

Forschung

Konstitution und arttypische Eigenschaften

Beurteilung der Konstitution von Milchkühen anhand der Ausprägung ihrer wesentlichen arttypischen Eigenschaften

von Anet Spengler Neff

Anet-Spengler Neff,
FibL,
Ackerstraße,
CH-5070 Frick,
anet.spengler@fibl.ch

Jahrzehntelang wurden Milchrinderrassen fast ausschließlich leistungsorientiert gezüchtet. Das hat weltweit zu immer kürzeren Lebenszeiten und immer höheren Krankheitsanfälligkeiten der Tiere geführt, denn Gesundheitsmerkmale sind mit Produktionsmerkmalen negativ korreliert (LOTTHAMMER, 1999). Deshalb sind Zuchtverbände auf der ganzen Welt bestrebt, auch Gesundheitsmerkmale in die Zuchtwertschätzungen einzubeziehen. Für eine Zucht auf bessere Gesundheit wird neben der Erfassung von Krankheitsdaten der Tiere (v.a. in Skandinavien) nach einzelnen Hilfsmerkmalen wie

ren arbeiten zu können, da der Einsatz von Medikamenten und eine kurze Lebensdauer der Tiere nicht mit den ethischen und ökologischen Ansprüchen des Biolandbaus zu vereinbaren sind. Mit dem vorliegenden Projekt wollen wir einen Beitrag leisten zu einer am Tierwesen orientierten, die Gesamtkonstitution der Milchkühe fördernden und daher auch wirtschaftlichen Milchrinderzucht, die nicht einzig auf Leistung ausgerichtet ist.

Hypothese: Ausprägung des Art-typischen hängt mit der Konstitution zusammen

Wir stellen die Hypothese auf, dass die vererbte Konstitution der Tiere damit zusammenhängt, wie intensiv ihre wesentlichen arttypischen Eigenschaften ausgeprägt sind. Die wesentlichen arttypischen Eigenschaften lassen sich von der Ausdifferenzierung der Organe einer Tierart ableiten. Alle Wirbeltierarten zeigen sehr ähnliche frühe Embryonalstadien. Art-spezifische Differenzierungen der Organsysteme treten erst im Verlaufe der Embryonalentwicklung auf. Die verschiedenen Organe sind nicht bei allen Tierarten gleich stark ausdifferenziert, das heisst ihre morphologische Wertigkeit ist unterschiedlich (PORTMANN 1983).

Die Organsysteme können in drei grosse Hauptgruppen eingeteilt werden: das Stoffwechsel-Gliedmassen-System, das rhythmische

System (Atmung und Kreislauf) und das Nerven-Sinnes-System (nachSCHAD 1971 undSTEINER 1917).

Die meisten Tierarten differenzieren *eines* dieser Organsysteme besonders stark aus (SCHAD 1971). Alle Huftierarten zum Beispiel entwickeln hoch spezialisierte Gliedmassen, die stark von der frühembryonalen Fünfstrahligkeit abweichen. Raubtiere und Nagetiere andererseits differenzieren ihre Gliedmassen nicht so stark. Die Wiederkäuer bilden außer den spezialisierten Gliedmassen eine höchst differenzierte Verdauungs-/ Stoffwechselorganisation mit ihren vier Mägen und dem langen, speziell geformten Darm. Ihr Leben ist durch diese Organe geprägt: Wiederkäuer verbringen mindestens zwei Drittel des Tages mit Fressen und Wiederkauen.

Auch die Gesundheit und das Wohlbefinden der Wiederkäuer hängen stark von der Gesundheit dieser hoch spezialisierten Organe ab (LOTTHAMMER 1992, SPRINGER 1998). Das Temperament einer Tierart oder -rasse hängt zusammen mit seiner Physiologie: Im Stoffwechsel-/Verdauungsbereich spezialisierte Tiere sind eher von ruhiger Gemütsart (MAREK 1956) im Gegensatz zu Tieren, die stark ausdifferenzierte Sinnesorgane bilden, z.B. Nagetiere. Deshalb werden in diesem Projekt Milchkühe in ihren Verdauungs- und Stoffwechseleigenschaften und in ihrem Temperament beobachtet. Diese



Milchinhaltstoffe, Exterieurmerkmale, Stoffwechselstabilität oder Fruchtbarkeitsdaten gesucht. Die Gesamtkonstitution der Tiere wird nur bei einer Zucht auf Lebensleistung (Haiger, 2001) wirklich gut berücksichtigt.

Speziell für die biologische Landwirtschaft ist es wichtig, mit konstitutionell starken, gesunden Tie-

(nach einem Vortrag an der 7. Wissenschaftstagung zum Ökologischen Landbau in Wien, Februar 2003)

Beobachtungen werden in Beziehung gesetzt zur Krankheitsanfälligkeit der jeweiligen Tiere. So soll ermittelt werden, ob und wie die Ausprägung der für das Tier wesentlichen arttypischen Eigenschaften in Zusammenhang steht mit seiner Gesamtkonstitution.

Methode: Beobachtung einer Herde

Das Wiederkauverhalten, die Kotkonsistenz, die Körperkondition und das Temperament von 60 Milchkühen einer Herde wurden unter für alle Kühe möglichst gleichen und möglichst guten Praxisbedingungen auf einem biologisch-dynamischen Betrieb in der Nordostschweiz beobachtet. Zum Teil mussten dazu neue Methoden ausgearbeitet werden.

Tiere: Die 60 Fleckvieh-Kühe leben in einem Anbindestall mit Auslauf im Winter (täglich 2–4 Stunden) und Weide im Sommer (täglich 8–10 Stunden). Nebst dem Grundfutter, bestehend aus Klee gras (im Sommer), Natur- und Kunstwiesenheu, Grassilage und Maissilage (im Winter) erhalten die Tiere durchschnittlich 1,6 kg Kraftfutter pro Laktationstag. Die durchschnittliche Milchleistung liegt zwischen 5.500 und 6.000 l pro Jahr.

Beobachtung des Wiederkauverhaltens: Die drei Parameter „Wiederkauzeit pro Tag“, „Häufigkeit der Wiederkauperioden pro Tag“ und „durchschnittliche Wiederkaudauer pro Wiederkauperiode“ wurden von zwei Personen bei allen Tieren gleichzeitig beobachtet. Jede Person beobachtete eine Gruppe von 25 Tieren mit dem Programm „The Observer 3.0“. Wir wählten diese visuelle Methode, weil sie am genauesten und billigsten ist. Der Beobachtungstag wurde in 4- bis 5-Stunden-Abschnitte, verteilt über zwei Tage, aufgeteilt, und 6 mal innerhalb von 6 Wochen wiederholt. Alle Wiederho-

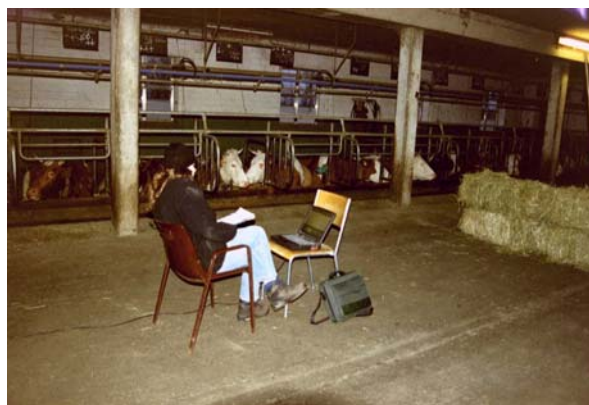
lungen zeigten höchst signifikante Korrelationen untereinander – das heißt, sie waren miteinander vergleichbar. Die drei Parameter „Kieferschläge pro Bissen“, „Zeit pro Bissen“ und „Zeit pro Kieferschlag“ („Kaugeschwindigkeit“) wurden bei allen Tieren am gleichen Tag innerhalb von 5 Stunden von 3 Personen beobachtet. 10 aufeinanderfolgende Wiederkauzyklen wurden bei jedem Tier ausgezählt und mit einer Stoppuhr gemessen. Diese Beobachtungen wurden vier mal wiederholt. Alle Wiederholungen zeigten höchst signifikante Korrelationen untereinander. Die gleichen Beobachtungen wurden ein halbes Jahr später bei Sommerfütterung nochmals 3 mal wiederholt. Die jeweiligen Mediane der Winterbeobachtung und der Sommerbeobachtung korrelieren signifikant. (Für Details siehe Diplomarbeit von Claudia SCHNEIDER, 2002).

Kotbeurteilung: Der Kot wurde sensorisch nach Geruch, Konsistenz und Beschaffenheit (wieviele Futterreste waren erkennbar?) beurteilt. Er wurde immer frisch (noch warm) benotet, und zwar bei allen Tieren jeweils am gleichen Abend. Aus den drei Teilnoten wurde eine gewichtete Gesamtnote errechnet. Diese Untersuchungen wurden 4 mal wiederholt. Die Wiederholungen korrelieren signifikant untereinander.

Body Condition Score (Körperkonditionsbeurteilung): Die Kühe wurden regelmässig (20 mal innerhalb von 12 Monaten) und immer von der gleichen Person in ihrer Körperkondition beurteilt. Das heisst, dass die Körperfettauflage an bestimmten, markanten Stellen des Körpers geschätzt wurde (nach FERGUSON, 1994).

Temperament: Das Temperament der Kühe wurde im Sommer von einer Person anhand einer Noten-

scala von 1 (= sehr nervös) bis 5 (= sehr ruhig) beurteilt, während sie die Kühe putzte (mit Striegel und Bürste). Die Notenscala hält Verhaltensweisen der Kühe fest, die eintreten *müssen*, damit die Kuh die entsprechende Note erhält: 5 = steht ganz still, 4 = trippelt leicht beim Putzen der Beine oder des Hüftbeinhöckers, aber schlägt nicht, 3 = trippelt ständig hin und her, kann



auch den Fuss richtig heben, aber schlägt nicht stark aus, 2 = schlägt aus oder hornt stark nach hinten, 1 = kotet aus Angst ab. Diese Beurteilung wurde von der gleichen Person 3 mal wiederholt. Die drei Wiederholungen zeigen hohe Korrelationen. Die gleichen Beobachtungen wurden 3 Monate später (bei Winterfütterung) von der gleichen Person und einer weiteren Person (je 2 x) wiederholt. Innerhalb des zweiten Beobachtungszeitraumes zeigten sich wieder hohe Korrelationen zwischen den Wiederholungen, auch wenn sie von unterschiedlichen Personen durchgeführt wurden. Zwischen dem Beobachtungszeitraum im Sommer und jenem im Herbst zeigten sich nur Korrelationen bei den durch die gleiche Person durchgeführten Beobachtungen. Im Herbst wurde zusätzlich der Melker zum Temperament der Kühe befragt. Seine spontanen Benotungen der Tiere korrelierten ebenfalls hoch mit allen Beobachtungen der beiden Personen. Die Methode ist also verlässlich.

Gesundheitsparameter: Die Tierarztrechnungen, die Stallbuchnotizen, die Erhebungen zur Eutergesundheit im Rahmen des auf dem gleichen Betrieb von Christophe Notz durchgeführten „BAT-Projektes“, sowie die Daten des Zuchtverbandes zu den Milchzellzahlen und zur Fruchtbarkeit der Tiere wurden verwendet zur Berechnung der Krankheitsinzidenz für jedes



Tierübereinen Zeitraum von 24 Monaten. Die Krankheitsinzidenzen (Anzahl aufgetretener Krankheiten) wurden aufgeteilt in Stoffwechselkrankheiten, Klauenerkrankungen, Fruchtbarkeitsprobleme und Mastitis. Unfälle wurden nicht in die Erhebungen einbezogen. Eine Publikation zur Methodik der Erhebung und Berechnung der Krankheitsinzidenzen ist durch Silvia Ivemeyer in Bearbeitung.

Statistik: Um zu ermitteln, ob die Unterschiede im Verhalten der Kühe tatsächlich individuell sind, muss zwischen der Variation der Parameter bei einem Tier (an unterschiedlichen Tagen) und der Variation zwischen den Einzeltieren unterschieden werden: aus den dafür gefundenen statistischen Werten errechnet sich, ob es individuelle Unterschiede zwischen den Kühen gibt, und welche sich besonders auffällig vom Mittelwert unterscheiden. Je nach Parameter sind dies 3 bis 13 Kühe. Dabei wurden individuelle Unterschiede für jeden Parameter gefunden, wes-

halb wir es als sinnvoll erachten, nach Zusammenhängen zwischen den beobachteten Parametern und den Gesundheitsparametern der jeweiligen Kühe zu suchen. Physiologische Einflüsse wie Alter, Laktationsstadium, Trächtigkeitsstadium, Milchleistung auf das Verhalten der Tiere wurden, sofern vorhanden, herausgerechnet.

Ergebnisse und Diskussion

Die folgenden Ergebnisse konnten bis jetzt gefunden werden, die Auswertungen sind aber noch nicht abgeschlossen:

Wiederkauverhalten: Bei den Parametern „Wiederkaudauer pro Tag“, „Häufigkeit der Wiederkauperioden pro Tag“ und „durchschnittliche Dauereiner Wiederkauperiode“ zeigten nur sehr wenige Kühe ein wirklich individuelles Verhalten; die meisten Kühe kauen etwa gleich lang pro Tag, wenn sie das gleiche Futter hatten. Hingegen stellten sich die Kaugeschwindigkeit, die Anzahl Kieferschläge pro Bissen und die Kauzeit pro Bissen als stark individuell ausgeprägt heraus. Es zeigte sich, dass erstgebärende Kühe schneller und mit mehr Kieferschlägen pro Bissen wiederkauen als Kühe, die öfters gekalbt haben. Unter diesen zeigte sich diesbezüglich kein Altersunterschied. Kühe mit höheren Milchleistungen zeigten weniger Kieferschläge pro Bissen. Kühe mit einer geringeren Kauzeit pro Bissen zeigten eine Tendenz zu häufigeren Mastitiserkrankungen.

Temperament: Ruhigere Kühe zeigten niedrigere Zellzahlen.

Körperkondition: Eine stark schwankende Körperkondition hing zusammen mit einer grösseren Häufung von Stoffwechselkrankheiten, Klauenerkrankungen und Fruchtbarkeitsproblemen. Und je höher die Körperkondition der Tiere war, je fetter

die Tiere waren, umso häufiger traten Stoffwechselprobleme auf.

Kot: Zwischen der Kotbeschaffenheit der Tiere und den Krankheitsdaten konnten bis jetzt noch keine Zusammenhänge gefunden werden.

Anhand dieser Resultate kann vermutet werden, dass vor allem die Eutergesundheit mit den seelischen Eigenschaften der Tiere (Temperament) zusammenhängt.

Literatur:

- FERGUSON J. D., GALLIGAN D. T., THOMSEN N. (1994): Principal descriptors of body condition score in Holstein cows. *Journal of dairy science (USA)* 77: 2695-2703
- HAIGER A. (2001): Artgemässe Milchviehzucht. In: Landwirtschaftliche Tagung am Goetheanum, Dornach, CH
- LOTTHAMMER K. H. (1992): Fütterung und Fruchtbarkeit von Milchrindern. *Züchtungskunde* 64:432 - 436
- LOTTHAMMER K. H. (1999): Beziehungen zwischen Leistungsniveau, Gesundheit, Fruchtbarkeit und Nutzungsdauer bei Milchrindern – Untersuchungen in einer Hochleistungsherde. *Tierärztliche Umschau* 54:544 -553
- MAREK J., MÓCSY J. (1956): Lehrbuch der klinischen Diagnostik der inneren Krankheiten der Haustiere. VEB Gustav Fischer Verlag, Jena
- PORTMANN A. (1983): Einführung in die vergleichende Morphologie der Wirbeltiere. Schwabe & Co. AG Verlag, Basel / Stuttgart, 6. Aufl.
- SCHAD W. (1971): Säugetiere und Mensch. Verlag Freies Geistesleben, Stuttgart
- SCHNEIDER C. (2002): Entwicklung und Anwendung von Methoden zur vergleichenden Beschreibung des individuellen Wiederkauverhaltens von Milchkühen. Diplomarbeit Universität Rostock und FiBL, Frick
- SPENGLER NEFF A., SCHNEIDER C., SPRANGER J. (2003): Beurteilung der Konstitution von Milchkühen anhand der Ausprägung ihrer wesentlichen arttypischen Eigenschaften. In: Freyer B. (ed) 7. Wissenschaftstagung zum ökologischen Landbau, vol. 1., Wien, pp 253 - 256
- SPRANGER J. (1998): Tierwesenskunde als Grundlage einer artgerechten Tierzucht. *Kultur und Politik* 3:6 - 11
- STEINER R. (1917): Von Seelenrätseln. Philosophisch-Anthroposophischer Verlag, Berlin, Motzstrasse 17, 1. Aufl.

Das Milchgeben zeigt ja auch einen stärker seelischen Aspekt als der übrige Stoffwechsel. Die Tiere, welche ihre Körperkondition auf einem relativ gleich bleibenden Niveau halten können, trotz massvoll wechselndem Futter, setzen sich weniger starken physiologischen Schwankungen aus und bleiben offenbar gesünder.

Sicher handelt es sich beim ruhigen Temperament und bei der wenig schwankenden Kondition um wichtige Eigenschaften der einzelnen Tiere; diese können und sollen aber auch durch die Betreuung und die Fütterung positiv beeinflusst werden!

Fazit und Ausblick:

Mit der bis jetzt durchgeführten Arbeit kann gezeigt werden, dass Kühe eine individuelle Ausprägung ihrer Wiederkaueigenschaften, ihrer Koteigenschaften und ihres Temperamentes zeigen. Die gefundenen Zusammenhänge zwischen diesen Eigenschaften und den Gesundheits- und Krankheitsdaten der Tiere zeigen, dass es sicher sinnvoll ist, in diesem Bereich weiterzuforschen, um Hinweise für eine Zucht auf eine gute Gesamtkonstitution zu bekommen. Insbesondere die Körperkondition, die Wiederkauzyklen und das Temperament der Tiere sollten in weiteren Milchviehherden verfolgt werden, um die vorerst auf einem Betrieb gefundenen Zusammen-

hänge zu erhärten. In einem weiteren Schritt werden Tiere mit einer besonders guten und solche mit einer besonders problematischen Konstitution speziell bezüglich der genannten Eigenschaften angeschaut, wobei auch Untersuchungen der Milchqualität dieser Tiere mit bildschaffenden Methoden einbezogen werden. Zu den bisherigen Beobachtungen gehörten auch Exteriereigenschaften, wie Behornung und Hornform, Haarwirbel, Schulterbreite, Grösse, Tiefe, Gewicht, sowie das Futteraufnahmevermögen und das Ruheverhalten der Tiere. All diese Daten müssen noch ausgewertet werden. ■

Bessere Kartoffeln mit Mist

Enzymatische Bräunung von Kartoffeln ist bei Rottemistdüngung viel geringer als bei Mineraldüngung

Die Braunfärbung von Kartoffelknollen nach mechanischer Verletzung wird, hauptsächlich aus optischen Gründen, als Anzeichen von schlechter Qualität angesehen. Die Bräunung stellt außerdem für die Verarbeitung der Kartoffeln ein Problem dar. Wir haben die Auswirkung von Rottemist und mineralischer Düngung in 3 Stufen (50, 100 und 150 kg ha⁻¹ N) auf die Dunkelfärbung von Kartoffelextrakt in 3 Jahren eines Feldversuches untersucht. Regelmäßige Messungen wurden während der Lagerperiode zwischen Herbst und Frühjahr durchgeführt.

Der Extrakt der organisch gedüngten Kartoffeln hatte eine schwächere Dun-

kelfärbung als die mineralisch gedüngten Proben. Der Unterschied trat gleich zu Beginn des Tests am frischen Extrakt auf und blieb während der folgenden 2 Tage erhalten, als die Dunkelung in allen Varianten zunahm, aber mit unterschiedlichem Ausmaß. Die Steigerung der Düngermenge wirkte sich beim Mist ganz anders aus als bei Mineraldüngung. Während höhere Mengen Rottemist die Dunkelfärbung abgeschwächt haben, führten höhere Mengen Mineraldüngung zu intensiverer Dunkelung. Im Verlauf der Lagerung während des Winters zeigte die Dunkelung keine klare Tendenz. Die Veränderung statistischer Kenngrößen der Dunkel-

färbung (Bestimmtheitsmaße der Regressionen) können jedoch als Zeichen fortschreitenden Substanzabbaus interpretiert werden.

Die Dunkelfärbung von Kartoffelextrakt kann als Qualitätskriterium verwendet werden, da dieses Merkmal direkt den physiologischen Zustand der Kartoffelknollen wieder spiegelt und auf deren Lagerverhalten schließen lässt. Die Untersuchungen sind ein Beispiel für die positiven Wirkungen organischer Düngung (im Vergleich zu Mineraldüngung) auf die Nahrungsqualität.

Joachim Raupp (raupp@ibdf.de)
Institut für Biologisch-Dynamische Forschung, Darmstadt