

Tierzüchtung – Vom Ur zum Klon

Von Dr. Helmut Momm, Stuttgart

In diesem Beitrag ist die seit Jahrtausenden andauernde Tierzüchtung skizziert. Dabei sollen besonders die seit etwa fünfzig Jahren zunehmend wissenschaftsfundierte Tierzüchtung und deren organisatorische Auswirkungen hervorgehoben werden.

Evolution und Domestikation

Aus der Evolution bzw. „natürlichen Selektion“ sind im Verlauf von vielen Millionen Jahren die für die Züchtung grundlegenden Wildtierformen hervorgegangen. So z.B. der Ur, von dem Bild 1 eine Vorstellung vermitteln kann. In den Bildern 1 bis 4 wird besonders die Ausprägung des Euters als Beispiel für ein „sichtbares“ Merkmal herausgestellt. Damit lassen sich jedoch nur vage Rückschlüsse auf die wirkliche Milchmengenleistung ziehen. Auch verdeutlichen die Bilder 1 bis 5 wie sehr und zugleich begrenzt sich Tiere durch Züchtung verändern lassen.

Durch die Domestikation werden Wildtiere aus ihrer natürlichen Umgebung in den Hausstand überführt. Das geschieht seit etwa 10.000 Jahren v. Chr. Von den rund 6.000 vorhandenen Säugetierarten gelten bislang annähernd 30 als domestiziert; bei den rund 8.500 Vogelarten sind es nahezu 15. Unter den wirbellosen Tierarten haben bisher als Haustiere die Biene und der Seidenspinner größere Bedeutung erlangt. Die domestizierten Tiere werden vom Mensch von jeher sehr vielseitig genutzt. Dazu gehört die Erzeugung von Fleisch, Milch, Eiern, Wolle, Fellen und anderen Produkten sowie die Nutzung etwa als Arbeits-, Reit-, Versuchs- oder Liebhabertiere.

Mit der Domestikation geht eine starke Veränderung der Beziehung zwischen Mensch und Tier einher, was sich im Wandel vom Jäger zum Tierhalter widerspiegelt. Der Tierhalter trägt im Gegensatz zum Jäger die volle Verantwortung für die Nahrungssicherung und die Pflege der Tiere. Dabei kann unterstellt werden, dass Tierhalter ihre Tiere auswählen und zur Anpaarung bringen, sobald sie diese als Individuen wahrnehmen und besonders wertschätzen. Deshalb dürften erste Ansätze zur durch den Menschen beeinflussten „künstlichen Selektion“ bereits während der Domestikation vorliegen. Die Domestikation trägt innerhalb der Tierarten bzw. ihren Untergruppen zur genetischen Variation bei. So werden insbesondere die Färbung, das Skelettsystem, die physiologischen Leistungen und die Verhaltensweisen der Tiere erweitert. Die durch die Domestikation entstehende Variation ist für die Züchtung gleichermaßen elementar wie die sich aus der Evolution ergebende.

Erfahrungsfundierte Züchtung

Nachweislich sind Tierrassen bereits in den Jahrtausende zurückliegenden Hochkulturen entwickelt worden. Annahmen zu den ersten Rassenbildungen lassen kulturgeschichtliche Dokumente und Fundgut, wie z.B. Knochenreste, zu. Bild 2 (siehe S. 5 oben) unterstützt die Annahme einer frühen Rassenbildung beim Rind.

Die Kuh ist im Gegensatz zur Kuh in Bild 1 mit einem verhältnismäßig ausgeprägten Euter dargestellt, was auf eine ausgiebige Milchmenge für Mensch und Kalb schließen lässt. Das während des Melkens

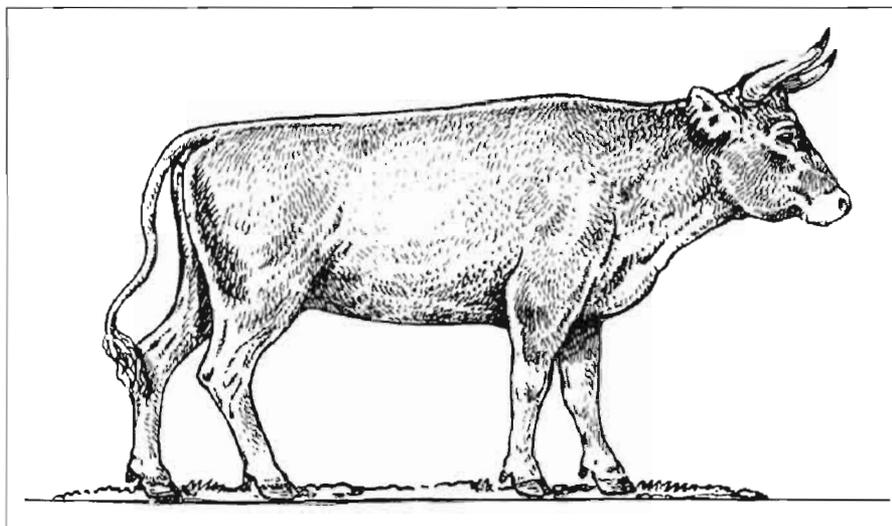
an einem Vorderbein angebundene Kalb lässt eine noch schwierige Melkbarkeit annehmen. (Im Zusammenhang mit der Abbildung wird erwähnt, dass aus den Kunstwerken und Texten der Ägypter neben einer hornlosen Rinderrasse drei behörnte Rinderrassen abgeleitet werden können.)

Umfassend und eingehend dokumentiert ist die erfahrungsfundierte Tierzüchtung seit der Mitte des 18. Jahrhunderts in England. Dort löste die beginnende Industrialisierung mit zunehmend städtischer Bevölkerung eine verstärkte Nachfrage nach tierischen Produkten aus.

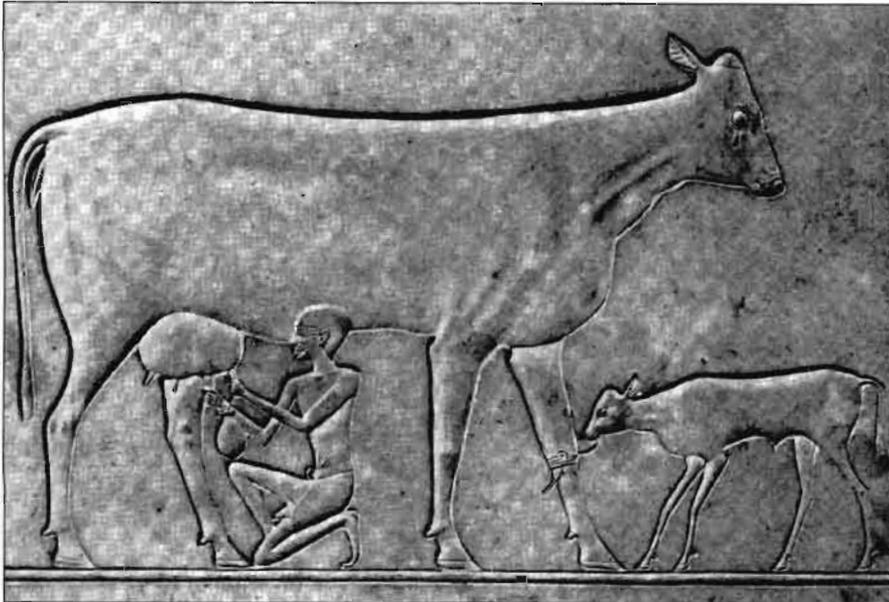
Züchterischer Erfolg wurde durch die Aufstellung eines genau definierten Zuchtziels, eine hieran orientierte konsequente Auswahl der Tiere (möglichst beurteilt anhand ihrer Nachkommen) und die Entscheidung zu einem streng einzuhaltenden Paarungsverfahren (auch unter Anwendung von Inzucht) erreicht. Die Durchführung der Zuchtmaßnahmen erfolgte in einer straff geleiteten Zuchtorganisation, einer Vereinigung ausschließlich von Züchtern mit relativ großen landwirtschaftlichen Betrieben, meist im lokalen Umkreis. Die Leitung dieser Züchtervereinigungen lag bei züchterisch besonders erfahrenen und befähigten Mitgliedern; als eine solche Züchterpersönlichkeit gilt Robert Bakewell (1725-1795). Auf diese Weise wurden bei den landwirtschaftlichen Nutztierarten mehrere Rassen entwickelt, die zum Teil weit über England hinaus Verbreitung fanden.

Das englische Vorgehen beim Züchten und Organisieren wurde in vielen Ländern übernommen und in Anpassung an die jeweiligen Verhältnisse umgesetzt. Danach war in der Züchtung wohl die Einführung der Leistungsprüfungen ab dem Ende des 19. Jahrhunderts der wesentlichste Schritt.

Im Bereich der Organisation haben sich neben den Züchtervereinigungen verschiedentlich auch private Einzelzüchter behaupten können. Staatliche Zuchteinrichtungen lassen sich bereits im Altertum nachweisen, wobei es sich in den Anfängen meist um Gestüte für militärische Zwecke handelte. Typisch wurden staatliche Zuchteinrichtungen für sozialistische Staaten und einige Entwicklungsländer. Außerdem kamen vielfältige einzelne staatliche Förderungsmaßnahmen zum Einsatz, z.B. in Deutschland die Körung der Vattertiere. Kötteritzsch (2001) gibt den mühsamen Aufbau einer Zucht- und Organisationsstruktur an einem Beispiel der Fleckviehzucht wieder. Bild 3 zeigt eine Kuh, die in Deutschland aus einer noch weitgehend erfahrungsfundierten Züchtung hervorging.



(1) Nachbildung einer Ur-Kuh (aus Zeuner, 1967, S. 186)
An der Kuh fällt auf, dass ihr Euter nicht sichtbar abgebildet ist. Dies lässt eine nur für das Kalb ausreichende Milchmenge annehmen.



(2) Darstellung einer hornlosen Kuh in Ägypten, etwa 2050 v. Chr. (aus Zeuner, 1967, S. 194)

Wissenschaftsfundierte Züchtung

Der Ursprung der wissenschaftsfundierten Züchtung ist auf die Entdeckung der Vererbungsgesetze durch Johann Gregor Mendel (1822-1884) zurückzuführen. Diese grundlegende Entdeckung wurde ab dem beginnenden 20. Jahrhundert durch weitere wissenschaftliche Erkenntnisse angereichert. Dazu gehören vor allem die quantitative Genetik bzw. Populationsgenetik, die mathematische Statistik, die Informationstechnologie sowie die Biotechnologie, zu der sich die Fortpflanzungstechnologie, die Molekulargenetik und die Gentechnologie zählen lassen. Im Zusammenwirken führten mehrere dieser Methoden zu rasanten genetischen Leistungssteigerungen, die aber zunehmend Probleme mit unerwünschten Nebenwirkungen (Defizite in Bereichen wie Fruchtbarkeit, Nutzungsdauer und Krankheitsresistenz) aufgrund von antagonistischen Merkmalsbeziehungen nach sich zogen (z.B. Hinweis bei Simianer, 2005).

Zunächst wurden vor allem beim Rind um die Mitte des 20. Jahrhunderts erste populationsgenetisch ausgerichtete Reinzuchtprogramme unter Nutzung der künstlichen Besamung und etwas später des Embryotransfers eingeführt. Auf dieser Basis wurde die in Bild 4 gezeigte Kuh erstellt. Gleichfalls um die Mitte des vorigen Jahrhunderts kamen Hybridzuchtprogramme beim Huhn und bald auch beim Schwein auf. Dadurch gelang es, im Gegensatz zur Reinzucht, genetisch weitgehend standardisierte und bei entsprechend ausgedehnten Vermehrungssystemen eine sehr große Anzahl von relativ homogenen Endpro-

dukten zu erstellen. Etwas weniger Aufsehen erregend haben sich z.B. auch bei Schaf und Ziege wissenschaftsfundierte Zuchtprogramme durchgesetzt.

Aus der Biotechnologie kamen bei den Zuchtverfahren neben der künstlichen Besamung und dem Embryotransfer verschiedene Entwicklungen mehr oder weniger zum Tragen. Dazu zählen u.a. die Superovulation in Verbindung mit dem

Embryotransfer und die In-vitro-Fertilisation sowie die Diagnose von Erbfehlern, vorteilhaften Genen und DNA-Markern. Andere Entwicklungen wie z.B. die Geschlechtsdiagnose und das Klonen befinden sich noch im Versuchsstadium. Auch wurde durch die Biotechnologie die Palette der Zuchtprodukte stark erweitert. Zu Lebeltieren kamen Spermien, Eizellen, Embryonen, Körperzellen und Abschnitte der genetischen Information. Die biotechnisch erstellten Zuchtprodukte sind über Tiefgefrieren lange lagerfähig und machen dadurch die Produktion und Auslieferung voneinander unabhängig. Sie sind zudem in hohem Maße transportfähig und somit grundsätzlich in alle Regionen der Welt lieferbar.

Inzwischen wurde in der traditionell anwendungsorientierten Tierzuchtforschung der Biotechnologie eine zentrale Stellung eingeräumt. Es werden die vielfältigen und weitreichenden technischen Möglichkeiten untersucht. Als ein Beispiel dazu wird mit Bild 5 ein Rinderklon gezeigt. Den technischen Möglichkeiten stehen oft Nachteile entgegen. So z.B. bei einer größeren Verbreitung von Klonen der Verlust an genetischer Vielfalt. Außerdem zeigen sich beim Klonen grundlegende Probleme bislang noch in einer geringen Wirtschaftlichkeit, hervorgerufen durch mangelnde Kontrollierbarkeit von Krankheitsübertragungen, Schweregeburten und Missbildungen. Generell sind mit fortschreitender Biotechnologie verstärkt Untersuchungen



(3) Milchbetonte Schwarzbuntkuh – Dorfmädel, Siegerkuh mehrerer DLG-Schauen von 1951 bis 1960 (aus Gauger und Thies, 2003, S. 66)
In der deutschen Schwarzbuntzucht wurde in 1951 im Zuchtziel eine jährlich durchschnittliche Milchmengenleistung von 5.000 kg angestrebt. Bei dieser Zielvorgabe ragte die Kuh Dorfmädel mit einem entsprechend ausgeprägten Euter besonders heraus. Sie wurde weitgehend auf der Grundlage von Erfahrungen gezüchtet.

zu ethischen Problemen und zu ökonomischen sowie sozialen Folgen des Technologieeinsatzes notwendig.

Veränderungen bei den Zuchtorganisationen in Industrieländern

Grundsätzlich dehnt die wissenschaftsfundierte Tierzucht die unternehmerischen Möglichkeiten aus, wie z.B. das im Zusammenhang mit Bild 5 erwähnte Gene Farming oder die Züchtung von Hummeln zur Bestäubung von Tomaten. Zudem trägt die wissenschaftsfundierte Tierzucht, flankiert von der allgemein zunehmenden Mobilität und Globalisierung, dazu bei, die klassische Züchtervereinigung als organisatorischer Prototyp zu verdrängen. An ihre Stelle tritt zunehmend bei mehreren Tierarten (herkommend vom Huhn bis hin zum Rind) der multinationale Zuchtkonzern. Darunter werden Unternehmen in mehreren Ländern verstanden, die eine wirtschaftliche Einheit bilden. Diese wird in der Regel von privaten Kapitalgebern finanziert und von professionellen Managern geleitet. Grundsätzlich verfügen solche Zuchtkonzerne über bio- und informationstechnologische Laboreinrichtungen. Die Haltung der Tiere für Zucht-, Test- und Vermehrungszwecke erfolgt in eigenen oder vertraglich erschlossenen Betrieben. Multinationale Zuchtkonzerne wurden bis-

her ausschließlich in Industrieländern entwickelt, denen auch bisher die Stammsitze erhalten blieben.

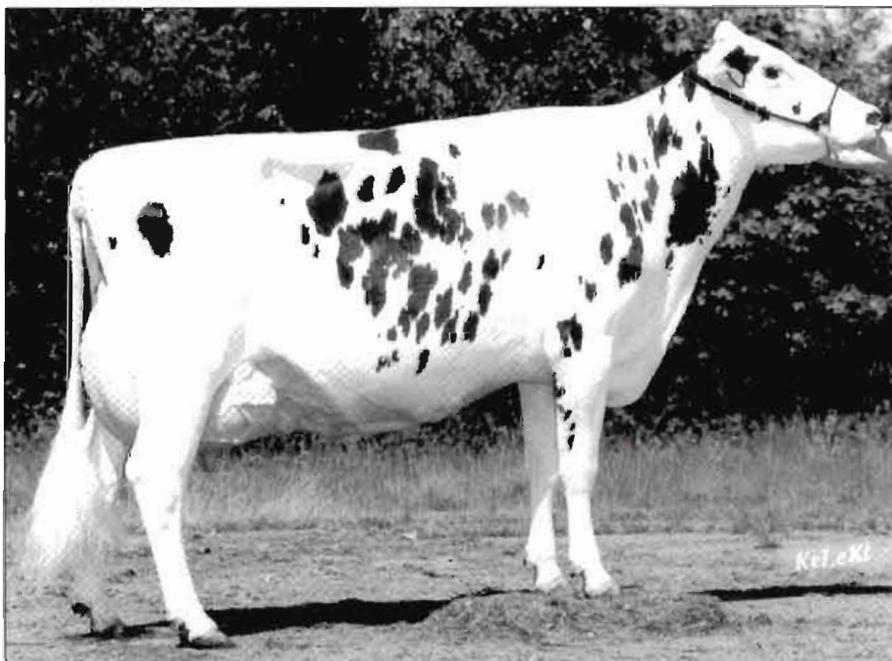
Die multinationalen Zuchtkonzerne lösten in Verbindung mit Deregulierungsmaßnahmen in weiten Teilen der Zuchtbranche einen enormen Wettbewerbsdruck aus. Als Folge lassen sich Konzentrationsprozesse feststellen, charakterisiert durch Fusionen oder vertikale Integrationen bzw. Versorgungsketten oder Franchisings. Als extremes Beispiel kann die Situation der Hybridzucht beim Geflügel genannt werden. In diesem Sektor sind bei Legehennen, Masthähnchen und Puten im internationalen Geschäft derzeit jeweils nur noch weniger als fünf Unternehmen tätig, die mit etwa 95 % den gesamten Weltbedarf abdecken (Preisinger, 2004). Auch ist in der deutschen Rinderzucht von 1965 bis 2004 die Anzahl der Züchtervereinigungen bei zunehmender Einbeziehung der Besamungsorganisationen von 80 (alte Bundesländer) auf 40 (einschließlich der neuen Bundesländer) zurückgegangen (ADR, 2005, S. 23). Vieles spricht dafür, dass sich die Konzentrationsprozesse mit einer bei verschiedenen Nutztierarten und -rassen drohenden Monopolisierung der Züchtung weiter fortsetzen werden, verbunden mit einer z.T. starken Reduktion der genetischen Vielfalt.

Monopolisierungstendenzen erfordern Gegengewichte, die wirksam sind, was in erster Linie eine gegen Wettbewerbsbeschränkungen gerichtete Gesetzgebung versucht. Zudem übernahmen z.B. in Deutschland vor allem beim Rind und Schwein die herkömmlichen Züchtervereinigungen nach und nach Elemente der multinationalen Zuchtkonzerne. So wurden im Verlauf der letzten Jahrzehnte innerhalb der Züchtervereinigungen professionell geleitete und technologisch fortschrittlich ausgestattete Zuchtzentren eingerichtet. Diese Zuchtzentren nahmen den Mitgliedern zunehmend die wesentlichen Zuchtentscheidungen ab und überließen bzw. übergaben diesen spezielle Aufgaben wie die Haltung von Zuchttieren, Testtieren oder Vermehrungstieren. Außerdem wurde bei dieser Weiterentwicklung ein geografisch möglichst weit reichender Absatz der Zuchtprodukte vorangetrieben. Im Übrigen sind für solche Züchtervereinigungen sowohl in der Züchtung als auch im Absatz Unternehmensnetzwerke, strategische Allianzen bis zu Tochtergesellschaften und Joint Ventures typisch. Bei dem Prozess der Weiterentwicklung der Züchtervereinigungen ist im Unterschied zu multinationalen Zuchtkonzernen entscheidend, dass die Träger der Organisation nicht Kapitalgeber sondern die Tierhalter sind und bleiben. Dabei kann es zu verschiedenen Organisationsformen kommen, bis zu solchen, die Züchtung allein durch eine gemeinsame gezielte Beschaffung von Zuchtprodukten als „Nachfrageorganisationen“ betreiben und so einer Monopolisierung durch die multinationalen Zuchtkonzerne entgegenwirken können.

Veränderungen bei den Zuchtorganisationen in Entwicklungsländern

Bei der vorwiegend von den Industrieländern her betriebenen Tierzucht bzw. Verbreitung von Zuchtprodukten ist zu beachten, dass im Jahre 2004 nahezu 3/4 aller Nutztiere in den Entwicklungsländern gehalten wurden (<http://faostat.fao.org>). Die in den Entwicklungsländern umfangreichen Nutztierbestände und vielfältigen Nutztierarten unterliegen meist extensiven und semi-extensiven Haltungsbedingungen. Diese Tierbestände stellen eine enorme züchterische wie entwicklungspolitische Herausforderung dar, insbesondere auch vor dem Hintergrund der „Livestock Revolution“, bei der in Entwicklungsländern von einer stark zunehmenden Nachfrage nach tierischen Lebensmitteln mit hoher Qualität ausgegangen wird.

Bislang wurden in Entwicklungsländern als Zuchtorganisationen neben staatlichen



(4) Milchkuh der Rasse Deutsche Holstein – Tarona, Siegerkuh der Holsteinschau 2000 (aus Gauger und Thies, 2003, S. 67)

Der Deutsche Holsteinverband strebte in seinem Zuchtziel in 1999 in der Milchmenge ein genetisches Leistungspotenzial von 10.000 kg (305-Tage-Leistung) an. Entsprechend stark ist das Euter der Kuh Tarona ausgeprägt. Dieses Zuchtprodukt basiert auf einem weitgehend wissenschaftlich fundierten Zuchtverfahren.



Rinderklon der Rasse Deutsches Fleckvieh (vom Lehrstuhl für Molekulare Tierzucht und Biotechnologie am Genzentrum der Ludwig-Maximilians-Universität München, fotografiert in 2004)

Die neun weitgehend identischen transgenen Tiere wurden für eine Untersuchung im Rahmen eines Krebs-Therapieansatzes erstellt. Der Versuch hat ergeben, dass über Gene Farming (Erzeugung artfremder Produkte) bei Rindern ein spezifisches Protein als Heilmittel effizient produziert werden kann

Zuchteinrichtungen auch Züchtervereinigungen eingerichtet. Organisationen, die im Rahmen der fortschreitenden Globalisierung vor allem über Unternehmensnetzwerke und strategische Allianzen zunehmend die Rolle von starken Partnern einnehmen können. Dazu kommen die teils großen Tierhaltungsbetriebe ohne ausgeprägte züchterische Ambitionen, die im Zuge der Urbanisierung entstanden sind. Diese Betriebe können gleichermaßen wie in Industrieländern als „Nachfrageorganisationen“ fungieren, d.h., sich systematisch passende Zuchtprodukte beschaffen und monopolistischen Tendenzen entgegenwirken.

Eine viel größere Bedeutung dürfte aber in Entwicklungsländern den vielfältigen, in langer Tradition entstandenen Organisationsformen zukommen, innerhalb derer kaum wissenschaftsorientierte Züchtung stattfindet. Dabei stellt sich die dringliche Frage, wie in wenig entwickelten Regionen die Züchtung und ihre Organisation angepasst an die jeweils speziellen Verhältnisse ausgebaut werden kann. Entsprechende Ansätze zeigt Valle Zárate (1995). Danach wäre eine von global agierenden Zuchtorganisationen weitgehend unabhängige Entwicklung anzustreben, um so den züchterischen Belangen und Möglichkeiten vor Ort am ehesten nachkommen zu können und darüber hinaus die genetische Vielfalt zu erhalten und zu fördern.

Veränderungen bei der staatlichen Einflussnahme

Die sich privatwirtschaftlich weltweit ausdehnende und verflochtene Tierzucht verlangt zunehmend Regelungen auf über-

nationaler Ebene. Parallel dazu steht innerhalb von marktwirtschaftlich orientierten Staaten bei der Tierzucht eine Deregulierung und ggf. Entstaatlichung an. Davon ausgenommen sind neben sozialistischen Staaten teilweise auch Entwicklungsländer, für die eine vorübergehende staatliche Förderung züchterischer Privatinitiativen zweckmäßig sein kann.

Der übernationale Regelungsbedarf betrifft bei unterschiedlichen Meinungen im Wesentlichen die genetischen Ressourcen (genetische Vielfalt), die Durchführung der biotechnologischen Verfahren und deren tierschützerische Implikationen, die Zuchtprodukthaftung, den gewerblichen Rechtsschutz, die Zuchtwertschätzung und den Handel mit Zuchtprodukten. Zum Erkennen der weitläufigen und vielschichtigen Zusammenhänge mag folgender Hinweis auf den gewerblichen Rechtsschutz als ein Beispiel genügen: Einerseits besteht insbesondere für biotechnologische Erfindungen international die Möglichkeit der Patentierung. Andererseits ist aber für die übrigen züchterischen Anstrengungen in Industrie- wie Entwicklungsländern eine adäquate Schutzmöglichkeit bislang nicht gegeben. Deshalb erscheint eine spezielle übernationale Regelung erforderlich, die eine faire Vergütung auch von nicht patentierbaren biotechnologisch und herkömmlich erstellten Zuchtprodukten vorschreibt, sobald deren Gene von Dritten einer ausgedehnten gewinnbringenden Nutzung zugeführt werden.

Schlussbemerkung

Es bleibt zu hoffen, dass die angedeuteten aktuellen komplexen Aufgaben im Bereich

der Tierzucht und ihrer Organisation gelöst werden können. Dies im Sinne der von der Natur vorgegebenen Evolution, wonach auch künftige Menschengenerationen in der Lage sein sollten, ihrem Bedarf entsprechend Neues zu schaffen. Dazu sind bewährte züchterische und organisatorische Varianten beizubehalten und überholte durch neue zu ersetzen. Insbesondere müssen genügend genetische Ressourcen im Tierbereich sowie fundiertes Tierzüchtungs- und Organisationswissen verfügbar sein.

Literatur

- ADR (Arbeitsgemeinschaft Deutscher Rinderzüchter e.V.), 2005: Rinderproduktion in Deutschland 2004, ADR-Bonn.
- Gauger, G.-D. und Thies, C.-H., 2003: 125 Jahre Rinderzucht im Verein Ostfriesischer Stammviehzüchter, Verein Ostfriesischer Stammviehzüchter, Leer.
- Kötteritzsch, O., 2001: Geschichte der Fleckviehzucht in Oberbaden 1887 – 1977, Hartung-Gorre Verlag Konstanz.
- Preisinger, R., 2004: Internationale Tendenzen der Tierzucht und die Rolle der Zuchtunternehmen, Züchtungskunde, 76, (6) S. 395-402.
- Simianer, H., 2005: Perspektiven der Tierzuchtwissenschaft, Züchtungskunde, 77, (6) S. 426-435.
- Valle Zárate, A., 1995: Züchtungsstrategien für marginale Standortbedingungen der Tropen und Subtropen, Arch. Tierz., Dummerstorf 38,(5), S. 461-478.
- Zeuner, F.E., 1967: Geschichte der Haustiere, Bayerischer Landwirtschaftsverlag GmbH, München, Basel und Wien.