	<ul style="list-style-type: none"> • klein (n=7) • saftig (n=6) • kräftige Brust (n=5) • gleichmäßig (n=4) • kein Nachgeschmack (n=3) 	<ul style="list-style-type: none"> • nicht überzeugend (n=5) • wenig Fleisch (n=5) • sehr gelb (n=4) • langbeinig (n=3) • angenehmer Geruch (n=3) • wässrig (n=3) • zäh (n=3) 	<ul style="list-style-type: none"> • zäh (n=7) • groß (n=6) • schöne Optik (n=6) • bissfest (n=5) • gummiartig (n=3) • wässrig (n=3) • dunkel (n=3) 	<ul style="list-style-type: none"> • angenehm (n=5) • guter Geschmack (n=4) • schlaffe/faltige Haut (n=4) • gelblich (n=4) • würzig (n=2) • kompakt (n=2)
Ei				
<ul style="list-style-type: none"> • hell/blass (n=8) • kompakt (n=2) 	<ul style="list-style-type: none"> • hell/blass (n=7) • schön (n=3) 	<ul style="list-style-type: none"> • orange/ farbintensiv (n=8) • groß (n=5) • eigener Geschmack (n=3) 	<ul style="list-style-type: none"> • angenehmer Geschmack (n=7) • schwer schälbar (n=4) • milchig/trüb (n=3) • schön (n=3) • blass (n=2) 	<ul style="list-style-type: none"> • intensiver Geruch (n=5) • guter Geschmack (n=2) • trüb (n=2) • schön (n=2)

Quelle: Eigene Darstellung. Sensorischer Test ZNH 2023 (Free Choice Profiling), N=10-21.

4.4 Ergebnisse des CATA-Verfahrens nach Proben

Neben Bestätigungen und Begründungen der Ratings im hedonischen Akzeptanztest liefert das CATA-Verfahren weitere Aspekte (siehe Tabelle 11). So wird das Fleisch des konventionellen Masthuhns in der Textur als „fasrig“, „fest“ und „trocken“ bewertet (jeweils n=3) und im Aussehen zwar „blass“ (n=4), aber offenbar ansprechend („gleichmäßig“ n=6, „klar“ n=3); die hervorgerufenen Emotionen werden mit „zufrieden“ (n=3) umschrieben. Demgegenüber evozieren die Zweinzugshühner außer gleichfalls „zufriedenen“ Reaktionen auch andere Emotionen wie z.B. „gesund“ (ÖTZ, n=3) oder „überrascht“ (Regiohuhn, n=3), letzteres möglicherweise mit dem gleichzeitig als „zitronig“ eingestuftem Geschmack desselben Huhns zu begründen (n=3).

Ebenso bestätigt das CATA-Verfahren die größere Bandbreite und ausschließlich positiv besetzte Auswahl der Begriffe, die dem Sundheimer Ei zugeschrieben werden. Widersprüche zeigen sich hier allerdings in der Wahrnehmung der Dotterfarbe („blass“ und „farbintensiv“ mit jeweils n=5) wie auch an anderer Stelle (z.B. Geruch Ei Lohmann dual: gleichzeitig „metallisch/blutartig“ n=4 und „angenehm“ n=3).

Tabelle 11: Sensorische Beschreibung der Proben im CATA-Verfahren

Proben (Code) / Genetik				
A	B	C	D	E
ÖTZ (Coffee)	Huhn (Kontrolle)	RegioHuhn	Sundheimer	Lohmann Dual
Fleisch				
<ul style="list-style-type: none"> • Aussehen blass (n=7) • Emotionen gesund (n=3) • Geruch geruchsintensiv (n=3) 	<ul style="list-style-type: none"> • Aussehen blass (n=4) • Aussehen gleichmäßig (n=6) • Aussehen klar (n=3) • Emotionen zufrieden (n=3) • Textur trocken (n=3) • Textur fest (n=3) • Textur fasrig (n=3) 	<ul style="list-style-type: none"> • Aussehen blass (n=3) • Textur fest (n=3) • Geschmack zitronig (n=3) • Emotionen überrascht (n=3) 	<ul style="list-style-type: none"> • Emotionen zufrieden (n=8) • Aussehen farbbintensiv (n=6) • Textur fest (n=6) • Aussehen gleichmäßig (n=5) • Emotionen gesund (n=4) • Aussehen harmonisch (n=4) • Geruch würzig (n=4) • Geruch angenehm (n=3) • Textur fett (n=3) • Geschmack fleischtypisch (n=3) 	<ul style="list-style-type: none"> • Aussehen farbbintensiv (n=6) • Geruch angenehm (n=6) • Emotionen zufrieden (n=3) • Aussehen blass (n=3)
Ei				
<ul style="list-style-type: none"> • Aussehen blass (n=12) • Geruch angenehm (n=8) • Aussehen klar (n=3) • Textur weich (n=3) • Emotionen zufrieden (n=3) 	<ul style="list-style-type: none"> • Aussehen blass (n=11) • Aussehen klar (n=4) • Geruch angenehm (n=5) • Emotionen zufrieden (n=4) • Geruch metallisch/stallartig (n=3) 	<ul style="list-style-type: none"> • Aussehen farbbintensiv (n=8) • Aussehen dunkel (n=4) • Aussehen gallertartig (n=4) • Aussehen gleichmäßig (n=5) • Aussehen harmonisch (n=3) • Aussehen metallisch/blutartig (n=3) • Emotionen traditionell (n=3) 	<ul style="list-style-type: none"> • Aussehen gleichmäßig (n=9) • Emotionen zufrieden (n=8) • Aussehen harmonisch (n=7) • Textur weich (n=7) • Geschmack eitypisch (n=6) • Aussehen blass (n=5) • Aussehen farbbintensiv (n=5) • Geruch angenehm (n=4) • Geruch geruchsintensiv (n=4) • Geschmack geschmacksintensiv (n=4) • Geschmack intensiv (n=3) • Emotionen gesund (n=3) • Emotionen traditionell (n=3) 	<ul style="list-style-type: none"> • Emotionen zufrieden (n=6) • Aussehen blass (n=5) • Textur weich (n=5) • Geruch metallisch/blutartig (n=4) • Aussehen gleichmäßig (n=3) • Geruch geruchsintensiv (n=3) • Geruch angenehm (n=3)

Quelle: Eigene Darstellung. Sensorischer Test ZNH 2023 (CATA-Verfahren), N=10-21.

5 Diskussion und Fazit

Erstmals wurde eine gemeinsame sensorische Beurteilung von Hühnerfleisch und Ei durchgeführt. Genau darum geht es bei Zweinutzungshühnern: Ei und Fleisch wieder zusammenzubringen und zukunftsfähig zu machen. Ziel war es herauszufinden, wie verschiedene Genetiken von Zweinutzungshühnern schmecken und ob es bei Fleisch und Eiern von Zweinutzungshühnern sowie zwischen den verschiedenen Genetiken weitere sensorische Unterschiede oder Besonderheiten gibt.

Die hier vorgenommene Untersuchung zeigt: Unterschiede bestehen nicht alleine zwischen den verschiedenen Hühnergenetiken, sondern auch jeweils zwischen den einzelnen Teilen – Ei, Brust, Schlegel, Flügel oder Sud einer Genetik. Die sensorischen Steckbriefe der vier verprobten Zweinutzungshühner fallen vielgestaltig aus und erlauben kein eindeutiges sensorisches „Ranking“. Insbesondere scheint es unter den hier untersuchten Genetiken keine zu geben, die in den Kategorien Fleisch und Ei gleichermaßen und gleichmäßig gute oder schlechte Bewertungen erzielen: Das Fleisch von Lohmann Dual entspricht Verbraucherpräferenzen insgesamt offenbar am besten, während dessen Eier (zubereitet) am wenigsten gefallen. Insgesamt jedoch besteht eine konsistente sensorische Überlegenheit der Zweinutzungsgenetiken gegenüber der spezialisierten Mast- bzw. Legerasse (Kontrolle)⁴. Kurz gesagt: Zweinutzungshühner schmecken besser.

Diese Ergebnisse entsprechen damit dem derzeitigen Stand der – aktuell noch in den Kinderschuhen steckenden – Forschung zur Sensorik von Zweinutzungshühnern. Diese ist geprägt von sensorischen Studien zu Lohmann Dual, während andere Zweinutzungshuhn-Genetiken bisher weitestgehend fehlen. Diese Dominanz in den Studien ist auch ein Spiegel der Marktrelevanz und der noch geringen Verbreitung und Verfügbarkeit anderer Zweinutzungshuhn-Genetiken. Die sensorischen Attribute des Fleisches von Lohmann Dual entsprechen insgesamt „traditionellen“ und vertrauten Esserfahrungen (z.B. Siekmann et al. 2018, Mergenthaler et al. 2018). Das Schlegelfleisch ist eher rötlich (z.B. Sandercock et al. 2009; Schütz et al. 2018) und fest (Mergenthaler et al. 2018). Bei Eiern konnten bisher keine signifikanten Unterschiede

⁴ Es mag überraschen, dass weder beim Fleisch noch beim Ei die jeweils hierfür spezialisiert gezüchteten Hühner sensorische Top-Bewertungen erhalten. Jedoch fokussiert eine spezialisierte Mast- und Legezucht nicht zwingend vorrangig auf sensorische Qualitäten.

zwischen der betrachteten Zweinutzungshuhn-Genetik und der spezialisierten Legehennen festgestellt werden (z.B. Grashorn et al. 2017).

Zur hier vorgenommenen Untersuchung ist einschränkend ist zu konstatieren, dass es sich um eine explorative Studie handelt. Die Auswahl an Repräsentanten von Zweinutzungshuhn-Genetiken ist nicht vollständig und nicht systematisch begründet. Das Alter der Tiere und ihre Haltungsbedingungen waren zudem unterschiedlich. Die mit 21 vorrangig studentischen Proband*innen besetzte Testergruppe stellt eine weder für die allgemeine Konsument*innenschaft repräsentative noch ausreichend große Stichprobe dar. Weitere Limitationen bestehen in der nicht gleichzeitigen und damit nicht direkt vergleichenden Verkostung der verschiedenen Proben, in der nur einmaligen Durchführung und den damit nicht zwingend reliablen Ergebnissen sowie in einer – der zeitlichen Ballung der Verkostung geschuldeten – möglichen Abnahme der Konzentration und Differenzierungsfähigkeit der Proband*innen, die sich aus dem Rückgang der Anzahl der Angaben im Free Choice Profiling und im CATA-Verfahren mit fortschreitender Verkostungsfolge lesen lassen könnte.

Für die Interpretation der Ergebnisse sollte zudem berücksichtigt werden, dass gewohnte Eindrücke von Größe, Gestalt und Konsistenz herkömmlicher Mastlinien und ihrer Fleischteile vermutlich die implizite Referenzgröße für die Bewertungen bilden. Insoweit Konsument*innen über die Zeit mit einer (wieder) größeren genetischen Vielfalt an Hühnern und Eiern und ihren sensorischen Eigenschaften konfrontiert werden, könnten sich auch die Präferenzen und die hedonischen Bewertungen verändern.

Für die optische Einschätzung der ganzen rohen Hähne könnte auch die Art der Verpackung eine Rolle gespielt haben: Die Sundheimer waren in einer losen Folie verpackt, alle anderen Genetiken waren vakuumiert verpackt, was deren Optik und ihre Wahrnehmung entsprechend verändert haben könnte.

Zur ebenfalls recht unterschiedlich ausfallenden Bewertung des Schlegelfleisches ist einschränkend zu konstatieren, dass seine Konsistenz vor allem vom Anteil der Muskelfasern bestimmt ist und damit von Art und Dauer des Auslaufs, der den Tieren ermöglicht wurde. Bio-Hühner haben laut den Bio-Standards mehr Auslauf als Hühner in anderen Haltungsformen. Sie erreichen häufig später die Schlachtreife als ihre konventionellen Artgenossen (z.B. Ökolandbau.de 2022.; Gebhardt et al. 2023). Das heißt, dass sie sich mehr und länger bewegen, was ihre Schlegel muskulöser und fes-

ter macht (Sandercock et al. 2009; Schütz et al. 2018) – Eigenschaften, die von Konsument*innen als nachteilig empfunden werden (Mergenthaler et al. 2018). Für Zweinutzungsrasen, die genetisch bedingt langsamer und weniger Fleisch ansetzen als spezialisierte Masthähne, gilt dies verstärkt. Vor diesem Hintergrund überrascht es wenig, dass der Hahn mit den sensorisch am meisten geschätzten Schlegeln in diesem Test mit einem Alter von 90 Tagen gleichzeitig der jüngste und der einzige konventionell gehaltene Zweinutzungshahn ist (Lohmann Dual) – und der mit dem am wenigsten geschätzten Schlegelfleisch mit 138 Tagen der älteste (Sundheimer)⁵.

Eine weitere Limitation der Ergebnisse ist für die Bewertung der Eier festzuhalten: Die Eier des Kontrollhuhns stammen von einer Legerasse aus Biohaltung, so dass das Zweinutzungshuhn Lohmann Dual als einziges konventionell gefüttertes Huhn im Test ausschließlich Hühnern aus Biohaltung gegenüberstand. Dieser Sachverhalt könnte möglicherweise sein schlechteres sensorisches Abschneiden beim Ei begründen. Hier wäre zu klären, ob und inwieweit Haltung und Fütterung dieses Ergebnis tatsächlich beeinflusst haben könnten.

Zweinutzungshühner schmecken besser. Dieses Ergebnis bleibt in den Köpfen der Testenden und ihrer Betreuerinnen sowie der Coaches hängen. Während es eine Herausforderung darstellt, die durchaus komplexen Hintergründe und Argumente für Zweinutzungshühner und die Implikationen für Haltung, Vermarktung und Wirtschaftlichkeit kognitiv zu erfassen (Gebhardt et al. 2023), hat die Verkostung einen weiteren, ganz unmittelbaren, weil „verinnerlichenden“ Zugang geboten. Vor der Kulisse des ethisch negativ aufgeladenen Narrativs des Kükentötens und seines medial gefeierten Verbotes ist die sensorische Beurteilung der Zweinutzungshühner ein wichtiges Vehikel und eine Möglichkeit der Erweiterung des Storytelling. Das Erleben und die Kommunikation der sensorischen Qualitäten des Zweinutzungshuhns scheinen elementar, um Konsument*innen und ebenso Entscheider*innen entlang der Wertschöpfungskette emotional zu erreichen und sie zum Kauf von Zweinutzungshühnern zu bewegen.

⁵ Das Alter des Kontrollhahns der Mastlinie ist nicht bekannt, typischerweise werden Masthähne jedoch nach nur vier bis sechs Wochen (35-42 Tage) geschlachtet; sein schlechtes Abschneiden in der Kategorie „Schlegel“ erstaunt vor diesem Hintergrund umso mehr.

Literatur

- Ajzen, I. (1991): The theory of planned behavior. In: *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, (50)2, 179–211.
- Augère-Granier, M.-L. (2019): Der Eier- und Geflügelfleischsektor der EU. Hauptmerkmale, Herausforderungen und Perspektiven. Analyse des EPRS | Wissenschaftlicher Dienst des Europäischen Parlaments. PE 644.195.
- Aviagen (2022): Ross 308 FF. Performance Objectives. URL: https://aviagen.com/assets/Tech_Center/Ross_Broiler/RosxRoss308-BroilerPerformanceObjectives2022-EN.pdf
- Becker, L.; van Rompay, T.; Schifferstein, H. & Galetzki, M. (2011): Tough package, strong taste: The influence of packaging design on taste impressions and product evaluations. In: *Journal of Food Quality and Preference*, 22(1), 17-23
<https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2010.06.007>
- Berkhoff, J.; Alvarado-Gilis, C.; Keim, J.P.; Alcaldey, J. A.; Vargas-Bello-Perez; E. & Gandarillas, M. (2020): Consumer preferences and sensory characteristics of eggs from family farms, In: *Poultry Science*, 99(11), 6239-6246. <https://doi.org/10.1016/j.psj.2020.06.064>
- Bilou Kitchen (2018): Allez les Bleues! Gockelverkostung im Broeding, Post vom 03.02.2018, URL: <https://www.bilou-kitchen.de/2018/02/03/allez-les-bleues-gockel-verkostung-im-broeding/>
- BMEL (2023) Verbot des Kükentötens. Mitteilung vom 24.04.2023, <https://www.bmel.de/DE/themen/tiere/tierschutz/tierwohl-forschung-in-ovo.html> [Zuletzt besucht: 17.05.2023]
- Brade, W.; Flachowsky, G. & Schrader, L. (2008): Legehuhnzucht und Eierzeugung. Empfehlungen für die Praxis. Landbauforschung, Sonderheft 322, Johann Heinrich von Thünen-Institut, Braunschweig.
- BWAgrar (2017): Jedes Ei kann punkten. BWAgrar online vom 14.07.2017, URL: <https://www.bwagrار.de/pflanzenbau/jedes-ei-kann-punkten>
- DLG (2011): Sensorische Analyse – Sensorik von Frischfleisch. DLG-Expertenwissen 5/2011. URL: https://www.dlg.org/fileadmin/downloads/lebensmittel/themen/publikationen/expertenwissen/lebensmittelsensorik/2011_5_Expertenwissen_Sensorik_Frischfleisch.pdf
- DLG (2011): Sensorische Analyse: Methodenüberblick und Einsatzbereiche – DLG-Expertenwissen 5/2011. URL: https://www.dlg.org/fileadmin/downloads/lebensmittel/themen/publikationen/expertenwissen/lebensmittelsensorik/2011_1_Expertenwissen_analytische_Pruefungen_Teil_1.pdf
- DLG (2016): Sensorische Analyse: Methodenüberblick und Einsatzbereiche. Teil 4: Klassische beschreibende Prüfungen & neue Schnellmethoden. URL: https://www.dlg.org/fileadmin/downloads/lebensmittel/themen/publikationen/expertenwissen/lebensmittelsensorik/2016_5_Expertenwissen_DescrMethoden.pdf

- DLG (2020): Die sensorische Schnellmethode CATA (Check all that apply). Vielseitiges Tool in der deskriptiven Analyse. DLG-Expertenwissen 6/2020. URL: https://www.dlg.org/fileadmin/downloads/lebensmittel/themen/publikationen/expertenwissen/lebensmittelsensorik/2020_6_Expertenwissen_CATA.pdf .
- Escobedo del Bosque, C.I.; Spiller, A. & Risius, A. (2021): Who Wants Chicken? Uncovering Consumer Preferences for Produce of Alternative Chicken Product Methods. In: *Sustainability*, 13, 2440. <https://doi.org/10.3390/su13052440>
- Farmer, L.J.; Perry, G.C.; Lewis, P.D.; Nute, G.R.; Piggott, J.R. & Patterson, R.L.S. (1997): Responses of two genotypes of chicken to the diets and stocking densities typical of UK and “Label Rouge” production systems: II. Sensory attributes. In: *Meat Science*, 47, 77-93.
- Finkbeiner, H. (2020): Bis zu 5 Euro: Spitzenköche sind auf der Jagd nach dem perfekten Ei. www.rnd.de (zuletzt abgefragt am 22.03.2021)
- Fliedner, I. & Wilhelmi, F. (1993): Grundlagen und Prüfverfahren der Lebensmittelsensorik. 2. Überarbeitete und erweiterte Auflage, Studienausgabe. Hamburg: B.Behr's Verlag GmbH.
- Fluck, A.C.; Cardinal, K.M., Denardin Costa, O.A., de Borba L.P. & da Silva Pires, P.G. (2023): Yolk and eggshell colour: are these the parameters that influence egg purchasing? A systematic review. In: *World's Poultry Science Journal*, <https://doi:10.1080/00439339.2023.2234341>
- Font-i-Furnols, M. & Luis Guerrero, L. (2014): Consumer preference, behavior and perception about meat and meat products: An overview. In: *Meat Science*, (98)3, 361-371. DOI: [10.1016/j.meatsci.2014.06.025](https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2014.06.025)
- Gebhardt, B., Bermejo G., Imort-Just A. & Kiefer L. (2023a): Zweinutzungshühner – Mehrdeutiger geht nicht. 16. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Frick, 8.-10.März 2023.
- Gebhardt, B.; Bermejo, G.; Imort-Just A.; Kiefer L.; Zikeli S. & Hess S. (2023b): Zweinutzungshuhn – was ist das? Ergebnisse einer Umfrage unter Landwirt*innen in Deutschland 2022. Hohenheimer Agrarökonomische Arbeitsberichte Nr. 34, Universität Hohenheim, Stuttgart.
- Grashorn MA; Kauselmann M; Rautenschlein S; Surie C & Preisinger R (2017): Comparison of the quality of eggs from dual purpose and commercial hybrid layer genotypes. In: Book of Abstracts 'EGGMEAT 2017' XVIIth European Symposium on the Quality of Eggs and Egg Products, 3-5th September, Edinburgh, Scotland, 17-18. URL: http://www.wpsa.com/images/downloads/tables_of_contents/2017_Eggmeat-AbstractsBooklet.pdf
- Grunert, K. G. (2005): Food quality and safety: consumer perception and demand. In: *European Review of Agricultural Economics*, 32, 369-391.
- Grunert, K. H., Bredahl, L. & Brunsø, K. (2004): Consumer perception of meat quality and implications for product development in the meat sector—a review. In: *Meat Science*, 66, 259-272.
- Häusel, H.-G. (2005). Think Limbic! Die Macht des Unbewussten verstehen und nutzen für Motivation, Marketing und Management. Freiburg, Berlin, München: Haufe.

- Icken, W. & Schmutz, M. (2013): Lohmann Dual- Layer and Broiler at the very same time. In: Poultry News by Lohmann, 2, 8-10. URL: <https://lohmann-breeders.com/lohmann-dual-layer-and-broiler-at-the-very-same-time/>
- ISO 8586:2012 (o.J.): Deskriptiver sensorischer Test nach ISO 8586:2012. <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:8586:ed-1:v2:en>
- Jaschok, I. (o.J.): Hahnenfleisch – eine unterschätzte Delikatesse? URL: <https://www.fleisch-glueck.de/magazin/hahnenfleisch/>
- Kiefer, L.; Imort-Just, A.; Bermejo, G. & Gebhardt, B. (2023): Eine Alternative mit Erklärungsbedarf. Erfahrungen mit Zweinutzungshühnern. In: BWagrar, 28.2023, 2-4.
- Langkabel N.; Oswaldi V; Merle R, Fleischhauer C, Heinke C, Alter T, et al. (2022): The microbiological and sensory status of dual-purpose chickens (Lohmann Dual), male Lohmann Brown Plus chickens, and conventional laying hens slaughtered in a laying hen abattoir compared to conventional broilers slaughtered in a broiler abattoir. In: *PLoS ONE*, 17(11): e0277609. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0277609>
- Lichovniková, M., Jandásek, J., Juzl, M.; Dracková, E (2009): The meat quality of layer males from free range in comparison with fastgrowing chicken. In: *Czech Journal of Animal Science*, 54 (11), 490-497. DOI: [10.17221/3/2009-CJAS](https://doi.org/10.17221/3/2009-CJAS)
- Lohmann (2023a): Lohmann LSL-classic. Legehennen – Käfighaltung. URL: <https://lohmann-breeders.com/de/strains/lohmann-lsl-classic-cage/>
- Lohmann (2023b): Lohmann Dual. Alternative Haltung. URL: <https://lohmann-breeders.com/de/strains/lohmann-dual/>
- Lyon, C.E.; Hamm, D.; Thomson, J.E. (1985): pH and tenderness of broiler breast meat deboned various times after chilling. In: *Poultry Science*, 64, 307-310.
- Molnár, S. & Szollosi, L. (2020): Sustainability and Quality Aspects of Different Table Egg Production Systems: A Literature Review. In: *Sustainability*, 12(19), 7884. <https://www.mdpi.com/2071-1050/12/19/7884#>
- Möser, A. & Anders, S. (2011): Honorieren Verbraucher Produkte mit einem Zusatznutzen für die Gesundheit? Empirische Evidenz mit Scannerdaten. In: *Journal für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit*, 6, 57–68. <https://doi.org/10.1007/s00003-009-0541-y>
- Naturland (2023): Projekt "RegioHuhn". URL: <https://www.naturland.de/de/erzeuger/praxisforschung/RegioHuhn.html>
- Nestlé (2011): So is(s)t Deutschland. Nestlé Ernährungsstudio. URL: <https://ernaehrungsstudio.nestle.de/fachkraefte/publikationen/deutschland/nestlestudie2011.html>. Abfrage vom 08.02.2020.
- ÖGVS (2021): Test Eier. Sensorische Prüfung. URL: <https://www.qualitaetstest.at/tests/test-eier-sensorische-pruefung/>
- Ökolandbau.de (2022): Regelungen der EU-Bio-Verordnung – Regelungen für die ökologische Geflügelhaltung. URL: <https://www.oekolandbau.de/landwirtschaft/umstellung/oeko-standards-im-vergleich/eu-rechtsvorschriften-fuer-den-oekologischen-landbau-eu-oeko-verordnung/#c116020>

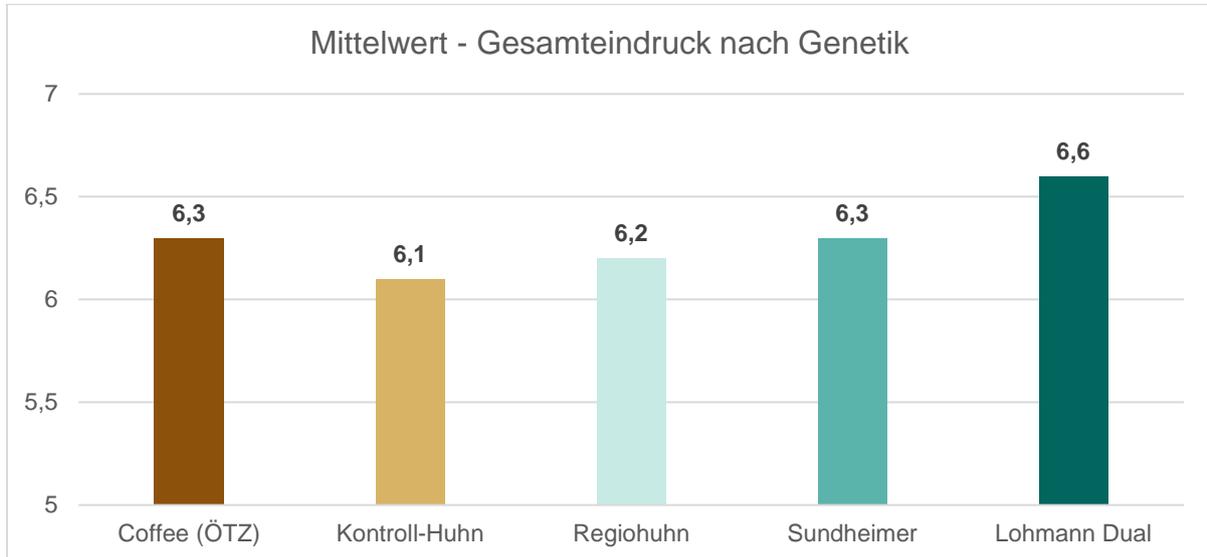
- ÖTZ (2023): ÖTZ Zweinutzungshühner. Der Managementguide für die praktische Landwirtschaft. Katalog 2023. URL: https://www.oekotierzucht.de/wp-content/uploads/2023/02/230209_O%CC%88TZ_Katalog_2023_Web.pdf
- Piccinali, P. & Messadene, J. (2013): Standardisierte sensorische Sprache für die Beurteilung von Trockenfleisch. ALP-aktuell, Nr. 46/2013, 1-4.
- Ristic, M. (2011): Die Bedeutung der Sensorik als Kriterium der Fleischqualität – Ein Vergleich zwischen verschiedenen Fleischarten und -erzeugnissen. Mitteilungsblatt der Fleischforschung Kulmbach 48 (185), 157-164.
- Ritter, C. (2003): Chemische und sensorische Untersuchungen zur Herstellungsdynamik von Grillhähnchen unter Berücksichtigung von Geflügelfleisch aus verschiedenen Schlachtbetrieben. Dissertation. München. DOI: [10.5282/edoc.976](https://doi.org/10.5282/edoc.976)
- Rondoni, A., Asioli, D. & Millan, E. (2020): Consumer Behaviour, Perceptions, and Preferences Towards Eggs: A Review of the Literature and Discussion of Industry Implications. In: *Trends in Food Science & Technology*, 106, 391-401. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2020.10.038>
- Roosen, J., Neubig, C. M., Staudigel M. & Agovi H. (2023): Product appeal, sensory perception and consumer demand. In: *European Review of Agricultural Economics* 00 (00), 1-26. <https://doi.org/10.1093/erae/jbad020>
- Sandercock, D. A., Nute, G. R. & Hocking, P. M. (2009): Quantifying the effects of genetic selection and genetic variation for bodysize, carcass composition, and meat quality in the domestic fowl (*Gallus domesticus*). In: *Poultry Science*, 88, 923-931.
- Schneider-Häder, B. & Oehenschlager, J. (o.J.): Sensorik und Qualitätsprüfungen. In: Ahlers et al. (Hg.): *Sensorik. Praxishandbuch*. Buch V, Kap. 4, 1-25. Behrs Verlag: Hamburg.
- Schütz, K., Braunisch, M., Kroneberg, S., Mergenthaler, M. & Wittmann, M. (2018): Untersuchung zur Fleischqualität von Hähnen der Herkünfte Lohmann Dual, Lohmann Brown und Rheinländer bei 10- und 20-wöchiger Mast. In: *Notizen aus der Forschung* Nr. 27/2018. Soest.
- Schütz, K., Mergenthaler, M. & Wittmann, M. (2018): Marktpotential für Geflügelprodukte aus Hahnenfleisch von Lege- und Zweinutzungshybriden. Forschungsbericht, Soest.
- Siekmann, L., Meier-Dinkel, L., Janisch, S., Altmann, B., Kaltwasser C., Sürrie, C. and Kriechek C. (2018): Carcass Quality, Meat Quality and Sensory Properties of the Dual-Purpose Chicken Lohmann Dual. In: *Foods*, 7 (156). [doi:10.3390/foods7100156](https://doi.org/10.3390/foods7100156)
- Slack, N. J.; Shavneet, S.; Cúg, J. & Singh, G. (2022): Factors forming consumer willingness to pay a premium for free - range eggs. In: *British Food Journal*, 125 (7), 2439-2459. <https://doi.org/10.1108/BFJ-07-2022-0663>
- Slow Food Messe (2013): Kochwerkstatt. URL: https://www.slowfood.de/aktuelles/2013/slow_food_messe_2013_kochwerkstatt
- Sonderverein Sundheimer Huhn (2018): Sundheimer. Standardbeschreibung. URL: https://www.sv-sundheimer-huhn.de/media/files/2022-10-31_rassesgstandard-sundheimer.pdf
- Stephoe, A., Pollard, T. M., & Wardle, J. (1995): Development of a Measure of the Motives Underlying the Selection of Food: the Food Choice Questionnaire. In: *Appetite*, 65, 267-284.

- Sundheimerzucht.de (2023): Leistung Sundheimer. Was ein echtes Rassehuhn kann. URL: <https://www.sundheimerzucht.de/leistung>
- SWR Fernsehen BW (2023): Iss besser! - Tariks wilde Küche Wardower Weidehühner. Sendung vom 11.02.2023. URL: <https://programm.ard.de/TV/Programm/Sender/?sendung=281134000861570>
- Walley, K., Parrott, P.; Custance, P.; Meledo-Abraham, P. & Bourdin, A. (2015): A Review of French Consumers Purchasing Patterns, Perceptions and Decision Factors for Poultry Meat. In: *World's Poultry Science Journal*, 71 (1), 5-14. <https://doi.org/10.1017/S004393391500001X>
- Zampini, M., Sanabria, D., Philips, N., & Spence, C. (2007). The multisensory perception of flavor: Assessing the influence of color cues on flavor discrimination responses. In: *Food Quality and Preference*, 18, 975-984. <https://doi:10.1016/j.foodqual.2007.04.001>

Anhang: Sensorische Ergebnisse und Steckbriefe

A1: Überblick der sensorischen Beurteilungen aller Teile nach Genetik (Hedonischer Akzeptanztest)

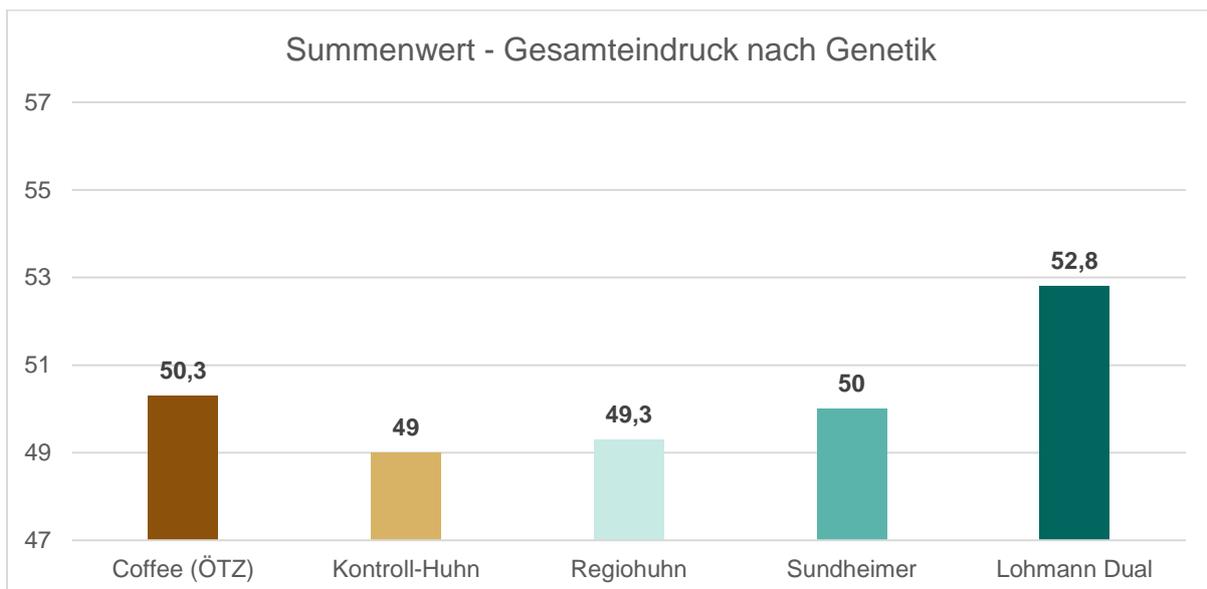
Sensorischer Gesamteindruck (Mittelwert über alle Teile) nach Genetik



Legende: Mittlerer Gesamteindruck zusammengefasst für alle untersuchten Teile (Mittelwert (MW) einer Skala 1-9 für 1= abstoßend/missfallen bis 9=besonders angenehm) aus den Attributen Aussehen/ Farbe, Geruch, Geschmack, Saftigkeit, Zartheit, Nachgeschmack, Gesamteindruck) für die Teile (Fleisch roh, Fleisch zubereitet, Brust, Schlegel, Flügel, Sud, Ei roh, Ei zubereitet).

Quelle: Eigene Darstellung. Sensorischer Test ZNH 2023 (Hedonischer Akzeptanztest), N=10-21.

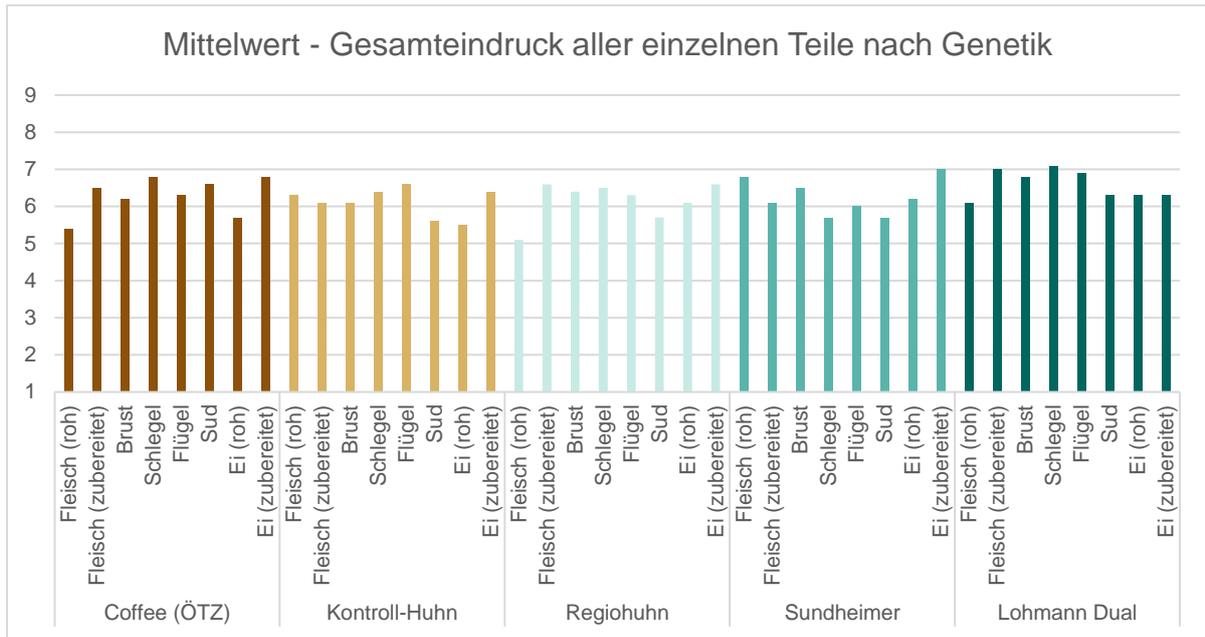
Sensorischer Gesamteindruck (Summenwert über alle Teile) nach Genetik



Legende: Summierter Gesamteindruck zusammengefasst für alle untersuchten Teile (Summenwert der Mittelwerte (MW) einer Skala 1-9 für 1= abstoßend/missfallen bis 9=besonders angenehm; Maximum 72) aus den Attributen Aussehen/ Farbe, Geruch, Geschmack, Saftigkeit, Zartheit, Nachgeschmack, Gesamteindruck für die Teile (Fleisch roh, Fleisch zubereitet, Brust, Schlegel, Flügel, Sud, Ei roh, Ei zubereitet).

Quelle: Eigene Darstellung. Sensorischer Test ZNH 2023 (Hedonischer Akzeptanztest), N=10-21.

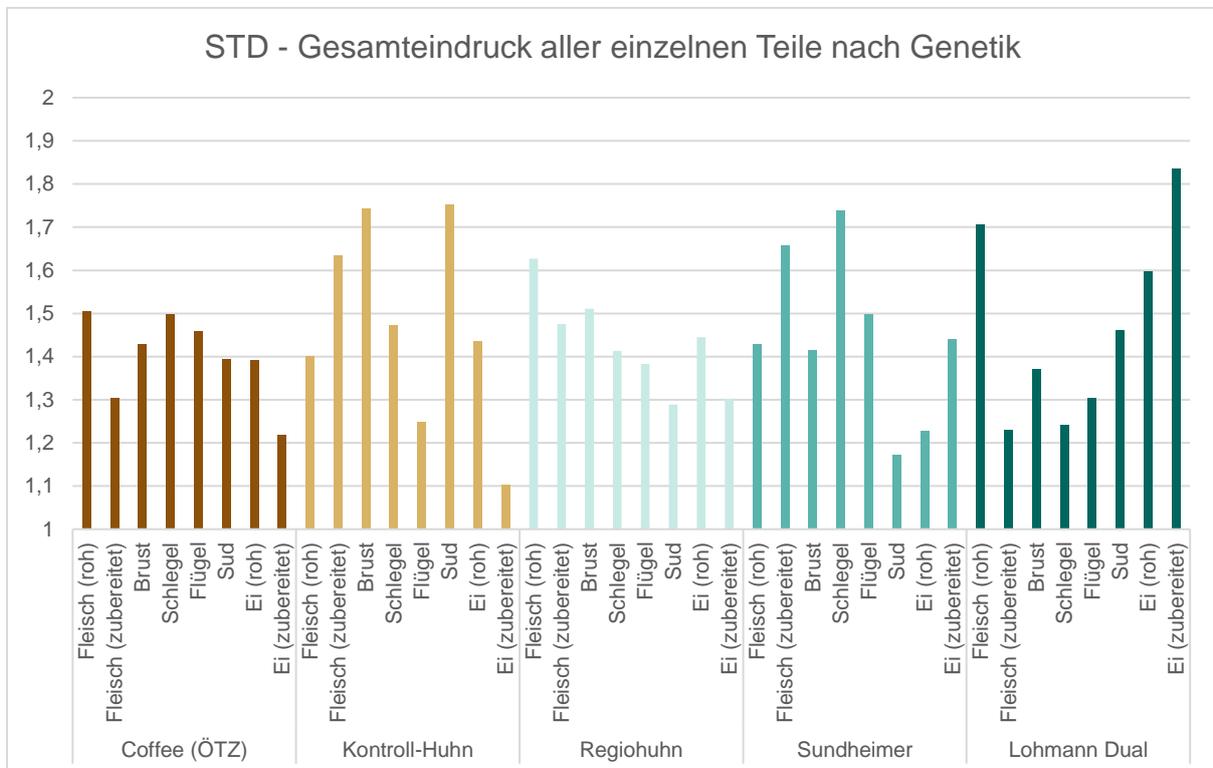
Sensorischer Gesamteindruck für alle beurteilten Teile nach Genetik (Mittelwert)



Legende: Mittlerer Gesamteindruck je untersuchten Teilen (Mittelwert (MW) einer Skala 1-9 für 1= abstoßend/missfallen bis 9=besonders angenehm), MW aus den Attributen Aussehen/ Farbe, Geruch, Geschmack, Saftigkeit, Zartheit, Nachgeschmack, Gesamteindruck.

Quelle: Eigene Darstellung. Sensorischer Test ZNH 2023 (Hedonischer Akzeptanztest), N=10-21.

Sensorischer Gesamteindruck für alle beurteilten Teile nach Genetik (STD)

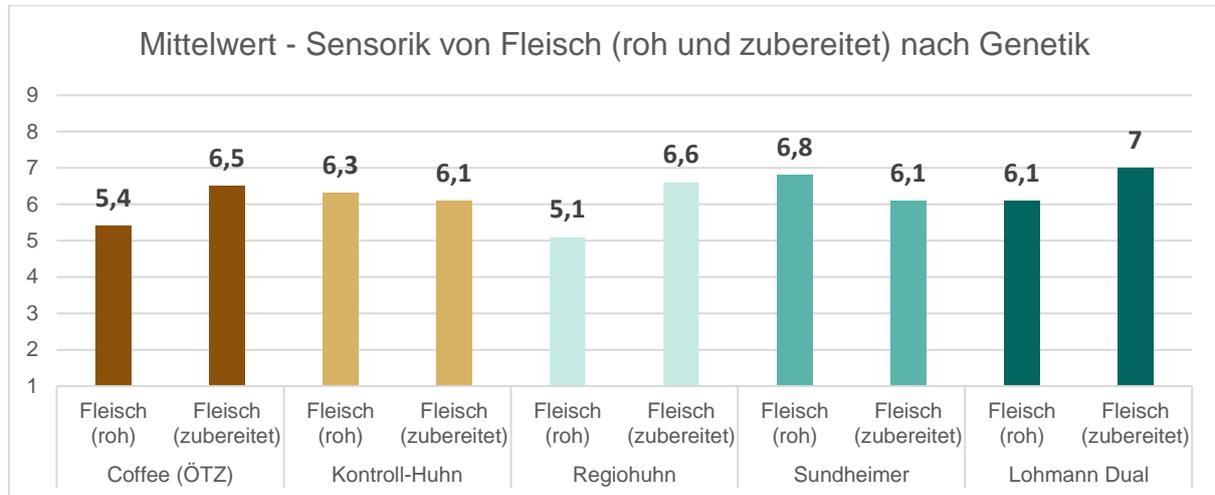


Legende: Standardabweichung (STD) eines mittleren Gesamteindrucks je untersuchten Teilen einer Skala 1-9 für 1= abstoßend/missfallen bis 9=besonders angenehm) aus den Attributen Aussehen/ Farbe, Geruch, Geschmack, Saftigkeit, Zartheit, Nachgeschmack, Gesamteindruck.

Quelle: Eigene Darstellung. Sensorischer Test ZNH 2023 (Hedonischer Akzeptanztest), N=10-21.

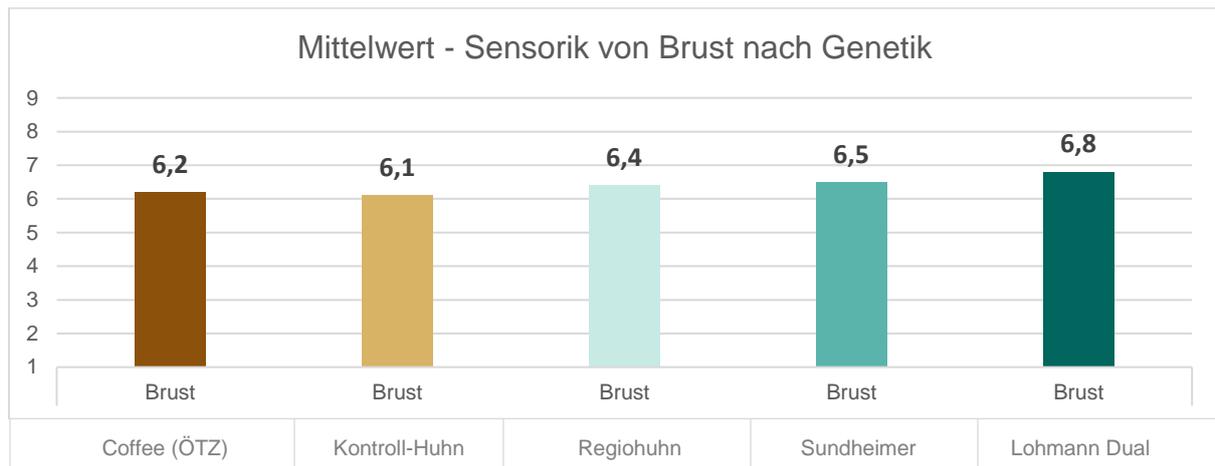
A2: Sensorische Beurteilung je Teil nach Genetik (Hedonischer Akzeptanztest)

Sensorische Beurteilung von Hühnerfleisch (roh und zubereitet) nach Genetik



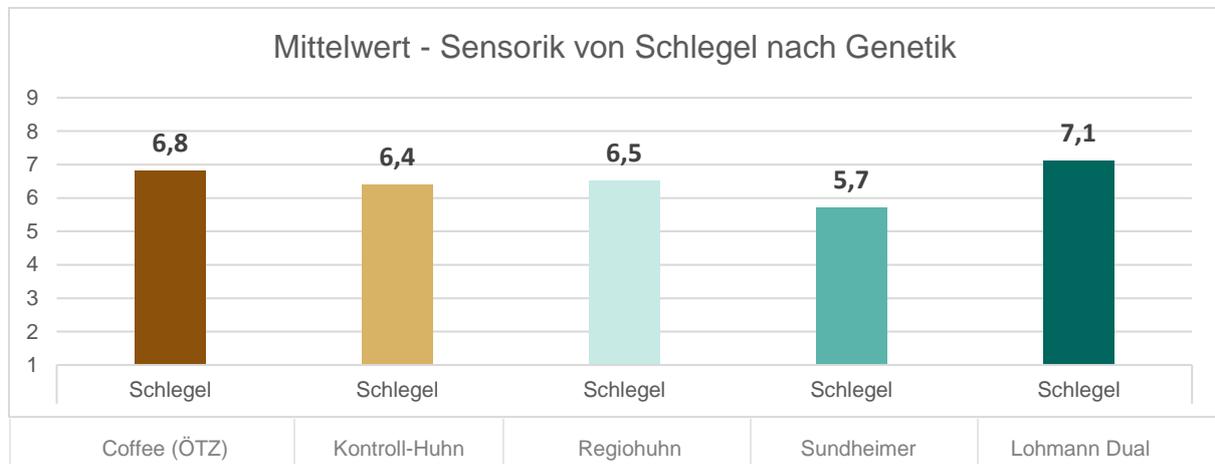
Quelle: Eigene Darstellung. Sensorischer Test ZNH 2023 (Hedonischer Akzeptanztest), N_{roh}=13-21, N_{zu}=12-20.

Sensorische Beurteilung von Brust-Hühnerfleisch nach Genetik



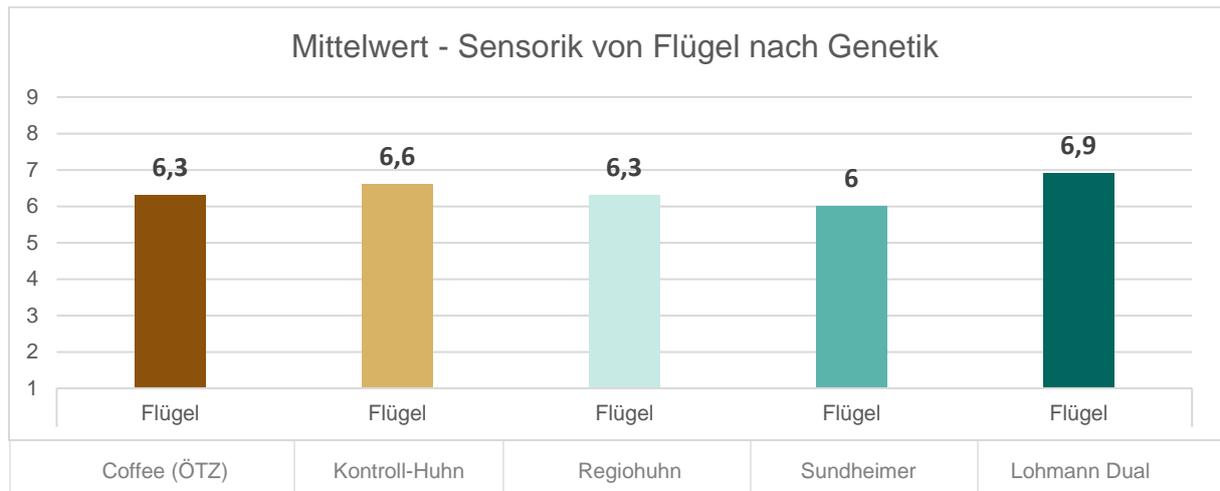
Quelle: Eigene Darstellung. Sensorischer Test ZNH 2023 (Hedonischer Akzeptanztest), N=14-18.

Sensorische Beurteilung von Schlegel-Hühnerfleisch nach Genetik



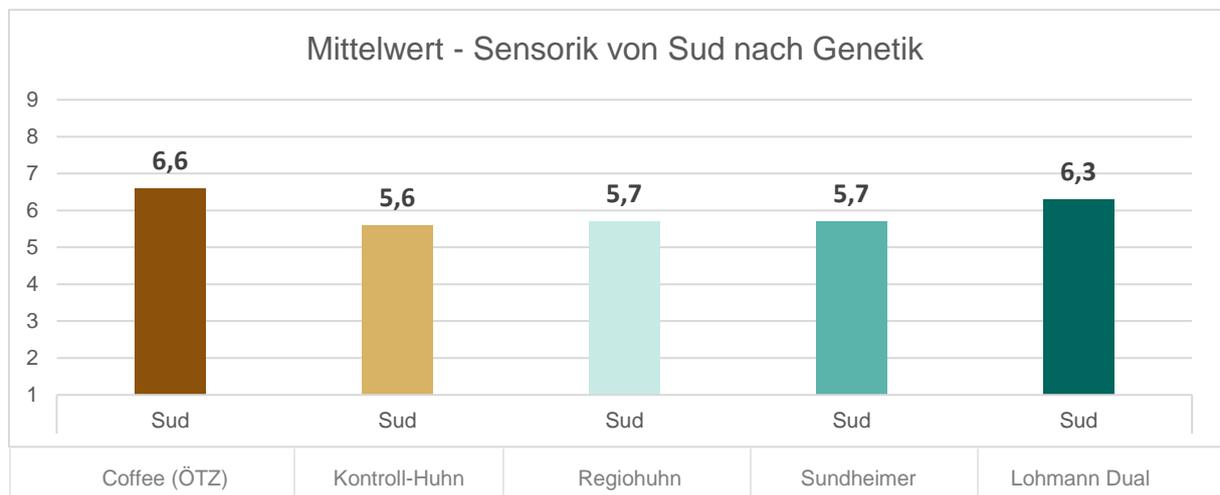
Quelle: Eigene Darstellung. Sensorischer Test ZNH 2023 (Hedonischer Akzeptanztest), N=14-18.

Sensorische Beurteilung von Flügel-Hühnerfleisch nach Genetik



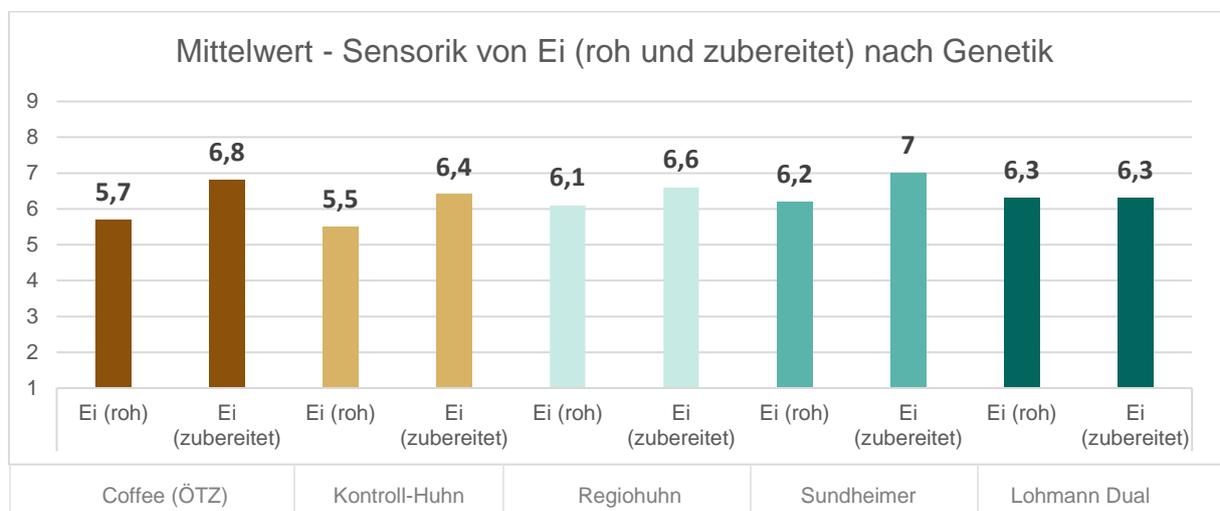
Quelle: Eigene Darstellung. Sensorischer Test ZNH 2023 (Hedonischer Akzeptanztest), N=13-18.

Sensorische Beurteilung von Sud aus Hühnerkarkasse nach Genetik



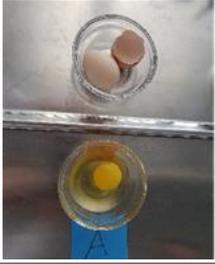
Quelle: Eigene Darstellung. Sensorischer Test ZNH 2023 (Hedonischer Akzeptanztest), N=10-14.

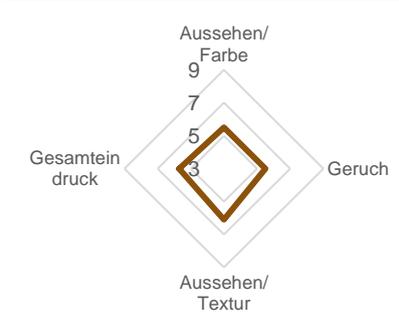
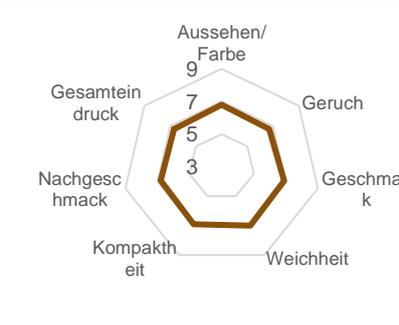
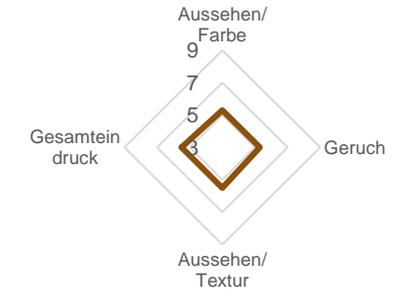
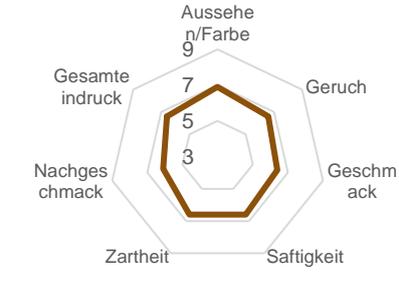
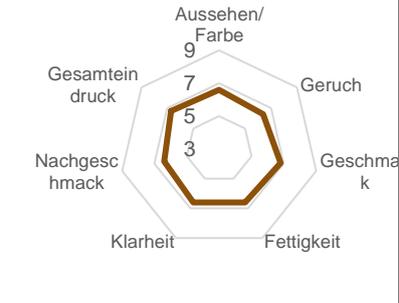
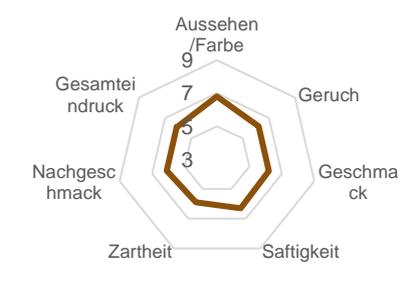
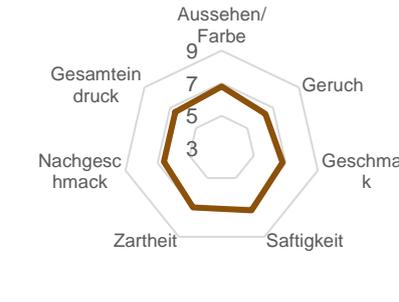
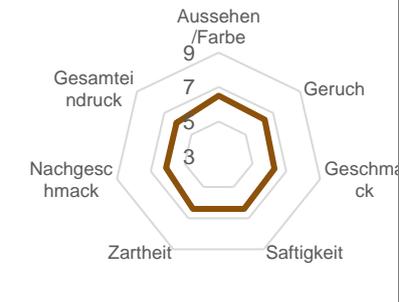
Sensorische Beurteilung von Hühnereiern (roh und zubereitet) nach Genetik



Quelle: Eigene Darstellung. Sensorischer Test ZNH 2023 (Hedonischer Akzeptanztest), N_{roh}=19-21, N_{zu}=15-19.

A3: Steckbrief Probe A: ÖTZ (Coffee)

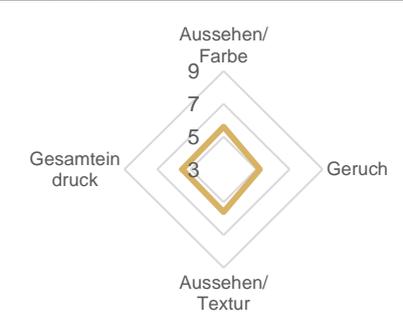
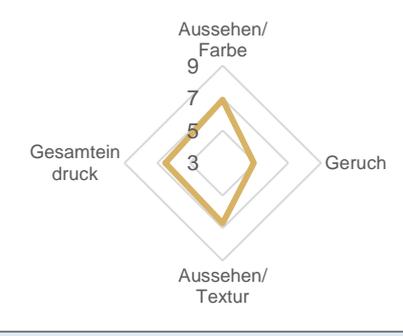
ÖTZ (Coffee)			
Henne	Ei (roh)	Hahn	Fleisch (roh)
			
	Ei	Hahn	Hahn
Kosten in Euro/ Stück Ei	0,60	Gesamtkosten in Euro / kg Hahn	18,00
Gewicht in g/ Stück (MW aus 6 Eiern)	53,42	Gesamtgewicht in kg / Hahn	1,70
Haltung	Auslauf	Haltung	Grünauslauf
Futter	Bio-Legehennenfutter	Futter	Bio-Mastfutter
Alter der Hennen	unbekannt	Alter der Hähne	126 Tage
Legedatum	unbekannt		

Ei (roh)	Ei (zubereitet)	
		
Fleisch (roh)	Fleisch (zubereitet)	Sud
		
Brust	Schlegel	Flügel
		

Quelle: Eigene Darstellung. Sensorischer Test ZNH 2023 (Hedonischer Akzeptanztest; Skala 1-9 für 1= abstoßend/missfallen bis 9=besonders angenehm).

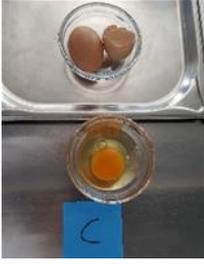
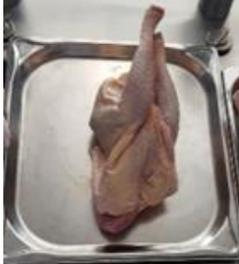
A4: Steckbrief Probe B (Huhn - Kontrolle)

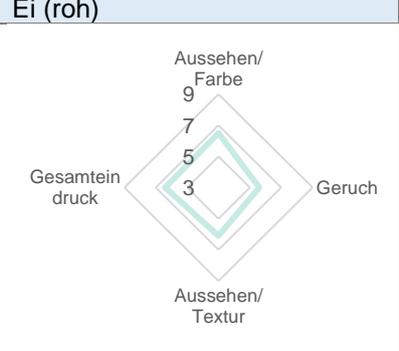
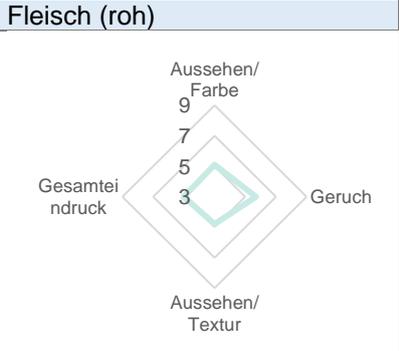
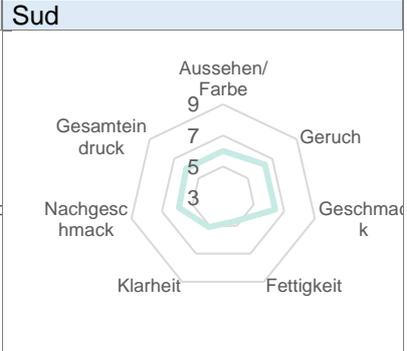
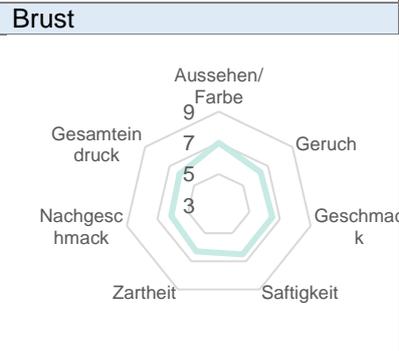
Huhn (Kontrolle)			
Henne	Ei (roh)	Hahn	Fleisch (roh)
			
	Ei	Hahn	
Kosten in Euro/ Stück Ei	0,50	Gesamtkosten in Euro / kg Hahn	4,77
Gewicht in g/ Stück (MW aus 6 Eiern)	58,50	Gesamtgewicht in kg / Hahn	1,13
Haltung	Grünauslauf	Haltung	Konv., QS, Stallhaltung
Futter	Bio-Futtermischung	Futter	unbekannt, ohne Gentechnik
Alter der Hennen	unbekannt	Alter der Hähne	unbekannt
Legedatum	unbekannt		

Ei (roh)	Ei (zubereitet)	
		
Fleisch (roh)	Fleisch (zubereitet)	Sud
		
Brust	Schlegel	Flügel
		

Quelle: Eigene Darstellung. Sensorischer Test ZNH 2023 (Hedonischer Akzeptanztest; Skala 1-9 für 1= abstoßend/missfallen bis 9=besonders angenehm), N=10-21.

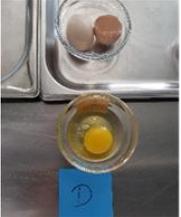
A5: Steckbrief Probe C (RegioHuhn)

RegioHuhn (Kennhuhn x White Rock (legebetont))			
Henne	Ei (roh)	Hahn	Fleisch (roh)
			
	Ei		Hahn
Kosten in Euro/ Stück Ei	0,50	Gesamtkosten in Euro / kg Hahn	16,93*
Gewicht in g/ Stück (MW aus 6 Eiern)	69,67	Gesamtgewicht in kg / Hahn	1,34
Haltung	Grünauslauf	Haltung	Grünauslauf
Futter	Bio-Legemehl (eigen)	Futter	Bio-Junghennenfutter (eigen)
Alter der Hennen	22 Monate	Alter der Hähne	91 Tage
Legedatum	KW 27/28 (Mitte Juli 2023)	*Ohne Endverbraucher-Verkaufspreis (Forschungstiere)	

Ei (roh)	Ei (zubereitet)	
		
Fleisch (roh)	Fleisch (zubereitet)	Sud
		
Brust	Schlegel	Flügel
		

Quelle: Eigene Darstellung. Sensorischer Test ZNH 2023 (Hedonischer Akzeptanztest; Skala 1-9 für 1= abstoßend/missfallen bis 9=besonders angenehm), N=10-21.

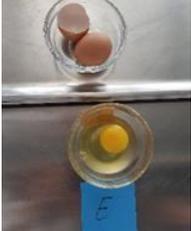
A6: Steckbrief Probe D (Sundheimer)

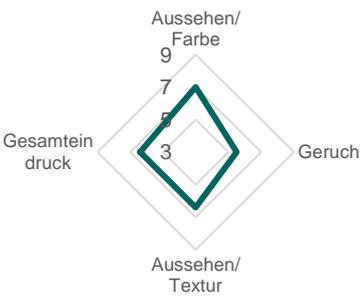
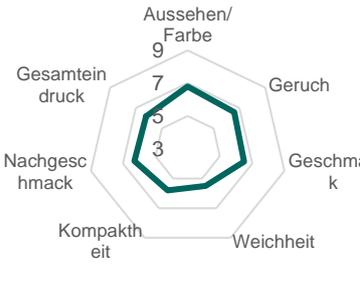
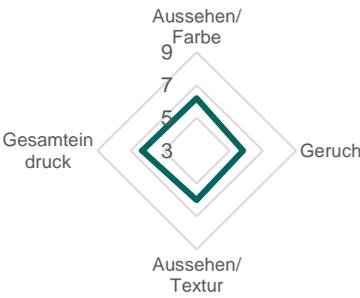
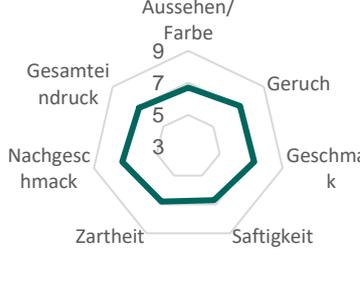
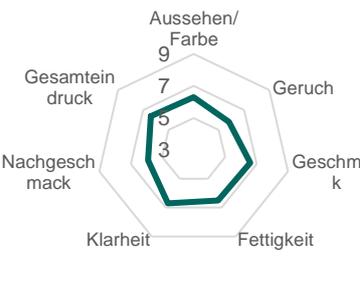
Sundheimer			
Henne	Ei (roh)	Hahn	Fleisch (roh)
			
	Ei		Hahn
Kosten in Euro / Stück Ei	0,42*	Gesamtkosten in Euro / kg Hahn	12,00*
Gewicht in g / Stück (MW aus 6 Eiern)	55,92	Gesamtgewicht in kg / Hahn	1,50
Haltung	Grünauslauf	Haltung	Grünauslauf
Futter	Bio-Legemehl	Futter	Bio-Junghennenfutter
Alter der Hennen	16 Monate	Alter der Hähne	138 Tage
Legedatum	unbekannt	*Ohne Endverbraucher-Verkaufspreis (Forschungstiere), Preisangaben für Eier von MF Krebs	



Quelle: Eigene Darstellung. Sensorischer Test ZNH 2023 (Hedonischer Akzeptanztest; Skala 1-9 für 1= abstoßend/missfallen bis 9=besonders angenehm), N=10-21.

A7: Steckbrief Probe E (Lohmann Dual)

Lohmann Dual			
Henne	Ei (roh)	Hahn	Fleisch (roh)
			
	Ei		Hahn
Kosten in Euro/ Stück Ei	0,50	Kosten in Euro / kg Hahn	7,68
Gewicht in g / Stück (MW aus 6 Eiern)	57,0	Gesamtgewicht in kg / Hahn	1,3
Haltung	Grünauslauf	Haltung	Grünauslauf
Futter	Kon. Legemehl	Futter	Kon. Junghennenfutter
Alter der Hennen	10 Monate	Alter der Hähne	ca. 90 Tage
Legedatum	KW 25 (20.06.2023)		

Ei (roh)	Ei (zubereitet)	
		
Fleisch (roh)	Fleisch (zubereitet)	Sud
		
Brust	Schlegel	Flügel
		

Quelle: Eigene Darstellung. Sensorischer Test ZNH 2023 (Hedonischer Akzeptanztest; Skala 1-9 für 1= abstoßend/missfallen bis 9=besonders angenehm), N=10-21.

Becker, T.; Benner, E (2000): Zur Problematik der Herkunftsangabe im regionalen Marketing
Arbeitsbericht Nr. 1

Chaipan, C. (2000): The Euro and its Impact on ASEAN Economies
Arbeitsbericht Nr. 2

Henze, A. (2000): Marktwirtschaft - Wirtschaftliche Freiheit, motiviertes Handeln und Wettbewerb: Que llen des Wohlstands
Arbeitsbericht Nr. 3

Benner, E. (2000): Zur effizienten Herkunftsangabe im europäischen Binnenmarkt
Arbeitsbericht Nr. 4

Vorgrimler, D. (2000): Wettbewerbstheorie und stagnierende Märkte
Arbeitsbericht Nr. 5

Beerbaum, S. (2001): Grundzüge einer internationalen Zusammenarbeit im Klimaschutz aus ökonomischer Sicht
Arbeitsbericht Nr. 6

Vorgrimler, D.; Wübben, D. (2001): Prognose der Entwicklung des Agrartechnikmarktes - Eine Expertenbefragung nach der Delphi-Methode
Arbeitsbericht Nr. 7

Tesch, I. (2003): Informationsbedarf und Informationsbeschaffung von Konsumenten bei Lebensmitteln pflanzlicher Herkunft - Eine empirische Untersuchung anhand von Fokus-Gruppen -
Arbeitsbericht Nr. 8

Benner, D. (2004): Quality Ambiguity and the Market Mechanism for Credence Goods
Arbeitsbericht Nr. 9

Benner, E., Kliebisch, C. (2004): Regio-Marketing-Strategien des Lebensmitteleinzelhandels
Arbeitsbericht Nr. 10

Benner, E., Heidecke, S.-J. (2005): Grundpreisaufschläge bei Groß- und Familienpackungen - eine empirische Untersuchung im deutschen und französischen Lebensmitteleinzelhandel -
Arbeitsbericht Nr. 11

Becker, T. (2006): Zur Bedeutung geschützter Herkunftsangaben.
Arbeitsbericht Nr. 12, 1. und 2. Auflage

Elsässer, A., Benner, E., Becker, T. (2006): Marketing auf Wochenmärkten
Arbeitsbericht Nr. 13

Becker, T. (2006): Die CMA auf dem Prüfstand
Arbeitsbericht Nr. 14

Staus, A. (2007): An Ordinal Regression Model using Dealer Satisfaction Data
Arbeitsbericht Nr. 15

Kliebisch, C., Rügge, M. (2007): Alte und neue Wege des Gemeinschaftsmarketings für Agrarprodukte und Lebensmittel
Arbeitsbericht Nr. 16

- Staus, A. (2008): Standard and Shuffled Halton Sequences in a Mixed Logit Model
Arbeitsbericht Nr. 17
- Staus, A., Becker, T. (2009): Die Zufriedenheit der Landmaschinenhändler mit den Herstellern
Arbeitsbericht Nr. 18
- Becker, T., Heinze, K. (2011): Gesellschaftliches Management von Verbraucherbeschwerden:
Funktion und Finanzierung
Arbeitsbericht Nr. 19
- Siddig, K., Flaig, D., Luckmann, J., Grethe, H. (2011): A 2004 Social Accounting Matrix for
Israel. Documentation of an Economy-Wide Database with a Focus on Agriculture, the Labour
Market, and Income Distribution
Working Paper No. 20
- Bücheler, G. (2011): Biokraftstoff-Zertifizierungssysteme ISCC und REDcert: Darstellung,
Vergleich und kritische Diskussion
Working Paper No. 21
- Gebhardt, B. (2012): Akzeptanz und Erfolg kleinräumiger Systeme der
Lebensmittelversorgung im urbanen Umfeld am Beispiel Stuttgart - Empirische
Untersuchungen von Verbrauchern und Unternehmen
Working Paper No. 22
- Luckmann, J., McDonald, S. (2014): Stage_W: An Applied General Equilibrium Model With
Multiple Types of Water
Working Paper No. 23
- Hauck, M., Becker, T. (2015): Evaluierung des Qualitätszeichens Baden-Württemberg (QZBW)
aus der Sicht der Teilnehmer
Arbeitsbericht Nr. 24
- Semenenko, K., Becker, T. (2015): Entwicklung der Zufriedenheit der Landmaschinenhändler
mit den Herstellern
Arbeitsbericht Nr. 25
- Gebhardt, B. (2016): Beschreibung von 24 Nachhaltigkeitspreisen in Deutschland mit
Relevanz für Unternehmen der Ernährungsbranche
Arbeitsbericht Nr. 26
- Gebhardt, B., Ding, J.L., Feisthauer, P. (2018): Obsoleszenz - auch ein Thema bei
Lebensmitteln: Ergebnisse einer Expertenbefragung
Arbeitsbericht Nr. 27
- Gebhardt, B. (2020): Nachhaltigkeitswettbewerbe in Deutschland 2020. Übersicht und
Methodik der Bestandsaufnahme
Arbeitsbericht Nr. 28
- Gebhardt, B. (2020): Plant-based foods for future. Results of consumer and professional
expert interviews in five European countries - EIT-Food Project „The V-Place“
Arbeitsbericht Nr. 29
- Bozorov, A., Feuerbacher, A., Wieck, C. (2021): A 2014 Social Accounting Matrix (SAM) for
Uzbekistan with a Focus on the Agricultural Sector
Arbeitsbericht Nr. 30

Gebhardt, B. (2021): Quo vadis? Ansätze der Qualitätssicherung von Nachhaltigkeitswettbewerben für Unternehmen. Ergebnisse eines Experten-Workshops
Arbeitsbericht Nr. 31

Kareem, O.I., Wieck, C. (2021): Mapping agricultural trade within the ECOWAS: structure and flow of agricultural products, barriers to trade, financing gaps and policy options. A research project in cooperation with GIZ on behalf of BMZ
Arbeitsbericht Nr: 32

Gebhardt, B. (2022): Status Quo und Potentiale des ökologischen, Heil-, Kosmetik- und Gewürzpflanzenanbaus in Baden-Württemberg. Studienbericht & Supplement
Arbeitsbericht Nr: 33

Gebhardt, B., Bermejo, G., Imort-Just, A., Kiefer, L., Zikeli, S., Hess, S. (2023):
Zweinutzungshuhn – was ist das? Umfrage unter Landwirt*innen und Geflügelhalter*innen in Deutschland 2022
Arbeitsbericht Nr: 34

Bermejo, G., Imort-Just, A, Gebhardt, B., Hess, S., Kiefer, L., Zikeli, S., (2023): Status-Quo und Perspektiven von Zweinutzungshühnern in Baden-Württemberg: Ergebnisse eines World-Cafés im Rahmen des 1. Dialogforums des Projektes „ZweiWert“ am 2.3.2023.
Arbeitsbericht Nr: 35