



Stellungnahme

des Genetisch-Statistischen Ausschusses der
Deutschen Gesellschaft für Züchtungskunde (DGfZ)

Beitrag der Züchtung zu Gesundheit und Wohlergehen von zur Erzeugung von Lebensmitteln gehaltenen Tieren

Prof. Dr. H.H. Swalve, Halle; Vorsitzender
Prof. Dr. habil. J. Bennewitz, Uni Hohenheim
Prof. Dr. L. Dempfle, Weihenstephan
Dr. C. Edel, LfL Grub
Dr. M. Erbe, LfL Grub
Prof. Dr. N. Gengler, Uni Liège Belgien
Prof. Dr. K.-U. Götz, LfL Grub
Prof. Dr. E. Groeneveld, FLI Mariensee
Dr. C. Große-Brinkhaus, Uni Bonn
Prof. Dr. B. Guldbrandtsen, Uni Bonn
Prof. Dr. S. König, Uni Gießen
Prof. Dr. H. Pausch, ETH Zürich
Prof. Dr. N. Reinsch, FBN Dummerstorf
Prof. Dr. H. Simianer, Uni Göttingen
Prof. Dr. J. Tetens, Uni Göttingen
Prof. Dr. G. Thaller, Uni Kiel
Dr. E. Tholen, Uni Bonn
Dr. Dr. R. Wellmann, Uni Hohenheim
Dr. D. Wittenburg, FBN Dummerstorf
Dr. D. Cavero Pintado, Lohmann Cuxhaven
Dr. T. Dohms-Warnecke, FN Warendorf
Dr. H. Dressel, Masterrind Verden
Dr. J. Heise, VIT Verden
Dr. H. Henne, BHZP Dahlenburg-Ellringen
F. Reinhardt, VIT Verden

Inhaltsverzeichnis

1. Vorbemerkung.....	2
2. Ethische Grundverständnisse der tierischen Produktion und gesetzliche Grundlagen	3
3. Quantitative und qualitative Merkmale (inkl. Erbdefekte)	5
4. Gegenwärtige Ausrichtung der Zucht.....	8
5. Berührungspunkte mit weiteren Themenfeldern	9
6. Fazit und Handlungsbedarf	11
Literatur	12

1. Vorbemerkung

Tiere, welche zur Erzeugung von tierischen Produkten gehalten werden und dabei entweder kontinuierlich Produkte hervorbringen und/oder Produkte als Resultat ihrer Schlachtung erzeugen, tragen seit der Sesshaftigkeit des Menschen zur Befriedigung seiner existentiellen Bedürfnisse bei. Synonyma für diese so definierten Tiere sind Nutztiere bzw. landwirtschaftliche Nutztiere. Die Gesamtheit dieser Erzeugung wird als Erzeugung tierischer Produkte bezeichnet, wobei der ganz überwiegende Teil die Erzeugung von Lebensmittel darstellt. Die Wertschöpfung dieser tierischen Produkte innerhalb der gesamten landwirtschaftlichen Erzeugung ist der landwirtschaftlichen Produktion von pflanzlicher Herkunft ebenbürtig. Wissenschaftlich und auch praktisch sind verschiedene Disziplinen mit der Haltung von Tieren, welche Lebensmittel hervorbringen, befasst. Dies sind neben der Tierzucht insbesondere die Tierhaltung, die Tierernährung inkl. der Tierphysiologie, die Veterinärmedizin und die Haltungstechnik. Der wesentliche Unterschied zwischen züchterischen Methoden und den Methoden der anderen Fachdisziplinen ist, dass Züchtung nicht einzeltier- sondern populationsbezogen ist und durch die Züchtung nachhaltige Effekte in Tierpopulationen erzielt werden, welche kumulativ und permanent sind.

Seit Beginn einer planmäßigen Tierzucht sind die Erhaltung und Verbesserung der Gesundheit und des Wohlergehens der Tiere Bestandteil der züchterischen Bemühungen. Teils geschah dies aus rein praktisch-ökonomischer Sicht, da mit kranken Tieren keine nutzbringende Produktion möglich ist, teils aus gesetzgeberischem Zwang, teils aus den Anforderungen der Konsumenten und teils aus dem Verständnis der Tierhalter heraus, welche gesunde Lebensmittel mit gesunden Tieren produzieren wollten. Aus heutiger Sicht sind die Betrachtung des Tieres als Mitgeschöpf, die Interessen der Verbraucher und die Ökonomie der Betriebe in Einklang zu bringen, wobei auf eine Gewichtung dieser drei Interessenlagen hier bewusst verzichtet werden soll.

Im engeren Sinne kann Gesundheit zunächst als Freisein von Krankheiten definiert werden, was aber in der Praxis unbefriedigend bleibt, da immerwährende Freiheit von Erkrankungen ein unrealistisches Ziel ist. Die Definition des Wohlergehens von Tieren ist ungleich schwieriger. Wohlergehen geht über die Gesundheit hinaus und beinhaltet die Vermeidung von unnötigem Stress, eine gute Mensch-Tier Beziehung und die Möglichkeit, bestimmte essentielle Verhaltensweisen auszuleben. Eine Möglichkeit ist es, Tieren ein Wohlbefinden zu attestieren, wenn sie gewisse Verhaltensweisen ihrer nicht-

domestizierten Ahnen hinreichend zeigen. Eine derartige Definition verkennt aber, dass domestizierte Tiere nur bedingt mit ihren nicht-domestizierten Ahnen vergleichbar sind. Im Vergleich dazu erscheint die Feststellung des Freiseins von bestimmten Krankheiten, insbesondere Technopathien, oder die Einhaltung physiologischer Normwerte und Erfüllung nachvollziehbarer Kriterien des Wohlbefindens von Tieren zutreffender bzw. geeigneter zu sein.

Tierzüchtung soll im Folgenden im engeren Sinne definiert werden, d. h. als gezielte Auswahl von Elterntieren zur Erzeugung von Nachkommen, welche die nächste Generation bilden. Die Auswahl der Elterntiere geschieht im Hinblick auf ein bestimmtes Zuchtziel. Diese Definition impliziert die korrekte Identifikation jedes Zuchttieres und die Aufstellung eines Zuchtprogramms, welches für die gesamte Population verfolgt wird. Insbesondere bei Tierarten mit höherer Vermehrungsrate umfasst dabei die eigentliche Zuchtpopulation (Nukleus) nur einen kleinen Teil der insgesamt produzierenden Population. Ziel ist es immer, in der Folgegeneration einen messbaren züchterischen Fortschritt nachweisen zu können, welcher als Differenzbetrag zwischen vorheriger und aktueller Generation bestimmt werden kann. Es sei hervorgehoben, dass unter „züchterischem Fortschritt“ nicht nur eine Steigerung der tierischen Leistung, sondern auch eine Verbesserung der Qualität des tierischen Produktes, des Gesundheitsstatus, sowie der Umwelt- und Ressourcenverträglichkeit verstanden wird. Mithin erstreckt sich züchterischer Fortschritt auf jede Veränderung des Populationsmittels, welche in eine erwünschte Richtung geht. Dem gegenüber ist unter negativem züchterischem Fortschritt eine Veränderung des Populationsmittels in eine unerwünschte Richtung zu verstehen.

In dieser Stellungnahme sollen weiter ausschließlich die klassischen Methoden der Tierzucht als relevante Methoden verstanden werden. Diese umfassen neben der Tieridentifikation insbesondere die Leistungsprüfung (hierunter kann z. B. auch die Erfassung von Gesundheitsmerkmalen verstanden werden), die Schätzung von Zuchtwerten mittels statistischer Methoden, die Diagnostik auf der Genomebene und die Auswahl von Paarungspartnern. Zu den klassischen Methoden der Tierzucht gehören nicht die Klonierung von Individuen, der Transfer von Genen, sowie jegliche künstliche Manipulation des Genoms. Zwar lässt sich für diese nicht-klassischen Methoden zeigen, dass sie durchaus im Sinne der übergeordneten Ziele der Produktion gesunder Lebensmittel mit gesunden Tieren nutzbringend einsetzbar wären, doch aufgrund der geringen gesellschaftlichen Akzeptanz und der nicht immer möglichen Ausschaltung etwaiger Risiken bei ihrer Anwendung sollen diese Methoden in der vorliegenden Stellungnahme bewusst ausgeklammert werden.

Diese Stellungnahme basiert auf der Grundhaltung, dass die Haltung und Tötung von Tieren zur Erzeugung von tierischen Produkten ethisch vertretbar sind. Zudem fokussiert die Stellungnahme auf die Möglichkeiten der Tierzucht. Häufig sind Probleme in der Haltung von Nutztieren nicht züchterischer Natur. Dies betrifft vor allem die unsachgemäße Haltung und Fütterung von Tieren und setzt sich bis hin zu unsachgemäßem Transport und unsachgemäßer Schlachtung fort. Derartige Probleme werden keineswegs negiert, können jedoch im Interesse einer prägnanten Stellungnahme nicht diskutiert werden.

2. Ethische Grundverständnisse der tierischen Produktion und gesetzliche Grundlagen

Grundlage dieser Stellungnahme ist zunächst und mit normgebender Kraft der Grundsatz des Tierschutzgesetzes (§ 1) in dem es heißt „Zweck dieses Gesetzes ist es, aus der Verantwortung des Menschen für das Tier als Mitgeschöpf dessen Leben und Wohlbefinden zu schützen. Niemand darf

einem Tier ohne vernünftigen Grund Schmerzen, Leiden oder Schäden zufügen.“ Weitere Ausführungen des Tierschutzgesetzes, welche Implikationen für die Tierzucht haben sind § 3, in dem festgehalten wird, dass Tieren keine Leistungen abverlangt werden dürfen, denen sie nicht gewachsen sind bzw. die ihre Kräfte übersteigen und § 11, in dem das Verbot ausgesprochen wird, Wirbeltiere so zu züchten, dass erblich bedingte Schäden bei der Weiterzucht auftreten, Verhaltensstörungen auftreten oder die Haltung der Nachkommen nur unter Schmerzen möglich ist.

Das Tierzuchtgesetz regelt u. a. die Organisation der Tierzucht und die Beachtung von Grundsätzen bei tierzüchterischen Bemühungen. Die Frage der Gesundheit und des Wohlergehens wird insbesondere im § 1 des Gesetzes angesprochen, welcher fordert, dass “die Leistungsfähigkeit, die Tiergesundheit sowie die Robustheit der Tiere erhalten und verbessert werden mit dem Ziel einer nachhaltigen Tierzucht hinsichtlich einer verbesserten Ressourceneffizienz und einer besseren Widerstandsfähigkeit, ...“. Ein wesentlicher Inhalt des Tierzuchtgesetzes ist das Ziel der Erhaltung der Biodiversität und die diesbezügliche Verpflichtung zum Monitoring von Populationen.

In der Ethik finden sich Standpunkte, welche darlegen, dass die Tötung von Tieren zum Zweck, ihr Fleisch zu verzehren, kaum begründbar ist (McMahan, 2002; Joy, 2013). Dies steht im Widerspruch zur oben ausgeführten Grundhaltung dieser Stellungnahme und der Auffassung anderer Ethiker, dass nach Abwägung aller Standpunkte ein Töten von Tieren für den Zweck der Ernährung des Menschen gerechtfertigt werden kann. Eine größere Einigkeit besteht aber darin, dass Schmerzen und Leiden von Tieren unbedingt zu vermeiden bzw. auf ein unvermeidbares Minimum zu reduzieren sind.

Die Frage der unbedingten Vermeidung von Schmerzen und Leiden als Alternative zur weitest möglichen Reduktion kann nur so beantwortet werden, dass lediglich die maximale Reduktion von Schmerzen und Leiden angestrebt werden kann, da der Zustand der absoluten Freiheit von Schmerzen und Leiden weder im Leben von Menschen noch Tieren erreichbar ist. Auch Tiere können nicht immer gesund sein bzw. gesund bleiben, sondern müssen sich in ihrem Leben mit Krankheiten auseinandersetzen. In diesem Sinne kann es beispielsweise auch nicht Ziel der Tierwissenschaften oder der Tierzucht sein, eine vollständige Antibiotika-Freiheit der Tierhaltung anzustreben. Als Therapeutika sind Antibiotika selbstverständlich positiv zu werten. Die Aufgabe der Tierzucht ist, Tiere zu züchten, welche so selten wie möglich erkranken und die im Falle einer Erkrankung diese ohne schwerwiegende Folgen überwinden können.

Zwar lehnt McMahan (2002) die Tötung von Tieren zum Zwecke der Fleischerzeugung ab, er leitet jedoch umfassend her, dass Tiere aufgrund ihrer im Vergleich zum Menschen geringeren kognitiven Fähigkeiten weniger “Reichtum an Gütern“ erlangen können. Damit ist ein grundsätzlicher Unterschied zum Menschen gegeben. In ihrem Standardwerk “Domestic Animal Behaviour and Welfare“ (Broom und Fraser, 2015) beschränken sich die Autoren hinsichtlich der Tierzucht auf die Forderung, bei der Förderung des Tierwohls den Einfluss von genetischer Selektion auf die Gesundheit, das Verhalten und das Temperament zu beachten.

Im Abschlussbericht des Kompetenzkreises Tierwohl (BMEL, 2016) wird festgehalten, dass eine etablierte Zusammenstellung der wichtigen Faktoren für das Wohlbefinden durch die ‘Fünf Freiheiten‘ (des Farm Animal Council) gegeben ist, welche die Freiheit von Hunger, Durst und Fehlernährung, von Unbehagen, von Schmerzen, Verletzungen und Krankheiten, von Angst und Stress, sowie das Ausleben normaler Verhaltensmuster fordern. Dies kann als Konkretisierung der Forderung von Broom und Fraser (2015) aufgefasst werden, wobei unterstellt wird, dass es im Sinne des oben Ausgeführten eine “absolute“ Freiheit nicht geben kann.

Wenig hilfreich in Diskussionen ist hingegen eine Fokussierung auf die Betriebsgröße von tierhaltenden landwirtschaftlichen Betrieben. Nach allen bisher vorliegenden Daten aus einzelnen Projekten des Gesundheitsmonitorings hat sich gezeigt, dass das betriebsindividuelle Management der wesentliche Einflussfaktor für die Gesundheit und das Wohlergehen von Nutztieren ist. Das betriebsindividuelle Management verbessert sich tendenziell mit steigender Betriebsgröße.

3. Quantitative und qualitative Merkmale (inkl. Erbdefekte)

Das Genom jeder unserer Nutztierspezies besteht aus Milliarden von Basenpaaren, von denen nach derzeitigem Kenntnisstand rund 1-3 Promille in unterschiedlichen Varianten vorkommen. Diese Varianten sind die biochemische Grundlage der genetischen Variation. Die einzelnen Varianten lassen sich auf dem derzeitigen Stand der Wissenschaft nur selten genauer in ihrer Wirkung auf bestimmte Eigenschaften beschreiben, aber ihre summarische Nutzung hat in der Tierzucht eine ca. sechzigjährige Tradition.

Obschon die genetisch bedingte Variation zwischen Individuen häufig zu relativ geringen Unterschieden im Phänotyp führt, existiert konzeptionell für viele variable Punkte oder Abschnitte der DNA auch jeweils eine günstige und (mindestens) eine ungünstige Variante. Ziel der Tierzucht ist die relative Anreicherung günstiger Varianten bei möglichst langsamem Verlust der genetischen Variation. Mit den vorherrschenden Methoden werden die Frequenzen erwünschter Varianten nur sehr langsam erhöht. Eine tatsächliche Perfektionierung der Genotypen einer gesamten Population würde sehr lange Zeiträume erfordern, und erfahrungsgemäß gibt es aufgrund von Veränderungen wissenschaftlicher Erkenntnisse oder gesellschaftlicher Rahmenbedingungen auch regelmäßig neue Definitionen davon, was überhaupt als günstig angesehen wird.

Nur in sehr seltenen Fällen, z. B. bei gravierenden Erbdefekten monogener Natur, wird man eine gezielte Kontrolle einzelner Genvarianten durchführen und unter bestimmten Umständen die unerwünschte Variante sofort ausmerzen. Im Hinblick auf die Erhaltung der Biodiversität bedarf aber jeder Fall einer separaten Prüfung.

Qualitative Merkmale

Als Qualitative Merkmale werden Merkmale bezeichnet, welche lediglich in zwei (oder wenigen) Ausprägungen vorliegen. Beispiele sind Fellfarben und Letalfaktoren. Die dahinterliegenden Erbgänge, soweit überhaupt eine genetische Ursache festgestellt werden kann, können unterschiedlich sein, meist sind jedoch nur wenige Gene oder nur ein Gen (monogener Erbgang) mit zwei Varianten (Allelen) beteiligt. Merkmale der Gesundheit können qualitativer Natur sein, häufig liegt jedoch eine kontinuierliche Verteilung der Krankheitsanfälligkeit zugrunde, wobei nach außen aber nur die beiden Zustände gesund oder krank in Erscheinung treten.

Grundsätzlich kann den Zuchtorganisationen für Nutztiere in Deutschland attestiert werden, dass Letal- und Defektgene in der Zucht Beachtung finden, mithin werden Fälle dokumentiert und unerwünschte Anlageträger (bei monogen-rezessivem Erbgang) in vielen Fällen von der Zucht ausgeschlossen. Wie bereits ausgeführt, sollte die Entscheidung jedoch immer im Einzelfall getroffen werden.

Hinsichtlich tierschutzrelevanter Gene mit monogen-rezessivem Erbgang wird empfohlen, Anlageträger nicht untereinander zu verpaaren. Letalfaktoren, welche den Embryo im Frühstadium

betreffen bzw. verhindern, dass es überhaupt zur Einnistung des Embryos kommt, sind hauptsächlich im Hinblick auf den ökonomischen Schaden zu beurteilen, da davon ausgegangen werden kann, dass in sehr frühen Embryonalstadien noch keine Leidensfähigkeit gegeben ist.

Es ist zu betonen, dass groß angelegte Genotypisierungsprojekte, welche beispielsweise zum Zweck der Schaffung einer Lernstichprobe für die genomische Selektion angelegt werden, immer auch genutzt werden sollten, um sämtliche bereits molekular identifizierbaren Letalfaktoren und Defekte hinsichtlich ihrer Häufigkeit zu überprüfen. Ferner bieten derartige Projekte auch die Chance, bisher unbekannte Letalfaktoren und Defekte zu identifizieren.

Langfristig werden durch neue Forschungsergebnisse und den allgemeinen Datenzuwachs immer mehr Genorte mit unerwünschten und teilweise gravierenden Effekten bekannt werden. Das verlangt von der Wissenschaft und der beteiligten Wirtschaft einerseits eine Grenzziehung, ab welchem Effekt eine einzelne Genvariante als bekämpfungswürdiger Erbfehler eingestuft wird und andererseits die Entwicklung von Strategien zum Management einer großen Zahl bekannter Einzelgenorte in der Paarungsplanung.

Quantitative Merkmale

Als quantitative Merkmale werden Merkmale bezeichnet, deren Beobachtungswerte eine kontinuierliche Variation aufweisen, d.h. deren Ausprägung in der Regel durch Messungen auf einer ordinalen oder metrischen Skala erfasst wird. In der Tierzucht gilt, dass für die Ausprägung quantitativer Merkmale immer sowohl das Genom als auch Umweltwirkungen verantwortlich sind. Hinsichtlich des genetischen bzw. genomischen Hintergrundes gilt, dass zumeist sehr viele Gene an der Ausprägung beteiligt sind. Der Anteil der genetisch bedingten Variation an der gesamten phänotypischen Variation wird als Heritabilität (Erblichkeitsgrad) bezeichnet, genetisch bedingte Zusammenhänge zwischen Merkmalen können als genetische Korrelationen geschätzt werden. Chromosomenabschnitte, welche an der Ausprägung eines quantitativen Merkmals beteiligt sind, werden als QTL (Quantitative trait loci) oder auch als funktionale Varianten bezeichnet. Die Bestimmung von QTL geschieht über statistische Ansätze, in den meisten Fällen ohne die dahinterstehenden biologischen Mechanismen zu kennen. Dennoch können solche QTL in der Zucht genutzt werden.

Die quantitativ-genetische Theorie erlaubt weiterhin die konventionelle Schätzung von Zuchtwerten, also dem summarischen Wert aller Genvarianten eines Individuums, welcher ausgehend vom Phänotypwert mit statistischen Methoden so weit wie möglich um Umwelteffekte bereinigt sowie mit der Heritabilität und der Art und Menge der in ihn einfließenden Informationen gewichtet ist. Die Auswahl (Selektion) von Zuchttieren zur Verpaarung und damit zur Erzeugung von Nachkommen, welche die nächste Generation bilden, anhand ihrer geschätzten Zuchtwerte hat in der Tierzucht im Bereich der quantitativen Merkmale zu enormen Erfolgen geführt. Dies betrifft nicht nur die Leistungseigenschaften von Nutztieren, sondern auch funktionale Merkmale wie z. B. das Exterieur oder die Eutergesundheit beim Milchrind.

Seit ca. zehn Jahren können Zuchtwerte auch aufgrund genomischer Information geschätzt werden, wir bezeichnen das als genomische Zuchtwertschätzung. Diese Technologie erlaubt es, auch schon für sehr junge Individuen Zuchtwerte zu schätzen, lange bevor phänotypische Informationen für sie vorliegen. Die Auswahl von Zuchttieren aufgrund genomischer Zuchtwerte wird als genomische Selektion bezeichnet. Der Hauptvorteil der genomischen Selektion liegt in einer sehr deutlichen Verkürzung des Generationsintervalls, weil mit dieser Methode Selektionsentscheidungen sehr früh

gefällt werden können und die selektierten Tiere früher in breitem Umfang in der Zucht verwendet werden können (z.B. künstliche Besamung).

Grundsätzlich gibt es hinsichtlich der Nutzung von geschätzten Zuchtwerten in Zuchtprogrammen keine Unterschiede zwischen genomisch und konventionell geschätzten Zuchtwerten: In jedem Fall gilt, dass die Auswahl von Zuchttieren nach einem Gesamtzuchtwert erfolgen sollte. Der Gesamtzuchtwert kombiniert die geschätzten Zuchtwerte einer Reihe von Merkmalen mit Hilfe ihres Grenznutzens (Selektionsindex) und stellt eine Quantifizierung des Zuchtziels dar.

Merkmale der Gesundheit zeichnen sich üblicherweise dadurch aus, dass die für sie geschätzten Heritabilitäten oft im sehr niedrigen Bereich liegen. Genetische Korrelationen zu Leistungsmerkmalen sind im günstigen Fall nahe Null, aber oft auch schwach bis deutlich negativ. Dieser Umstand unterstreicht die Notwendigkeit der Selektion nach einem Gesamtzuchtwert, dessen Konstruktion alle relevanten Korrelationen berücksichtigt. Es ist zu fordern, für alle relevanten Merkmale in einem Zuchtprogramm die genetischen und phänotypischen Korrelationen regelmäßig neu zu schätzen, zu überprüfen und zu bewerten. Dabei sollten in einen Gesamtzuchtwert auch die Merkmale einbezogen werden, die ökonomisch von geringer Bedeutung sind, aber für Gesundheit und Wohlergehen der Tiere relevant sind bzw. werden könnten. Die umfassende Notwendigkeit der ständigen genetisch-statistischen Auswertung von Merkmalen unterstreicht die Bedeutung der Leistungsprüfung. Leistungsprüfungen sollten nicht eingeschränkt, sondern im Bereich der Merkmale der Gesundheit und des Wohlergehens von Nutztieren ausgeweitet werden. Da solche, über den eigentlichen Bedarf eines wirtschaftlich ausgerichteten Zuchtprogramms hinausgehenden Erhebungen kaum von selbst eingeführt werden, ist eine dauerhafte staatliche Unterstützung dieser Ausweitung in jedem Fall angebracht.

Aufgrund der meist niedrigen Heritabilität von Gesundheitsmerkmalen ist die in jüngerer Zeit immer größer werdende Kenntnis von QTL bzw. von funktionalen Varianten von großer Wichtigkeit. Je nach Einzelfall kann bei einer derartigen Kenntnis eine Einbeziehung von QTL in die Konstruktion eines Selektionsindex erfolgen. Bei einem sehr starken Effekt auf das Gesundheitsmerkmal könnten Zuchttiere, welche Negativvarianten tragen, von vorneherein aus der Zucht ausgeschlossen werden. Die genomische Selektion kann zu einer Verbesserung von Gesundheit und Wohlergehen von Nutztieren beitragen. Sie ermöglicht nicht nur eine sehr frühe Selektion, auch auf Gesundheitsmerkmale, sondern ist auch deshalb wichtig, weil im Gegensatz zu einer flächendeckenden nationalen Leistungsprüfung vergleichsweise kleine Stichproben von mehreren tausend bis einigen hunderttausend Tieren genügen, um eine so genannte Lernstichprobe für die genomische Selektion zu liefern. Auch derartige Stichproben sind kostenintensiv, im Vergleich mit nationalen Leistungsprüfungen jedoch preiswert. Auch in diesem Punkt ist eine staatliche Unterstützung angebracht.

Gerade bei Merkmalen der Gesundheit, des Wohlergehens, der Fitness, Robustheit und Langlebigkeit bekommt die Frage einer möglichen Genotyp-Umwelt-Interaktion (GUI) eine besondere Bedeutung. Genotyp-Umwelt-Interaktion bezeichnet die unterschiedliche Eignung verschiedener Individuen bzw. ihrer Genotypen für unterschiedliche Umwelten, wobei es zu unterschiedlichen Differenzen zwischen Genotypen bis hin zu unterschiedlichen Rangierungen kommen kann. Bei den hier angesprochenen Merkmalen sind grundsätzlich zwei Fälle zu unterscheiden, einmal die Frage einer GUI bei spezifischen Krankheiten und andererseits ganz allgemein die Eignung von Genotypen für die Haltung in unterschiedlichen Umwelt-niveaus. Hinsichtlich der Häufigkeit des Auftretens spezifischer, insbesondere infektiöser Erkrankungen sind große Unterschiede zwischen den Betrieben zu

beobachten. In manchen Betrieben mit überdurchschnittlichem Haltungs- und Hygienemanagement treten solche Krankheiten so gut wie nie auf, während andere, weniger gut geführte Betriebe sehr häufig betroffen sind. Tiere mit genetisch erhöhter Anfälligkeit würden in Betrieben mit niedrigem Befallsrisiko völlig geeignet, in Betrieben mit hohem Befallsrisiko in ihrer Leistung jedoch deutlich unterlegen sein und das mit ernststen Konsequenzen für ihr Wohlergehen.

Die Betrachtung unterschiedlicher Umwelt- bzw. Managementniveaus wird heute immer bedeutsamer und kann auch erklären, weshalb eine verringerte Fitness nicht unbedingt durch eine direkte und gleichzeitige Wirkung von Genen auf Leistungs- und Fitnessmerkmale bedingt ist, sondern sich lediglich in manchen Umwelten zeigt. Wir halten es, auch vor dem Hintergrund der Ressourceneffizienz, nicht für angebracht, die Züchtung an den Managementfähigkeiten der schlechtesten Betriebe auszurichten. Weitere züchterische Fortschritte werden aber bedingen, dass GUI vom bisher weitgehend theoretischen Konzept in praxisreife Anwendungen überführt werden. Dies kann in Form einer individuellen Zuchtberatung für Einzelbetriebe geschehen, eine andere Möglichkeit ist die Formulierung von je nach Umweltniveau unterschiedlich ausgerichteten Gesamtzuchtwerten.

4. Gegenwärtige Ausrichtung der Zucht

Allgemeine Grundsätze

Grundsätzlich kann den Zuchtorganisationen für Nutztiere bescheinigt werden, dass neben den Leistungsmerkmalen und Erbfehlern auch Merkmale der Funktionalität, der Gesundheit, der Robustheit, der Fitness und des Wohlergehens in der Zucht beachtet werden. Im Einzelfall sind jedoch die Gewichtungen verschiedener Merkmale im Zuchtziel durchaus diskussionswürdig. In den meisten Fällen ist auch keine Verschlechterung der Fitness zu beobachten, sondern eher eine Stagnation auf einem bestimmten Niveau, das je nach Perspektive als befriedigend oder als unbefriedigend angesehen werden kann. Ursachen dieser Stagnation sind die niedrige Erbllichkeit der Gesundheits- und Fitnessmerkmale, die ungünstige genetische Korrelation zu anderen Zuchtzielmerkmalen, sowie die aufwändige und teure Leistungsprüfung in diesen Merkmalskomplexen.

Wie bereits ausgeführt, bietet die genomische Selektion und die Kenntnis gesundheitlich bedeutsamer funktionaler Varianten bereits jetzt und zukünftig vermehrt gute Aussichten für eine züchterische Verbesserung der Gesundheit und des Wohlergehens. Hierzu müssen jedoch deutlich mehr Merkmale in diesen Bereichen regelmäßig erfasst werden und die gemessenen Tiere müssen zusätzlich genotypisiert werden, was den Aufwand weiter erhöht. Im Gegenzug muss aber die Leistungsprüfung nicht mehr für alle Merkmale flächendeckend durchgeführt werden, was den Mehraufwand beherrschbar macht.

Bezüglich der Frage unterschiedlicher Umweltniveaus ist es zukünftig erforderlich, für Zuchtprodukte auch das geeignete Umweltniveau zu definieren, wie es beim Geflügel bereits durch Empfehlungen zur Fütterung und Haltung durch die Zuchtunternehmen geschieht. Derartige Umweltdefinitionen werden aber nicht in der Lage sein, alle auftretenden Probleme zu lösen, da die wichtigsten Quellen für Unterschiede in Umweltmaßnahmen und Management in den Unterschieden zwischen der Qualifikation der tierhaltenden Personen liegen und mithin durch technische Vorgaben nicht vollständig lösbar sind.

Haltung von Hochleistungsrassen in suboptimalen Umwelten

Tiere sollten unter den Umweltbedingungen gehalten werden, in denen sie gemäß ihrer genetischen Veranlagung auch möglichst gesund und produktiv bleiben können. Die Haltung von Tieren einer Rasse unter suboptimalen Umweltbedingungen ist abzulehnen, sofern eine mangelnde Robustheit der Rasse es ihr nicht erlaubt unter diesen Umweltbedingungen gesund zu bleiben. Unter einer suboptimalen Umwelt verstehen wir hier Standorte und Regionen in denen grundlegende Bedingungen herrschen, welche die Haltung der Rasse nicht erlauben. Die Aufhebung von Defiziten im Management ist dagegen zuallererst eine Aufgabe der übrigen Disziplinen der Tierwissenschaft, eine Kompensation durch Zuchtmaßnahmen ist nicht angebracht. Konkret sollte es aber auch eine Aufgabe von Zuchtorganisationen sein, Betrieben mit Defiziten im Management Hilfen anzubieten, um Schwächen zu überwinden. Hierfür gibt es beispielsweise in der Form von Fruchtbarkeitservices bereits eine Reihe von Beispielen. Ideal erscheint auch die Nutzung von Gesundheitsmonitoring-Programmen sowohl für züchterische Zwecke, als auch für die Erstellung von Hilfen zum Management. Für Standorte bzw. Produktionssysteme, welche für Hochleistungsrassen suboptimal sind, sollten spezifische/geeignete Tierrassen verwendet und gezüchtet werden. Derartige Standorte können beispielsweise Regionen im Ausland sein, wohin Zuchttiere exportiert werden sollen, oder auch der Ökologische Landbau, in welchem die benötigte Nährstoffdichte und -qualität nicht immer erzeugt werden kann. Auch veränderte Muster des Auftretens spezifischer Krankheiten an spezifischen Standorten oder in spezifischen Produktionssystemen sollten beachtet werden.

5. Berührungspunkte mit weiteren Themenfeldern

Nachstehend sollen zwei wichtige Themenfelder betrachtet werden, welche Berührungspunkte zum Beitrag der Tierzucht zu Gesundheit und Wohlergehen von Nutztieren aufweisen: der Erhalt von Biodiversität sowie die Verbesserung der Ressourceneffizienz. Für beide Themenfelder gilt, dass sie sowohl ethisch als auch volkswirtschaftlich wichtige Ziele darstellen, die bei tierzüchterischen Entscheidungen in alle Vorüberlegungen mit einzubeziehen sind.

Biodiversität

Der Erhalt von genetisch bedingter Variation, welche letztlich aufgrund der oben erläuterten Zusammenhänge auf Variation in den Genomen von Individuen zurückgeht, ist eine wichtige übergeordnete Aufgabe der Tierzucht, da nur eine vorhandene und möglichst hohe Variation zukünftige Zuchterfolge zulässt. Aus tierzüchterischer Sicht kann genetisch bedingte Variation in Variation innerhalb einer Tierrasse und in Variation zwischen Tierrassen eingeteilt werden. Damit ergibt sich eine zweifache Verpflichtung der Tierzucht zum Erhalt von Variation. Die Bedeutung der Biodiversität spiegelt sich in den Vorgaben des Tierzuchtgesetzes, welches sich in großem Umfang mit den nötigen Voraussetzungen zum Erhalt der Biodiversität befasst.

Insgesamt kann festgestellt werden, dass es bei den vorkommenden größeren Nutztierassen bislang keineswegs zu einer für die Tierzucht bedrohlichen Abnahme von genetischer Variation gekommen ist. Gründe hierfür sind eine bislang moderate Schärfe der Selektion, die im Vergleich zum biologisch vorgegebenen Generationsintervall eher kurzen Betrachtungszeiträume, in denen planmäßige Selektion stattfand, das Wechseln von Zuchtzielen, so dass immer wieder neue (andere) Genotypen bevorzugt wurden und letztlich relativ häufige Migrationsereignisse von Tieren anderer Rassen in eine betrachtete Rasse. Das Ansinnen des Tierzuchtgesetzes, über ein Monitoring genetischer Vielfalt

innerhalb von Rassen den Status der Rassen mit dem Ziel der Förderung der Biodiversität zu bestimmen, ist nachdrücklich zu unterstützen. Auch Fördermaßnahmen zur Erhaltung selten gewordener Tierrassen sind sinnvoll. Konflikte mit der Zucht auf eine verbesserte Gesundheit ergeben sich immer dann, wenn für Erbdefekte, oder auch für andere Genorte, die alleinige Auswahl von Individuen eines bestimmten Genotyps zur Zucht gefordert wird. Eine derartige Beschränkung auf einen bestimmten Genotyp wird nicht nur an diesem bestimmten Genort, sondern auch in weiteren Genombereichen zu einer Senkung der genomischen Variation gegenüber der Ausgangspopulation beitragen. Kumulativ kann die genomische Variation hierdurch erheblich eingeschränkt werden. Derartige Entscheidungen sind also wiederum im Einzelfall gegenüber den Bedürfnissen der Biodiversität abzuwägen.

Die Entstehung von Rassen landwirtschaftlicher Nutztiere erfolgte historisch meist durch eine Absonderung weniger, von Züchtern als vorteilhaft erkannter Individuen. Rassenentstehung war und ist also eine gewollte Einschränkung der insgesamt beobachtbaren Variation mit dem Ziel einer erkennbaren Profilbildung. Häufig wurden im Zuge der Rassenbildung auch direkt Inzuchtanpaarungen, also die Anpaarung genetisch verwandter Tiere durchgeführt. Dennoch ergaben sich daraus viele Erfolgsgeschichten. Inzucht führt zwar durch das häufigere Aufeinandertreffen von unerwünschten rezessiven Genvarianten im Allgemeinen zu einer Inzuchtdepression, gerade für die Merkmale der Fitness; wenn es aber gelingt, nachteilige Genotypen wieder von der Zucht auszuschließen, ist eine Bereinigung der Population um Anlageträger von Erbdefekten häufig möglich. Damit können auch Rassen entstehen, welche keine Nachteile hinsichtlich der Gesundheit und der Fitness aufweisen. Kontrollierte Inzucht bei gleichzeitiger Selektion auf Gesundheitsmerkmale ist somit in der Bewertung von Inzucht auf Grund zu kleiner Populationen, sowie von Inzucht ohne gleichzeitige Selektion, zu unterscheiden. In geschlossenen Populationen ist ein gewisses Maß an Inzucht unvermeidbar. Als Handlungsempfehlung kann ausgesprochen werden, Inzucht soweit wie möglich zu vermeiden, aber keine Regel aufzustellen, welche Inzuchtanpaarungen von vorneherein absolut ausschließt.

Hinsichtlich des Erhaltens seltener Haustierrassen sei angemerkt, dass große Konfliktfelder zwischen der Forderung nach einem Erhalt einer Rasse und ihrer wirtschaftlichen Überlebensfähigkeit in situ (im landwirtschaftlichen Betrieb) existieren. Die Haltung seltener Rassen kann deshalb nicht zur Pflicht gemacht, sondern lediglich durch geeignete Maßnahmen gefördert werden.

Ressourceneffizienz

Der effiziente, schonende und nachhaltige Umgang mit Ressourcen ist ein übergeordnetes gesamtgesellschaftliches Ziel. Bezüglich der Förderung der Gesundheit und des Wohlergehens von Nutztieren ergeben sich dabei sowohl Gemeinsamkeiten als auch Konfliktfelder. Zunächst einmal sind Gesundheit, Fitness, Robustheit und Langlebigkeit von Nutztieren Bausteine der Ressourcenschonung. Durch eine verbesserte Langlebigkeit von Tieren werden evtl. weniger Anpaarungen und damit Nachkommen benötigt, um die kontinuierliche Erzeugung von Lebensmitteln zu gewährleisten. Durch eine Verbesserung der Gesundheit werden ökonomische Verluste vermieden und der Antibiotikaeinsatz reduziert. Bei einem produzierenden Tier versteht man unter dem Begriff Ressourceneffizienz den effizienten Verbrauch von Nährstoffen wie z.B. Energie, Protein oder Mineralstoffen für die Erzeugung tierischer Produkte. Ein Tier, welches bei gleicher Produktion weniger Futter und damit Nährstoffe verbraucht, ist somit effizienter, gleichzeitig werden in der Regel weniger unverbrauchte Nährstoffe in Boden, Wasser und die Atmosphäre emittiert. Die Zucht von Hochleistungsrassen hat bei jeder Nutztierart dazu geführt, dass der relative Verbrauch an Futter für den eigenen Erhaltungsbedarf im

Verhältnis zum Verbrauch für die erzeugten Produkte kontinuierlich gesunken ist. Mithin wurde im Verlauf der Züchtung kontinuierlich weniger Gesamtfutter je Produkteinheit verbraucht. Hochleistungsrassen sind also zunächst ressourceneffizient. Jevons' Paradoxon besagt jedoch, dass technologischer Fortschritt, der die effizientere Nutzung eines Rohstoffes erlaubt, letztlich zu einer erhöhten Nutzung dieses Rohstoffes führt. Dies ist in der Vergangenheit bei Geflügel und Schweinen eingetreten, während in der Milcherzeugung durch die lange Zeit angewandte Quotierung deutliche Effizienzfortschritte im gesamten Sektor erzielt werden konnten.

Ressourceneffizienz und Gesundheit und Wohlbefinden von Nutztieren sind teilweise synergistisch und teilweise antagonistisch. Einerseits zeigen gesunde Tiere weniger Leistungsdepressionen und können somit Produkte mit geringerem Ressourceneinsatz erzeugen. Andererseits sind hochleistende Tiere besonders effizient, neigen aber auch dazu, auf Störungen der optimalen Bedingungen besonders heftig zu reagieren oder unerwünschte Selektionserfolge in gesundheitlichen Merkmalen zu entwickeln. Auch die Art der Effizienz ist in die Überlegungen mit einzubeziehen. So sind z.B. Kühe, welche unter den Bedingungen einer Futterration mit extrem hohen Kraftfutteranteilen gehalten werden, besonders effizient, treten aber auch in Nährstoffkonkurrenz zum Menschen. Eine Selektion auf optimale Raufutterverwertung bevorzugt andere Genotypen als die klassischen Ansätze.

6. Fazit und Handlungsbedarf

Für nahezu alle Merkmale der Gesundheit, der Fitness, der Robustheit und des Wohlergehens von Nutztieren gilt, dass sie überwiegend durch die jeweilige Umwelt bestimmt werden. Das Genom ist, wenn auch in sehr unterschiedlichem Maße, an der Ausprägung bzw. Prädisposition der genannten Merkmalskomplexe beteiligt. Tierzüchterische Anstrengungen zur Verbesserung von Gesundheit und Wohlergehen sind sinnvoll und sogar besonders nachhaltig, weil tierzüchterische Verbesserungen der Gesundheit ganzer Populationen kumulativ wirken. Besonders hilfreich ist in diesem Zusammenhang die Auswahl von Zuchttieren auf der Basis genomischer Informationen (Genomische Selektion).

Merkmale der Gesundheit und des Wohlergehens müssen jedoch zuallererst definiert, teilweise neu abgeleitet und insbesondere an vielen Tieren erhoben werden. Auch für die genomische Selektion gilt, dass eine ihrer Grundlagen die Leistungsprüfung in so genannten Lernstichproben ist. Neben der klassischen genomischen Selektion wird auch auf die Bedeutung von Lernstichproben für die Suche und Evaluierung von Erbdefekten, sowie allgemein auf die Aufdeckung funktionaler Mutationen verwiesen. Da die genannten Maßnahmen aber allesamt im globalen Wettbewerb nicht wirtschaftlich sind, ist eine staatliche Unterstützung dringend geboten. Auch eine flächendeckende Leistungsprüfung für Gesundheitsmerkmale im Sinne eines Gesundheitsmonitorings erscheint sinnvoll und ist im gesellschaftlichen Interesse, da hiermit dokumentiert und geprüft werden kann, ob sich Anstrengungen der Tierzüchtung (und anderer Disziplinen der Tierwissenschaft) tatsächlich in konkreten Verbesserungen manifestieren.

Eine Haltung und Züchtung von zur Erzeugung von Lebensmitteln gehaltenen Tieren kann und darf sich dem Diskurs in der Gesellschaft nicht entziehen. Kontinuierlich sind Diskussionen darüber nötig, was die Gesellschaft für akzeptabel hält und was nicht. Kontrovers zu diskutierende Beispiele hierfür wären die züchterische Verkürzung von Schwänzen bei Schweinen zur Vermeidung des Schwanzbeißen, die Züchtung von Hühnern mit stumpfen Schnäbeln zur Vermeidung von Kannibalismus oder das Züchten hornloser Rinder u.a. zur Vermeidung von Verletzung durch Rangkämpfe. Weitere Diskussionen

könnten die Frage sinnvoller Leistungsniveaus betreffen, wobei jedoch bedacht werden sollte, dass einzelne Spitzentiere immer erheblich vom Mittelwert eines erreichten Niveaus abweichen.

Alle Diskussionen sind aber auch in einen volks- und betriebswirtschaftlichen Kontext einzubetten, da weitere Anstrengungen auf dem Gebiet der Gesundheit und des Wohlergehens von Nutztieren nicht dazu führen sollten, die deutsche Landwirtschaft in einem globalen Wettbewerb mit offenen Märkten ins Abseits zu drängen. Dies wäre schon deshalb nachteilig, da sich die Erzeugung tierischer Lebensmittel in einem solchen Fall in das Ausland mit häufig geringeren Produktionsstandards verlagern würde und die Tiere, mit denen die jeweiligen Produkte erzeugt werden, dann einer Kontrolle durch eine deutsche Gesetzgebung entzogen wären.

Es ist weiterhin festzuhalten, dass sich hinsichtlich des Konfliktfeldes zwischen Tierwohl und Ressourceneffizienz eine Reihe von Problemen auftun, deren Lösung die Etablierung von balancierten Zuchtprogrammen für die Züchtung robuster, gesunder und leistungsstarker Rassen erfordert.

Literatur

MCMAHAN, J. (2002): *The Ethics of Killing: Problems at the Margins of Life*. Oxford University Press.

JOY, M. (2009): *Why We Love Dogs, Eat Pigs, and Wear Cows: An Introduction to Carnism*, Conari Press. (10th Anniversary Edition 2020, Red Wheel).

BROOM, D.M. und A. F. FRASER (2015): *Domestic Animal Behaviour and Welfare*, 5. Auflage, CABI Publishing.

BMEL (2016): *Eine Frage der Haltung - Neue Wege für mehr Tierwohl*. Abschlussbericht des Kompetenzkreises Tierwohl beim Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft.

Bonn, 24.03.2021