

Hat die Zucht auf Leistung Auswirkungen auf das Lernverhalten und die kognitiven Fähigkeiten bei Ziegen?

CHRISTIAN NAWROTH¹,
KATRINA ROSENBERGER²,
NINA KEIL²,
JAN LANGBEIN¹

¹ Forschungsinstitut für Nutztierbiologie,
Institut für Verhaltensphysiologie,
Dummerstorf, Deutschland

² Bundesamt für Lebensmittelsicherheit
und Veterinärwesen,
Zentrum für Tiergerechte Haltung:
Wiederkäuer und Schweine,
Agroscope Tänikon, Schweiz
nawroth@fhn-dummerstorf.de

Grundlegendes Wissen über kognitive Fähigkeiten von Nutztieren in Bezug auf ihr Verständnis struktureller Bedingungen im Haltungsbereich, ist von großer Relevanz, um Tierwohl langfristig zu verbessern (Nawroth et al. 2020). In diesem Kontext ist zu berücksichtigen, ob und inwieweit die Selektion auf Produktionsmerkmale indirekt auch das Verhalten und die kognitiven Fähigkeiten innerhalb einer Art verändert hat (Rauw et al. 1998). Zum Beispiel können fehlende Kenntnisse über rasse-spezifische Unterschiede von kognitiven Fähigkeiten sowohl zu einem falschen Umgang mit den Tieren als auch zu fehlerhaften Planungen im Stall führen.

Domestikation und Kognition

Um zu überleben, müssen sich wildlebende Tiere flexibel auf eine sich ändernde Umwelt einstellen können. Im Verlauf der Domestikation, mit gesicherter Fütterung und relativ stabilen Umweltbedingungen, dürfte sich nicht nur der Selektionsdruck auf flexibles Verhalten reduziert haben (Marshall-Pescini et al. 2015), sondern sollte es auch zu Veränderungen in der Fähigkeit zur Mensch-Tier-Interaktion gekommen sein. So wird angenommen, dass eine durch Domestikation einhergehende verringerte emotionale Reaktivität der Tiere gegenüber dem Menschen dazu geführt hat, dass Tiere soziale Hinweise vom Menschen besser interpretieren können (Hare et al. 2002). Vor allem Hunde haben sich so optimal an das Zusammenleben mit dem Menschen angepasst (Kaminski & Nitzschner 2013). Neuere Studien zeigen aber auch, dass Schweine und Ziegen ebenfalls in der Lage sind, soziale Hinweise des Menschen zu interpretieren (Nawroth et al., 2014, Nawroth et al. 2020). Ob es bedingt durch die Domestikation auch zu Unterschieden in der Interpretation von physikalischen Reizen gekommen ist, ist nicht abschließend geklärt (Frank & Frank 1982, aber siehe Range et al. 2012).

Was hat die Zucht auf Leistungsmerkmale mit Nutztieren gemacht?

Im letzten Jahrhundert wurden Nutztiere zunehmend gezielt auf spezifische Leistungsziele selektiert (z. B. Fleisch, Milch, Eier). Wir wissen bisher wenig darüber, wie die Zucht auf Produktionsmerkmale bei landwirtschaftlichen Nutztieren deren Verhaltensflexibilität, sowie kognitive Fähigkeiten verändert haben könnte. Bezogen auf die Verhaltensflexibilität kann jedoch spekuliert werden, dass die Allokation von Ressourcen auf bestimmte selektierte Produktionsmerkmale dazu führen kann, dass weniger Ressourcen für andere Funktionen, inklusive mentale Fähigkeiten, zur Verfügung stehen (Beilharz et al. 1993). Allerdings fand man bei Untersuchungen von verschiedenen Legehennenlinien, welche sich in ihrer Eiproduktion unterschieden, keinen solchen postulierten Effekt (Dudde et al. 2018). Ob sich die Zucht auf Leistungsmerkmale auch auf die kognitiven Fähigkeiten zur Interpretation der physikalischen und sozialen Umwelt ausgewirkt hat, ist bisher nicht bekannt (siehe Rauw et al. 1998 für generelle indirekte Verhaltensunterschiede).

Hat das Zuchtziel einen Einfluss auf die Verhaltensflexibilität von Ziegen?

In unserem aktuellen Projekt untersuchten wir die kognitiven Fähigkeiten von Zwergziegen (geringe Milchleistung) und Milchziegen (hohe Milchleistung) anhand einer visuellen Lern- und Umkehrlernaufgabe sowie einer kognitiven Testbatterie mit physikalischen und sozialen Hinweisen. Sollte die Hypothese, dass die Selektion auf Produktionsmerkmale auch die zur Verfügung stehenden Ressourcen für bestimmte kognitive Prozesse beeinflusst, zutreffen, so sollten sich beide Zuchtlinien in ihrer Fähigkeit, diese Aufgaben zu lösen, unterscheiden. An der Studie nahmen 18 weibliche adulte Milchziegen und 15 weibliche adulte Zwergziegen teil. Die Tiere wurden einzeln in einem Testabteil getestet. Gegenüber, in einem benachbarten Abteil, saß der Experimentator, durch ein Gitter mit zwei Öffnungen (links, rechts) vom Tier getrennt. Hinter den Öffnungen präsentierte der Experimentator dem Versuchstier ver-



Abb. 1: VERSUCHSAUFBAU FÜR DEN LERNVERSUCH
(© NORDLICHT/FBN)

schiedene Wahlaufgaben mit Hilfe von unterschiedlichen Bechern auf einem Schiebeprett (Abb. 1). Um eine Wahl zu treffen, musste das getestete Tier die Schnauze durch die jeweilige Öffnung im Gitter stecken. Jedes Tier erhielt zuerst die Lernaufgaben. Danach erhielt jedes Tier zuerst eine Testbatterie mit physikalischen Hinweisen, gefolgt von einer Batterie mit sozialen Hinweisen.

Während der Lernaufgaben wurde dem Tier gleichzeitig ein schwarzer und ein weißer Becher präsentiert, von denen jedoch nur einer mit einer Futterbelohnung bestückt war. Die Hälfte der Ziegen wurde für die Wahl des weißen Bechers belohnt, die andere Hälfte für die Wahl des schwarzen Bechers. Die Tiere wurden täglich in einer Session mit 12 Durchgängen mit dieser visuellen Diskriminierungslernaufgabe konfrontiert. Wenn ein Tier in zwei aufeinander folgenden Sessions in 10 von 12 Durchgängen den korrekten Becher wählte, hatte es das Lernkriterium erreicht und wurde anschließend mit der Umkehrlernaufgabe konfrontiert. Für diese wurde die Belohnung in dem Becher mit der vorher nicht-belohnten Farbe versteckt. Das Lernkriterium hier betrug wieder 10 von 12 korrekte Durchgänge in zwei aufeinander folgenden Sessions.

Beim Lernen der Diskriminierungsaufgabe gab es keine Unterschiede zwischen Zwerg- und Milchziegen. Beide Zuchtlinien unterschieden sich jedoch beim Umkehrlernen: Zwergziegen benötigten ca. 7,8 Sessions bis zum Erreichen des Lernkriteriums, wohingegen die Milchziegen ca. 9,2 Sessions benötigten (Abb. 2).

Hat das Zuchtziel einen Einfluss auf das Verständnis der physikalischen und sozialen Umwelt bei Ziegen?

Die Testbatterie ähnelte vom Aufbau der vorherigen Lernaufgabe: den Tieren wurden nun aber 2 identische braune

Becher zeitgleich in der linken und rechten Öffnung des Gitters präsentiert. Mit Hilfe von physikalischen oder sozialen Hinweisen des Experimentators hatte das Tier die Möglichkeit, den mit einer Belohnung bestückten Becher zu lokalisieren. Die Tiere erhielten zuerst verschiedene physikalische Hinweisen über eine Dauer von 12 Sessions mit jeweils 12 Durchgängen:

- **Direkte visuelle Information:** der Experimentator hob beide Becher simultan für 2 Sekunden hoch.
- **Indirekte visuelle Information:** der Experimentator berührte beide Becher, hob aber nur den nicht-beköderten Behälter für 2 Sekunden hoch.
- **Direkte akustische Information:** der Experimentator berührte und schüttelte beide Becher simultan für 2 Sekunden.
- **Indirekte akustische Information:** der Experimentator berührte beide Becher, schüttelte aber nur den nicht-beköderten Behälter für 2 Sekunden.
- **Transposition:** der Experimentator beköderte, sichtbar für die Ziege, einen der Becher. Danach bewegte er beide Becher über Kreuz auf dem Schiebeprett, so dass sie ihre Position wechselten.
- **Kontrolle:** der Experimentator verharrete bewegungslos, bis das Individuum eine Wahl traf.

Anschließend wurden, ebenfalls über 12 Sessions mit jeweils 12 Durchgängen, verschiedene soziale Hinweise vom Experimentator gegeben:

- **Zeigegeste (anhaltend):** der Experimentator saß mittig zwischen beiden Bechern und zeigte mit Arm und Zeigefinger auf den beköderten Becher (Distanz ca. 5 cm), bis das Individuum eine Wahl traf.

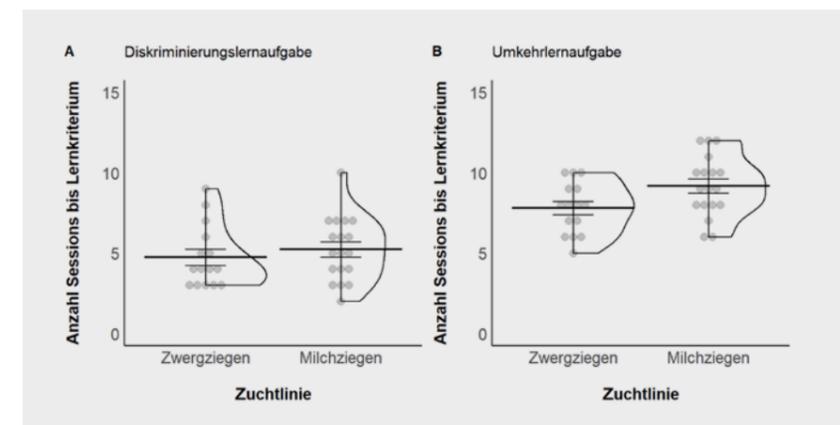


Abb. 2: ANZAHL TESTSESSIONS BEI MILCH- UND ZWERGZIEGEN BIS ZUM ERREICHEN DES LERNKRITERIUMS IN DER DISKRIMINIERUNGS- (A) UND DER UMKEHRLERNAUFGABE (B). LANGER STRICH: MITTELWERT; KURZE STRICHE: STANDARDFEHLER DES MITTELWERTS; KREISE: INDIVIDUELLE DATENPUNKTE MIT VERTEILUNG.

- **Zeigegeste (für 1 Sekunde):** der Experimentator saß mittig zwischen beiden Bechern und zeigte für 1 Sekunde mit Arm und Zeigefinger auf den beköderten Becher (Distanz ca. 5 cm).
- **Zeigegeste (inkorrekte Position, anhaltend):** der Experimentator saß hinter dem nicht-beköderten Becher und zeigte mit Arm und Zeigefinger auf den beköderten Becher (Distanz ca. 5 cm), bis das Individuum eine Wahl traf.
- **Körperorientierung (anhaltend):** der Experimentator saß mittig zwischen beiden Bechern mit Kopf und Oberkörper in Richtung des beköderten Bechers, bis das Individuum eine Wahl traf.
- **Marker:** der Experimentator saß mittig zwischen beiden Bechern und platzierte einen Marker auf dem beköderten Becher. Der Marker verblieb auf dem Becher, bis das Individuum eine Wahl traf.
- **Kontrolle:** der Experimentator saß mittig zwischen beiden Bechern und verließ bewegungslos, bis das Individuum eine Wahl traf.

Beide Zuchtlinien konnten physikalische und soziale Hinweise ähnlich gut interpretieren (Abb. 3 & 4). Die Ziegen konnten zudem die Mehrzahl der physikalischen und sozialen Hinweise zur Lokalisierung des beköderten Bechers nutzen. Lediglich bei den Hinweisen mit indirekter akustischer Information sowie der

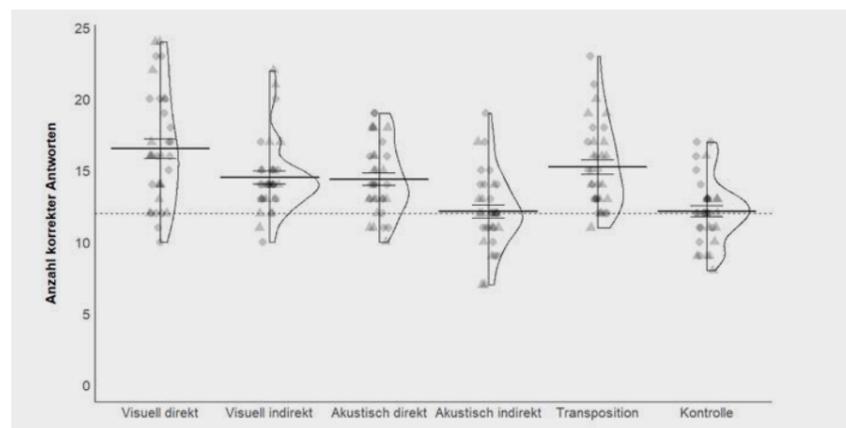


Abb. 3: ANZAHL AN KORREKTEN DURCHGÄNGEN IN DEN VERSCHIEDENEN TESTBEDINGUNGEN MIT PHYSIKALISCHEN HINWEISEN. LANGER STRICH: MITTELWERT ÜBER ALLE TIERE; KURZE STRICHE: STANDARDFEHLER DES MITTELWERTS; GEPUNKTETE LINIE: ZUFALLSNIVEAU. SYMBOLE REPRÄSENTIEREN JEWEILS DIE ANZAHL KORREKTER ANTWORTEN EINES INDIVIDUUMS (KREIS: MILCHZIEGE, DREIECK: ZWERGZIEGE) MIT VERTEILUNG DER DATEN.

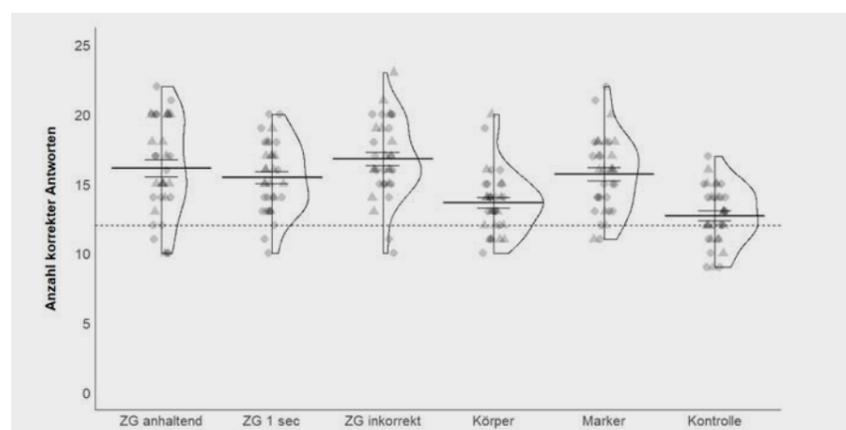


Abb. 4: ANZAHL AN KORREKTEN DURCHGÄNGEN ÜBER ALLE TESTBEDINGUNGEN MIT SOZIALEN HINWEISEN. LANGER STRICH: MITTELWERT ÜBER ALLE TIERE; KURZE STRICHE: STANDARDFEHLER DES MITTELWERTS; GEPUNKTETE LINIE: ZUFALLSNIVEAU. SYMBOLE REPRÄSENTIEREN JEWEILS DIE ANZAHL KORREKTER ANTWORTEN EINES INDIVIDUUMS (KREIS: MILCHZIEGE, DREIECK: ZWERGZIEGE) MIT VERTEILUNG DER DATEN.

Körperorientierung durch den Menschen, lag ihr Abschneiden nicht über dem der Kontrollbedingung, in welcher keine Hinweise gegeben wurden. Wichtig: in beiden Kontrollbedingungen unterschied sich das Ergebnis nicht vom Zufallsniveau, was darauf schließen lässt, dass die Ziegen keine olfaktorischen Reize nutzten, um die Futterbelohnung zu lokalisieren.

Take Home Message

Die Zucht auf Produktivität bei Ziegen könnte deren Verhaltensflexibilität, aber nicht die Fähigkeit zur Interpretation von physikalischen und sozialen Hinweisen, beeinflusst haben. Die beobachteten Unterschiede in der Verhaltensflexibilität zwischen den Zuchtlinien sollten beim Management der Tiere stärker berücksichtigt werden. Aufbauend auf dem Wissen über die kognitiven Fähigkeiten von Nutztieren, und deren Unterschiede zwischen verschiedenen Rassen, kann deren Haltung langfristig verbessert und ihr Wohlbefinden gesteigert werden.

LITERATURANGABEN

Dudde A, Krause E T, Matthews L R, Schrader L (2018): More than eggs - relationship between productivity and learning in laying hens. *Frontiers in Psychology* 9, 2000.

Frank H, Frank M G (1982): Comparison of problem-solving performance in six-week-old wolves and dogs. *Animal Behaviour* 30, 95-98.

Hare B, Brown M, Williamson C, Tomasello M (2002): The domestication of social cognition in dogs. *Science* 298, 1634-1636.

Kaminski J, Nitzschner M (2013): Do dogs get the point? A review of dog-human communication ability. *Learning and Motivation* 44, 294-302.

Marshall-Pescini S, Virányi Z, Range F (2015): The effect of domestication on inhibitory control: wolves and dogs compared. *PLoS ONE* 10, e0118469.

Nawroth C, Ebersbach M, von Borell E (2014): Juvenile domestic pigs (*Sus scrofa domestica*) use human-given cues in an object choice task. *Animal Cognition* 17, 701-713.

Nawroth C, Martin Z M, McElligott A G (2020): Goats follow human pointing gestures in an object choice task. *Frontiers in Psychology* 11, 915.

Nawroth C, Langbein J, Coulon M, Gabor V, Oesterwind S, Benz-Schwarzburg J, von Borell E (2019): Farm animal cognition - linking behavior, welfare and ethics. *Frontiers in Veterinary Science* 6, 24.

Range F, Möslinger H, Virányi Z (2012): Domestication has not affected the understanding of means-end connections in dogs. *Animal Cognition* 15, 597-607.

Rauw W M, Kanis E, Grommers F J (1998): Undesirable side effects of selection for high production efficiency in farm animals: a review. *Livestock Production Science* 56, 15-33.



CHRISTIAN NAWROTH,
KATRINA ROSENBERGER,
NINA KEIL,
JAN LANGBEIN