



Berichte über Landwirtschaft

Zeitschrift für Agrarpolitik und Landwirtschaft

BAND 91 | Ausgabe 1

MAI 2013

AGRARWISSENSCHAFT

FORSCHUNG

—
PRAXIS



Die deutsche Reitpferdezucht – aktueller Stand und wirtschaftliche Bedeutung

Von WILFRIED BRADE, Hannover/Dummerstorf

1 Einleitung

Die Entwicklung der Menschen hätte ohne das Pferd möglicherweise einen anderen Verlauf genommen. Kein anderes Tier hat aufgrund seiner vielseitigen Nutzung und frühen Verehrung, zunächst als Jagdbeute und Kultobjekt, dann als domestiziertes Zug- oder Reittier sowie Milchlieferant und schließlich als Freizeitgefährte, die zivilisatorische Entwicklung der Menschheit so beeinflusst wie das Pferd (3; 12). Die Geschichte der Pferde in der menschlichen Kultur kann mehr als 30.000 Jahre zurückverfolgt werden, als erstmalig Pferde (im Paläolithikum) in Höhlenmalereien dargestellt wurden.

Auch spiegelt die Entwicklung des Wortes *Pferd* bereits selbst die historische Bedeutung dieses Tieres für den Menschen wider. Das Wort *Pferd* ist gallischen Ursprungs und stammt von *veredus* ab. *Veredus* gilt als die latinisierte Form des keltischen *vehoreda* (= *Quia rhedam vehit* – weil es den Wagen zieht). Aus *veredus* entwickelte sich über *verdus* und *verd* das Wort *Pferd* (11).

Neben der Nutzung als Fleischlieferant war das Pferd – vor allem bei den Germanen – ein wichtiges Kultobjekt. Die gebräuchlichen Pferdeopfer, bei denen das Fleisch und auch Blut verzehrt wurden, sollten den Kriegern Schnelligkeit und Stärke verleihen. Während der Christianisierung im frühen Mittelalter wollte die Kirche sich dieser heidnischen Bräuche entledigen, und so eine Loslösung vom Heidentum erzwingen. Überliefert ist, dass Papst Gregor III. bereits 732 das Essen von Pferden als '*heidnische Abscheulichkeit*' verurteilte (13; 14).

Interessanterweise wirkt dieses kirchliche Verbot noch heute im deutschen Sprachkreis nach. Im Gegensatz zu Frankreich oder Belgien spielen Pferde – in Deutschland – zur Fleischgewinnung nur eine untergeordnete Rolle.

Lange Zeit befanden sich die meisten Pferde in bäuerlicher Hand. Diese Tiere wurden vor allem wegen ihrer Zugkraft gehalten. Für die überwiegende Zahl der herkömmlichen landwirtschaftlichen Betriebe war die Pferdehaltung in erster Linie ein *Kostenfaktor* (1). Die Pferde mussten gefüttert werden. Man benötigte über ein Hektar, um allein die erforderliche Hafermenge für ein mittelschweres Arbeitspferd zu erzeugen. Weitere Futtermittel (Heu, Stroh) sowie zusätzliche Ausgaben kamen hinzu (Sattler, Schmied, Wagner etc.). Ein Landwirt war deshalb generell gut beraten, wenn er den Umfang der Pferdehaltung so stark wie möglich drosselte, ohne dadurch die termingerechte Erledigung notwendiger Gespannarbeiten zu gefährden (1).

Seit etwa 50 bis 60 Jahren hat das Pferd in unserer Gesellschaft eine völlig veränderte Rolle übernommen. Vor allem in der Landwirtschaft wurde durch die technische Entwicklung, unter anderem der Verbreitung des Traktors, das Pferd als Zugkraft abgelöst. Lediglich in der Forstwirtschaft besinnt man sich erneut auf ihre Vorzüge gegenüber den Motorfahrzeugen.

2 Aktueller Stand der Reitpferdezüchtung in Deutschland

2.1 Umfang und Zusammensetzung des Pferdebestandes

Im Jahre 1950 wurden in der Bundesrepublik Deutschland noch mehr als 1,5 Millionen Pferde gezählt (damaliger Anteil der Kaltblutpferde: etwa 59 Prozent). Innerhalb von 20 Jahren erreichte der Pferdebestand mit 250.000

seinen Tiefstand (Abb. 1).

Heute werden – nach Angaben der FN ¹⁾ – wieder rund eine Million Pferde in Deutschland gehalten; vorrangig für die Freizeitreiterei oder den Pferdesport sowie als Freizeitgefährte und als Hobby.

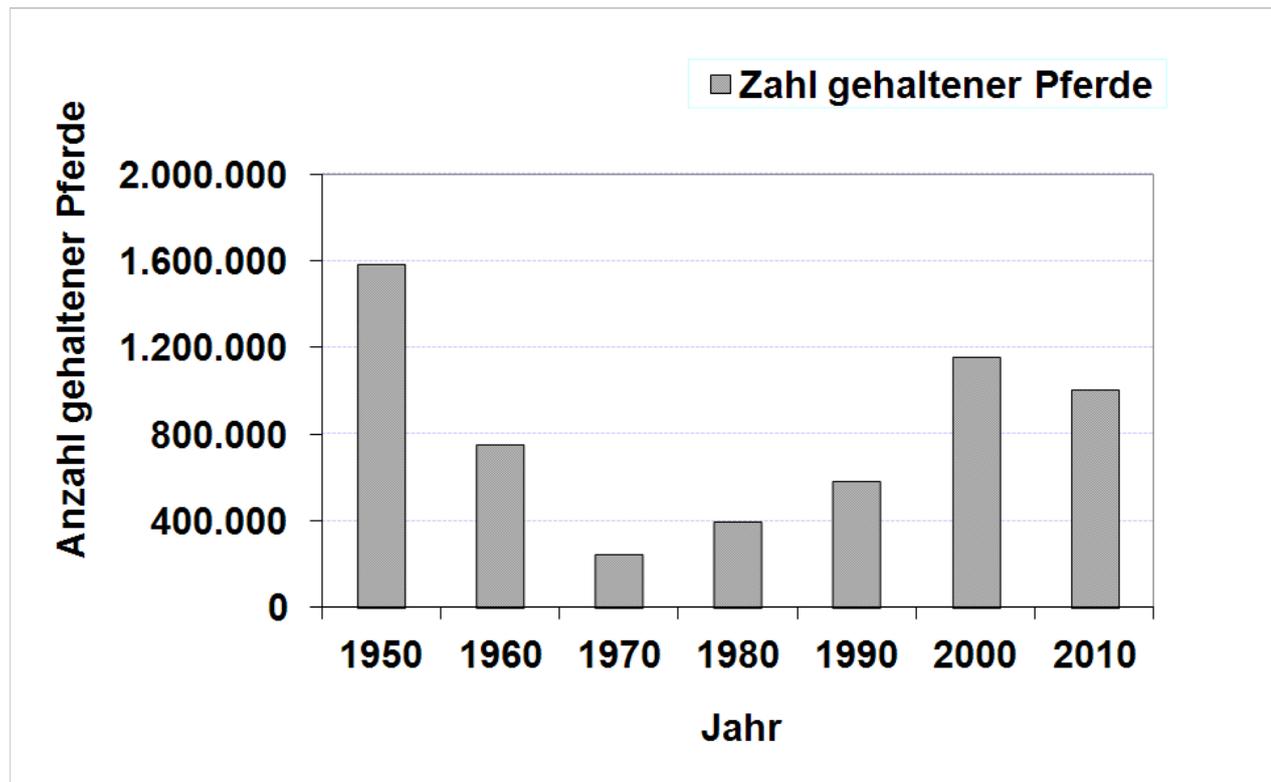


Abb. 1: Entwicklung der Pferdepopulation in Deutschland

Quellen: (eigene Darstellung; 3; 5)

Am stärksten von der Motorisierung betroffen wurde die deutsche Kaltblutzucht ²⁾. Der Bestand ging hier auf aktuell etwa 4.800 Zuchtstuten und ungefähr 400 Hengsten zurück.

Nach neueren Erhebungen treibt etwa die Hälfte unserer Bevölkerung regelmäßig Sport; sei es aus Zeitvertreib oder aus gesundheitlichen Gründen. Das Freizeitreiten ist in den westlichen Industrieländern eine vergleichsweise moderne Art der sportlichen Betätigung.

Die Deutsche Reiterliche Vereinigung (Fédération Equestre Nationale, FN), der nationale Dachverband des Pferdesportes, ist die weltweit größte Pferdesport-Vereinigung. Innerhalb des Deutschen Olympischen Sportbundes (DOSB) rangiert die Deutsche Reiterliche Vereinigung mit aktuell 727.980 Mitgliedern (2011) in 7.707 Reit- und Fahrvereinen an achter Stelle (3,5).

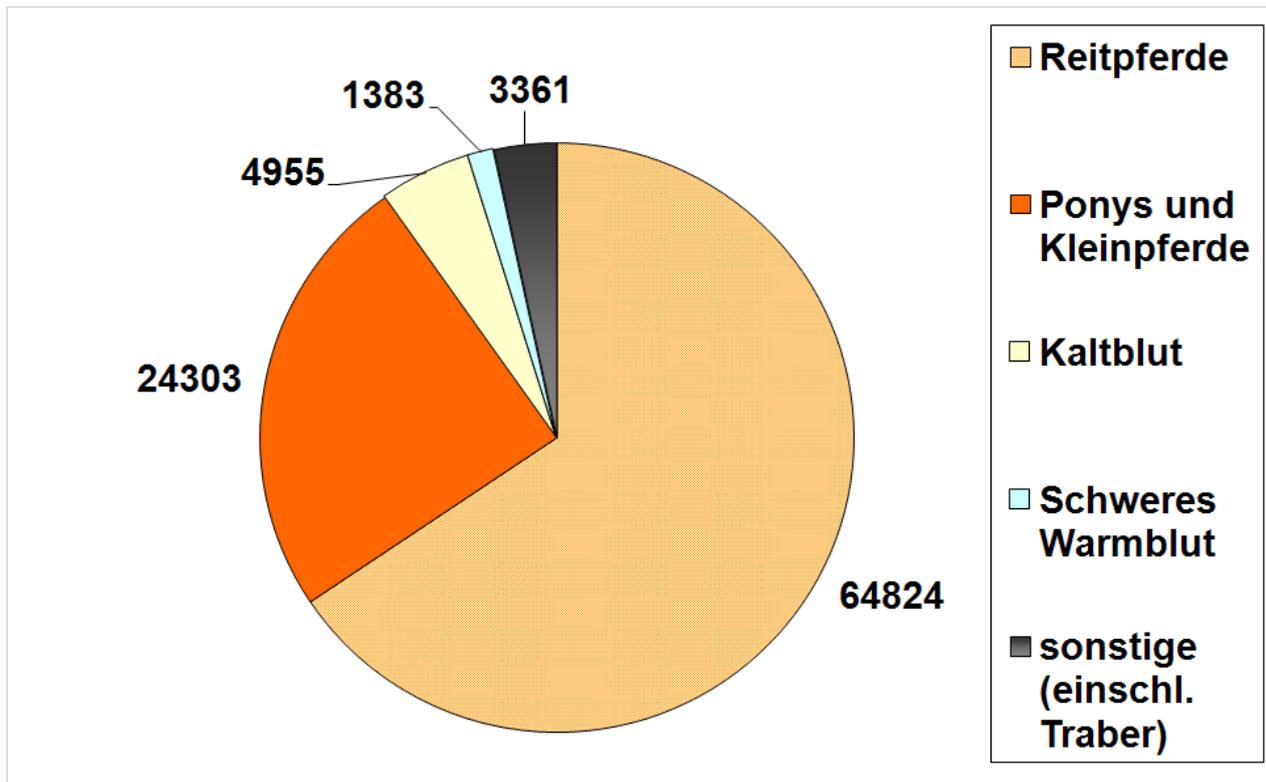


Abb. 2: Anzahl eingetragener Stuten nach Rasseblöcken in 2011 in Deutschland

Quelle: (eigene Darstellung; 5)

Im Jahr 2011 wurden auf 3.594 Turnierveranstaltungen 67.750 Prüfungen (Vorjahr: 69.193) mit 1.459.828 Starts (Vorjahr: 1.462.885) ausgetragen. Dabei wurden Geldpreise in Höhe von 30.984.265 Euro ausgezahlt (5).

Die deutsche Pferdezucht ist im Reit- und Fahrspport weltweit führend, was an den Pedigrees der im internationalen Spitzensport vertretenen Pferde leicht nachweisbar ist.

Längst ist das Reitpferd der bestimmende Rasseblock innerhalb der züchterisch bearbeiteten und in Zuchtbüchern eingetragenen Pferde.

Im Jahr 2011 wurden in Deutschland 3.642 Reitpferde-Zuchthengste (Vorjahr: 3.947) sowie 64.824 Reitpferde-Zuchtstuten (Vorjahr: 68.265) mit insgesamt 29.532 Reitpferdefohlen (Vorjahr: 32.158) neu registriert.

Dominierend innerhalb des Rasseblocks der Reitpferde ist das Warmblut. Hinzu kommen 4.128 Reitpony- und Kleinpferdehengste sowie 24.303 Reitpony- und Kleinpferde-Zuchtstuten und 9.647 Fohlen (5).

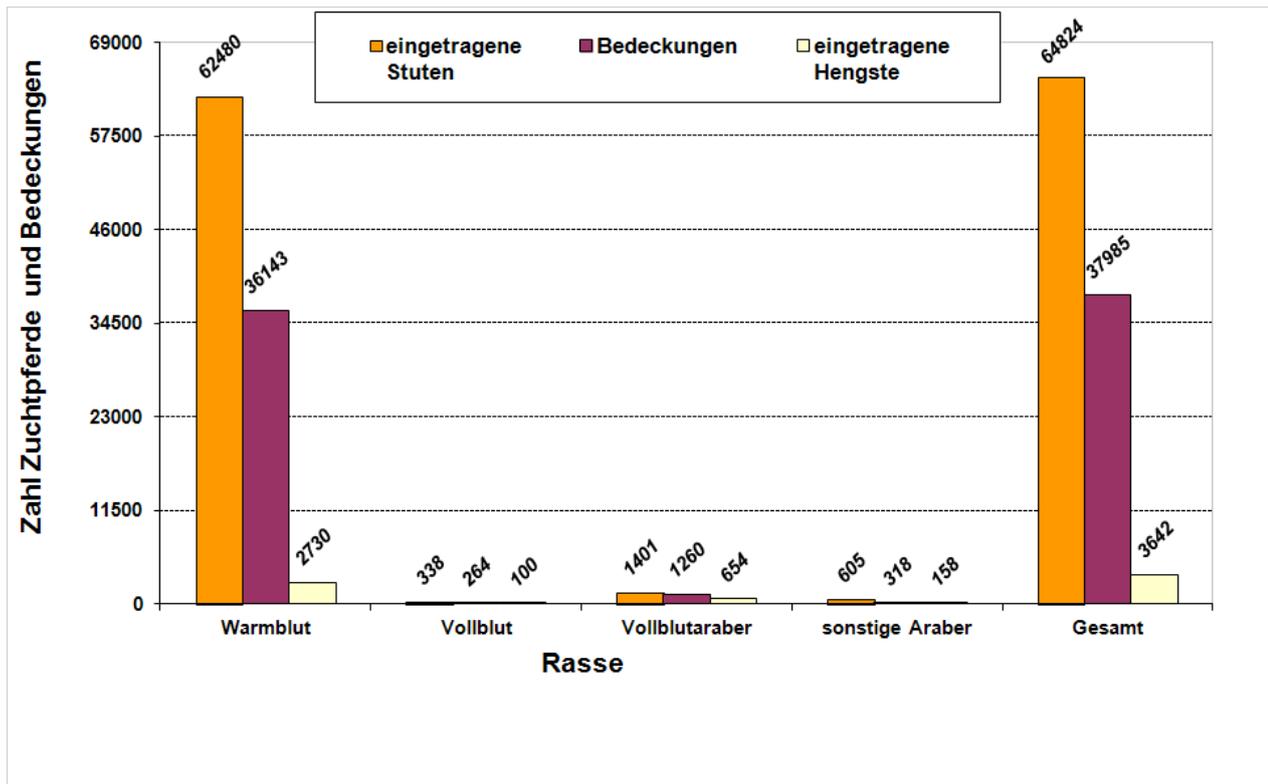


Abb. 3: Anzahl eingetragener Reitpferde in 2011; gruppiert nach ihrer Rassezugehörigkeit,
Quellen: (eigene Darstellung; 3; 5)

Betrachtet man die Entwicklung des Bestandes an eingetragenen Zuchtstuten in den vergangenen zwei Jahrzehnten, so zeigt sich, dass auch die Pferdezucht konjunkturellen Schwankungen – in Abhängigkeit von der Entwicklung in den übrigen Wirtschaftszweigen – unterliegt (Abb. 4 und 5).

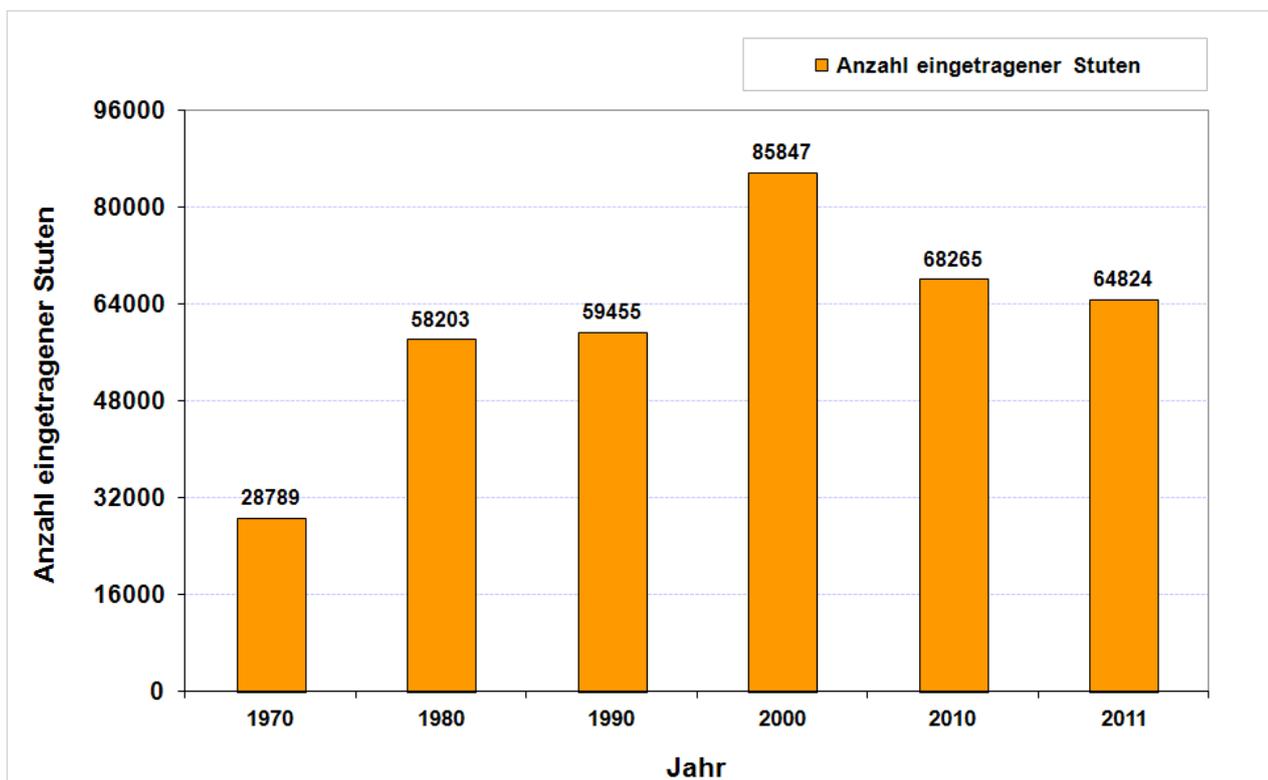


Abb. 4: Entwicklung des Bestandes an eingetragenen Zuchtstuten; Reitpferdestuten insgesamt

Quellen: (eigene Darstellung; 3; 5)

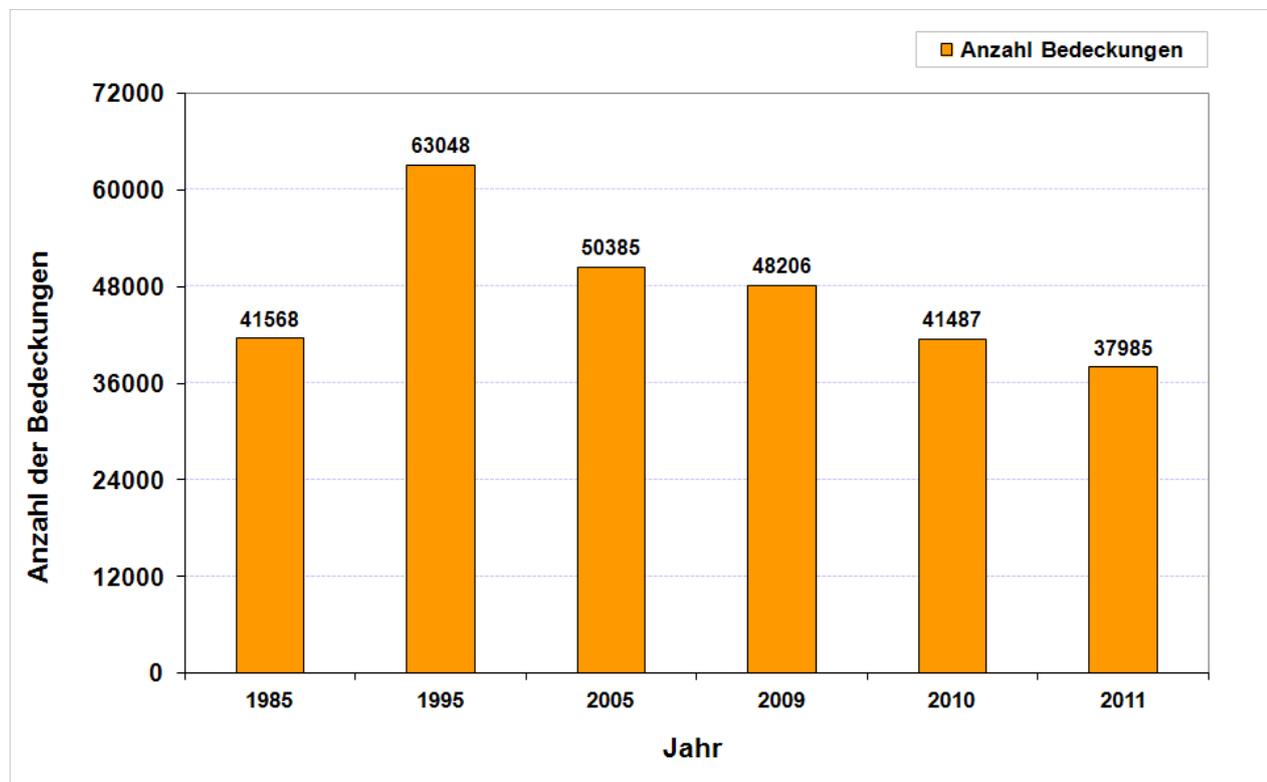


Abb. 5: Entwicklung der Bedeckungen bei eingetragenen Reitpferden,

Quellen: (eigene Darstellung; 3; 5)

Die jüngste Finanz- und Bankenkrise hat auch in der Pferdezucht ihre Spuren hinterlassen und zu einer Abnahme der Zahl gehaltener Pferde sowie der Bedeckungen geführt (Abb. 5)

2.2 Durchführung der Zuchtprogramme

Die Pferdezucht ist, wie die übrige Tierzucht auch, in gesetzliche Rahmenbedingungen eingebunden. Die Durchführung eines Zuchtprogramms ist laut deutschem Tierzuchtrecht den tierzuchtlich anerkannten Zuchtverbänden übertragen worden. Zu den satzungsmäßigen Aufgaben eines Pferdezuchtverbandes gehören zum Beispiel: die verantwortliche Durchführung des Zuchtprogramms, die Führung des Zuchtbuches oder die Durchführung von Leistungsprüfungen, Schauen, züchterischen Veranstaltungen und Prämierungen im Sinne der Zuchtselektion (7; 8).

Fohlen, deren Mutter im Hauptstutbuch oder Stutbuch und deren Vater im Hengstbuch I eines Verbandes eingetragen sind, erhalten einen Abstammungsnachweis. Fohlen, deren Mutter im Vorbuch oder deren Vater im Hengstbuch II eingetragen sind, erhalten "nur" eine Geburtsbescheinigung.

2.2.1 Zuchtziel und Zuchtprogramm beim Deutschen Reitpferd

Im Jahre 1975 formulierten die Mitgliedszuchtverbände der Deutschen Reiterlichen Vereinigung erstmals ein gemeinsames Zuchtziel des Deutschen Reitpferdes.

Nach wie vor gilt heute noch das damals definierte Rahmenzuchtziel; allerdings in leicht modifizierter Form (7; 8):

"Gezüchtet wird ein edles, großliniges und korrektes, gesundes und fruchtbares Pferd mit

schwungvollen, raumgreifenden, elastischen Bewegungen, das aufgrund seines Temperamentes, seines Charakters und seiner Rittigkeit für Reitzwecke jeder Art geeignet ist."

Jeder Zuchtverband definiert darüber hinaus in seiner Zuchtbuchordnung das spezifizierte Zuchtziel seiner betreuten Ursprungsrasse. In der Durchführung des Zuchtprogramms werden die Merkmale, die in dem Rahmenezuchtziel für die deutsche Reitpferdezucht formuliert sind, erfasst.

Die Systematik des Zuchtprogramms in der deutschen Reitpferdezucht kann in Form einer Pyramide dargestellt werden.

Diese Zuchtpyramide gibt den Rahmen für die einzelnen Selektionsmaßnahmen vor und verdeutlicht das Zusammenspiel der Beurteilung des Exterieurs und der Leistungen in den einzelnen Selektionsstufen (Abb. 6).

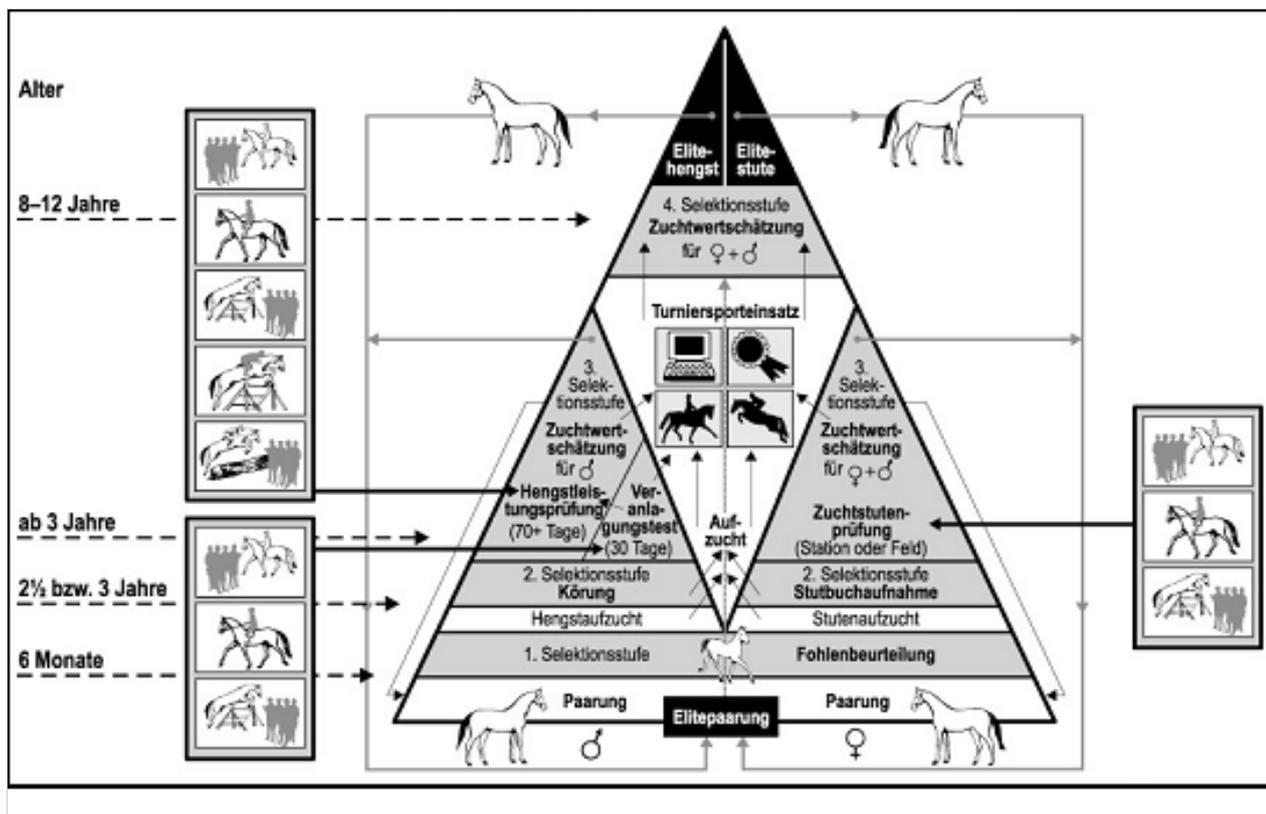


Abb. 6: Zuchtplanung beim Deutschen Reitpferd,
Quelle: (7)

2.2.1.1 Hengstleistungsprüfungen

Nach der Körung können die jungen Hengste zur Erreichung einer Zuchtzulassung ein vielfältiges System von Leistungsprüfungen durchlaufen (vgl. Abb. 6).

Hengste ohne Leistungsprüfung erhalten keine endgültige Eintragung ins Zuchtbuch.

Alternativ zur Eigenleistungsprüfung auf Station (z.B. in Form einer mindestens 70-tägigen Prüfung) gilt die Leistungsprüfung für Reitpferde auch dann als abgelegt, wenn die Hengste Erfolge in Eigenleistungsprüfungen im Turniersport nachweisen können. Diese Leistungsprüfungen werden in den Disziplinen Dressur, Springen und Vielseitigkeit durchgeführt.

2.2.1.2 Zuchtstutenprüfungen

Bei den Zuchtstutenprüfungen, die für drei- oder vierjährige Zuchtstuten genutzt werden, wird zwischen

- eintägiger Feldprüfung und
- mehrwöchiger Stationsprüfung

unterschieden (3).

Diese Leistungsprüfungen für Stuten werden durch die jeweiligen Zuchtverbände organisiert.

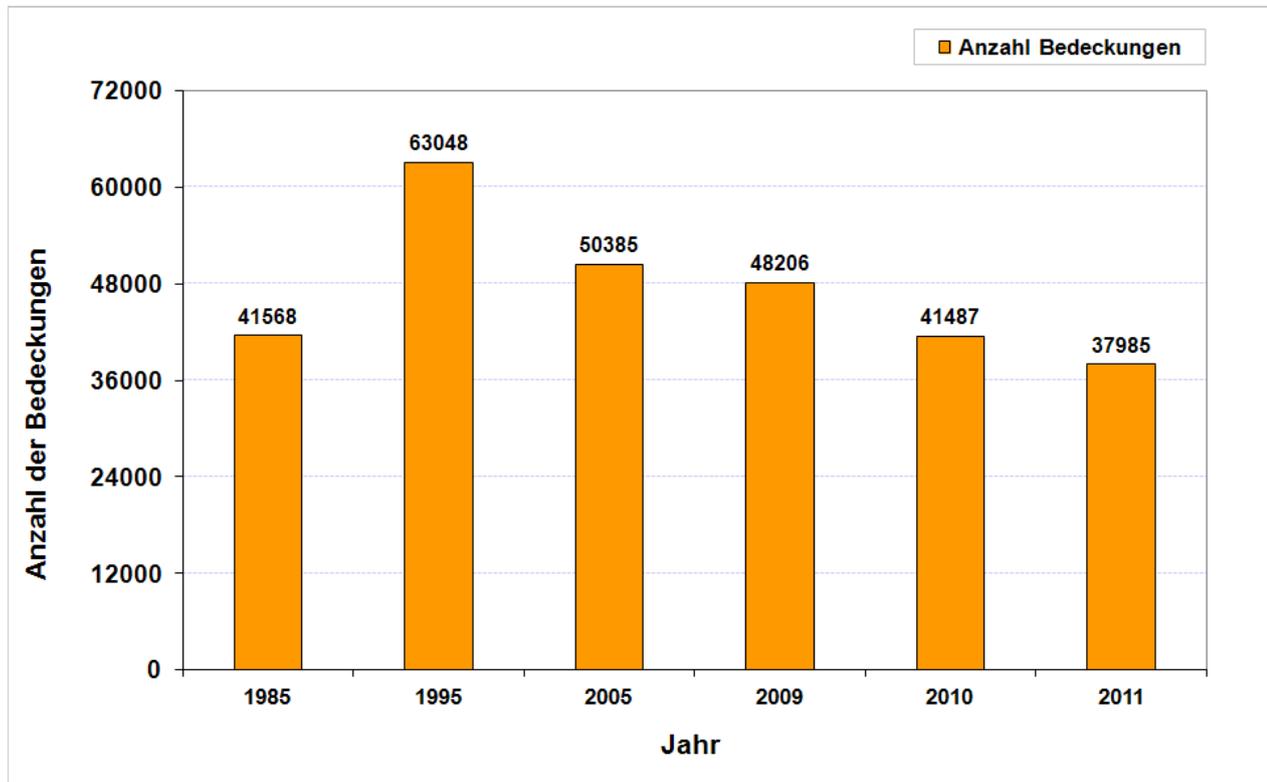


Abb. 7: Entwicklung der Anzahl leistungsgeprüfter Reitpferdestuten,

Quellen: (eigene Darstellung; 3; 5)

Im Vergleich zu den Feldprüfungen sind Stationsprüfungen organisatorisch und finanziell relativ aufwendig und in ihrer Kapazität begrenzt. Der Vorteil einer Stationsprüfung ist die standardisierte Prüfumwelt, in der die Stuten über einen längeren Zeitraum wiederholt beurteilt und auch in den Interieurmerkmalen geprüft werden. Bei beiden Prüfungsformen werden die Grundgangarten, die Rittigkeit und die Springanlage anhand einer Notenskala von 1 (sehr schlecht) bis 10 (ausgezeichnet) beurteilt. Die Rittigkeit wird von Fremdreitern und Richtern benotet. Der Anteil geprüfter Stuten zu neu eingetragenen Stuten kann aktuell mit rund 30 Prozent angegeben werden (Abb. 7).

Eigene Untersuchungen an Hannoverschen Zuchtstutenprüfungen im Feld ergaben hinreichend hohe Erblichkeiten (Tab. 1).

Tabelle 1: Erblichkeiten (h^2) für Merkmale der Zuchtstutenprüfung im Feld (Zuchtgebiet: Hannover)

Merkmal	(h^2) (in %)
Grundgangarten:	
Trab	39,1
Galopp	34,6
Schritt	26,1
Rittigkeit:	
Rittigkeit (Richter)	23,2
Rittigkeit (Testreiter)	22,1
Freispringen:	
Manier	33,3
Vermögen	38,1

Die ermittelten Varianzanteile (h^2), die auch als Heritabilitäten (= Erblichkeiten) bezeichnet werden, belegen, dass die Zuchtstutenprüfung im Feld hinreichend genau ist. So kann beispielsweise auf Grund der subjektiven Bewertung des Merkmals "Vermögen" mit einer Bestimmtheit (r^2) von etwa 38 Prozent auf den zugehörigen Genotyp geschlossen werden (Tab. 1).

In ähnlicher Größenordnung liegen auch die Ergebnisse für die übrigen Merkmale. Bedenkt man, dass es sich hier um eine Eigenleistungsprüfung im Feld handelt, so können kaum höhere Werte erwartet werden. Die Tabelle 2 enthält zusätzlich berechnete genetische Merkmalsbeziehungen (r_g).

Tabelle 2: Genetische Beziehungen (r_g) für erfasste Merkmale im Rahmen der Zuchtstutenprüfung im Feld

Merkmals	Galopp	Schritt	Rittigkeit (Richter)	Rittigkeit (Testreiter)	Manier	Vermögen
Trab	0,81	0,60	0,83	0,84	0,02	- 0,02
Galopp	---	0,67	0,75	0,81	0,14	0,08
Schritt		---	0,60	0,69	- 0,09	- 0,16
Rittigkeit (Richter)			---	0,96	0,15	0,02
Rittigkeit (Testreiter)				---	0,02	- 0,07
Manier					---	0,92

Die Ergebnisse zeigen, dass die Grundgangarten untereinander sowie zur Rittigkeit in einer positiven Beziehung stehen.

Demgegenüber sind die Merkmale für das Freispringen relativ unabhängig von den Grundgangarten sowie der Rittigkeit. Mit anderen Worten: Eine Verbesserung der Merkmale "Manier" und "Vermögen" ist durch ausschließliche Bewertung der Grundgangarten und Rittigkeit nicht möglich.

2.2.2 Zuchtwertschätzung in der Reitpferdezucht

In der Reitpferdezucht lassen sich zwei Arten von Zuchtwertschätzungen unterscheiden (3; 10):

- die Integrierte Zuchtwertschätzung und
- die Verbandsinterne Zuchtwertschätzung.

Die Integrierte Zuchtwertschätzung beruht auf Leistungsdaten aus dem Sport- und Zuchtbereich und wird auf bundesweiter Datengrundlage durchgeführt. Die Verbandsinterne Zuchtwertschätzung bezieht sich auf Leistungsdaten aus dem Zuchtbereich (meist Merkmale der Stutbuchaufnahme und Zuchtstutenprüfung) und wird auf der Datengrundlage des jeweiligen Zuchtverbandes durchgeführt.

Die Zuchtwertschätzung basiert auf Leistungsdaten des Turniersports (TSP), der Aufbauprüfungen für junge Pferde (ABP), der Zuchtstutenprüfungen (ZSP), der Veranlagungsprüfungen (VA) oder von Hengstleistungsprüfungen (HLP). Es werden Leistungen von Pferden aller Rassen der Rassegruppen Warmblut, Vollblut und Araber berücksichtigt.

Zusätzlich wird von allen Pferden mit Eigenleistung (in einer der genannten Prüfungsformen) die Abstammung (für mindestens zwei Generationen) erfasst und zur verwandtschaftlichen Verknüpfung der Schätzpopulation herangezogen.

Beispielsweise umfasste die Zuchtwertschätzung (= ZWS) in 2010 insgesamt 591.661 Pferde, davon hatten 408.232 Pferde insgesamt etwa 14,4 Millionen Eigenleistungen (10).

Für die Integrierte Zuchtwertschätzung wurde ein 'BLUP – Mehrmerkmals-Wiederholbarkeits- Tiermodell' implementiert (10).

Die im Rahmen der Integrierte Zuchtwertschätzung verwendeten genetischen Parameter, Heritabilitäten und

Korrelationen, sind in Tabelle 3 wiedergegeben. Die Wiederholbarkeiten der Sportmerkmale TSP Springen und Dressur sowie ABP Springen und Dressur liegen bei 0,19, 0,37, 0,32 und 0,38. Die Heritabilitäten in den Turniersportmerkmalen (TSP und ABP) sind im niedrigen Bereich, hierbei ist jedoch zu beachten, dass diese für eine Einzelbeobachtung (Start) gelten; mit der Anzahl der Starts eines Pferdes steigt auch der entsprechende Beitrag zur Zuchtwertschätzung (10).

Tabelle 3. Heritabilitäten (Diagonale) und genetische Korrelationen (oberhalb Diagonale)

Merkmal		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
TSP	Springen	1	0,04	0,14	0,63	0,13	0,14	0,10	0,23	0,19	0,26	-0,08	0,03	0,10	0,11	0,38	0,44
	Dressur	2		0,08	0,14	0,61	0,51	0,52	0,48	0,64	0,01	0,54	0,61	0,57	0,67	-0,03	0,09
ABP	Springen	3			0,13	0,26	0,07	0,15	0,31	0,27	0,42	0,07	0,11	0,28	0,26	0,46	0,69
	Dressur	4				0,17	0,54	0,60	0,57	0,66	0,10	0,54	0,63	0,64	0,69	0,07	0,25
ZSP / VA	Schritt	5					0,30	0,55	0,52	0,56	0,10	0,73	0,57	0,62	0,53	-0,04	0,04
	Trab	6						0,40	0,69	0,67	0,18	0,55	0,79	0,67	0,64	0,04	0,11
	Galopp	7							0,37	0,67	0,25	0,49	0,60	0,73	0,59	0,15	0,30
	Rittigkeit	8								0,32	0,17	0,57	0,68	0,72	0,77	0,02	0,18
	Freispringen	9									0,34	-0,08	0,04	0,12	0,06	0,87	0,77
HLP	Schritt	10										0,37	0,65	0,62	0,58	-0,13	0,03
	Trab	11											0,52	0,74	0,75	-0,05	0,03
	Galopp	12												0,44	0,72	0,17	0,29
	Rittigkeit	13													0,42	0,04	0,19
	Freispringen	14														0,41	0,86
	Parcoursspr.	15															

Quelle: (10)

Für Hengste werden die Zuchtwerte veröffentlicht, falls der Gesamtzuchtwert Springen oder Dressur eine Sicherheit von mindestens 70 Prozent aufweist und die Schätzung auf mindestens fünf Nachkommen mit Eigenleistungen im entsprechenden Merkmalsbereich basiert. Ist der Gesamtzuchtwert Springen oder Dressur veröffentlicht, werden auch alle dazugehörigen Einzel- und Teilzuchtwerte ausgewiesen (10).

Für jedes Pferd wird ein Zuchtwert in 15 Merkmalen geschätzt. Somit gibt es verschiedene Möglichkeiten der Zusammenfassung der Zuchtwerte zu sogenannten Teil-Zuchtwerten.

Alle Zuchtwerte werden auf einer Relativskala mit einem Mittel von 100 und einer Streuung von 20 dargestellt. Das Mittel der Zuchtwerte wird durch die als Basis definierten Tiere bestimmt, das Mittel der Zuchtwerte dieser Hengste wird auf 100 festgesetzt (Abb. 8).

Eine Veröffentlichung der Zuchtwerte erfolgt in Form des Jahrbuches der Deutschen Reiterlichen Vereinigung – sowohl in Print-Version als auch elektronisch (vgl. Abb. 8).

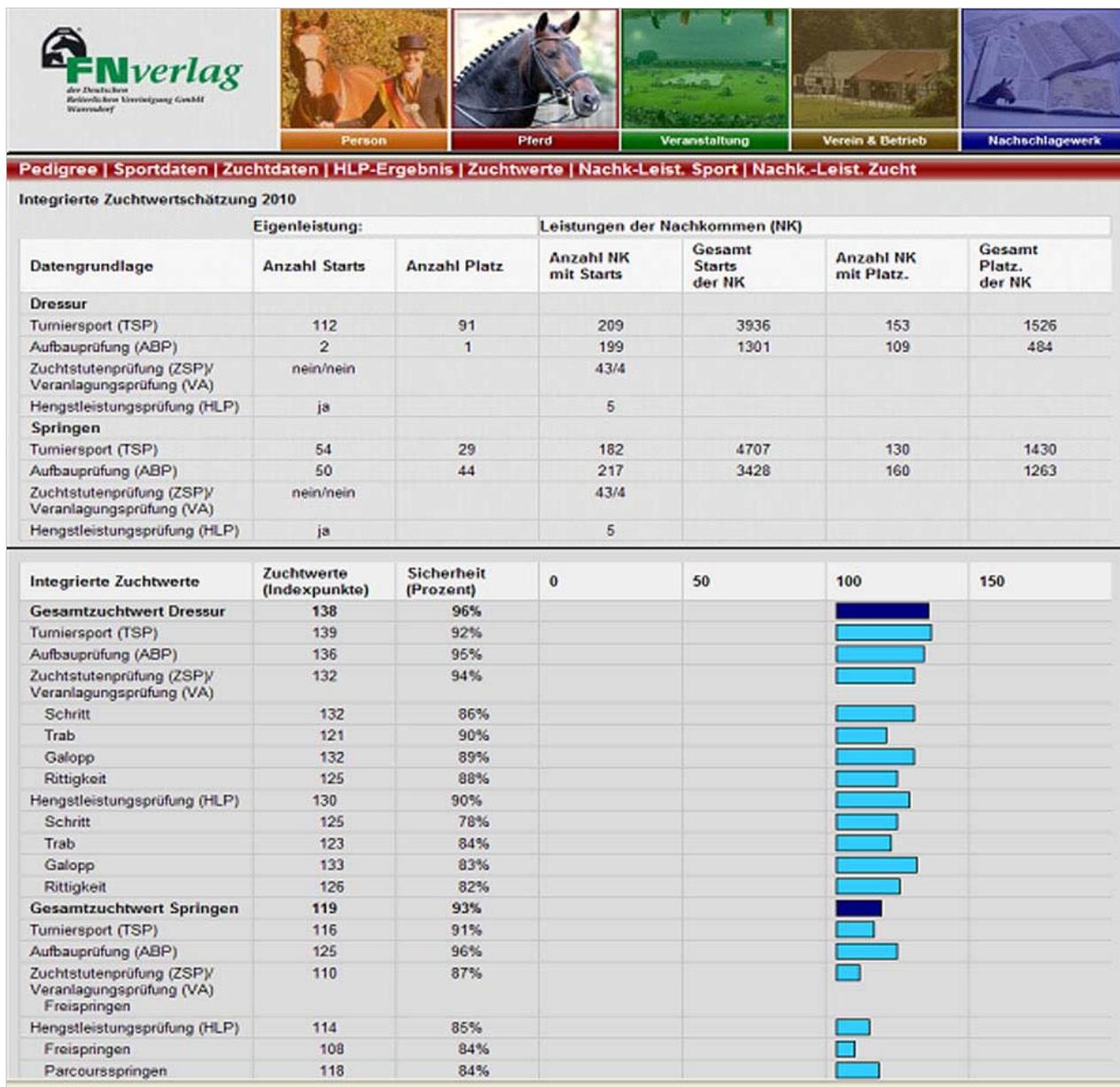


Abb. 8. Darstellung von Integrierten Zuchtwerten eines Hengstes,

Quelle: (7)

Ergebnisse aus Leistungsprüfungen sowie Integrierte Zuchtwerte liefern den Züchtern und den Zuchtleitungen die benötigte Grundlage zur Selektionsentscheidung. Die Berücksichtigung weiterer Informationen über die Nutzungsdauer sowie andere bedeutende Leistungsmerkmale aus dem Bereich der Gesundheit und Fruchtbarkeit ist bei der Beurteilung von Reitpferden zusätzlich von Interesse.

2.3 Nutzung moderner Biotechniken

Biotechnologische Verfahren lassen sich aus methodischer Sicht nach molekulargenetischen und reproduktionsbiologischen Verfahren zusammenfassen (Abb. 9).

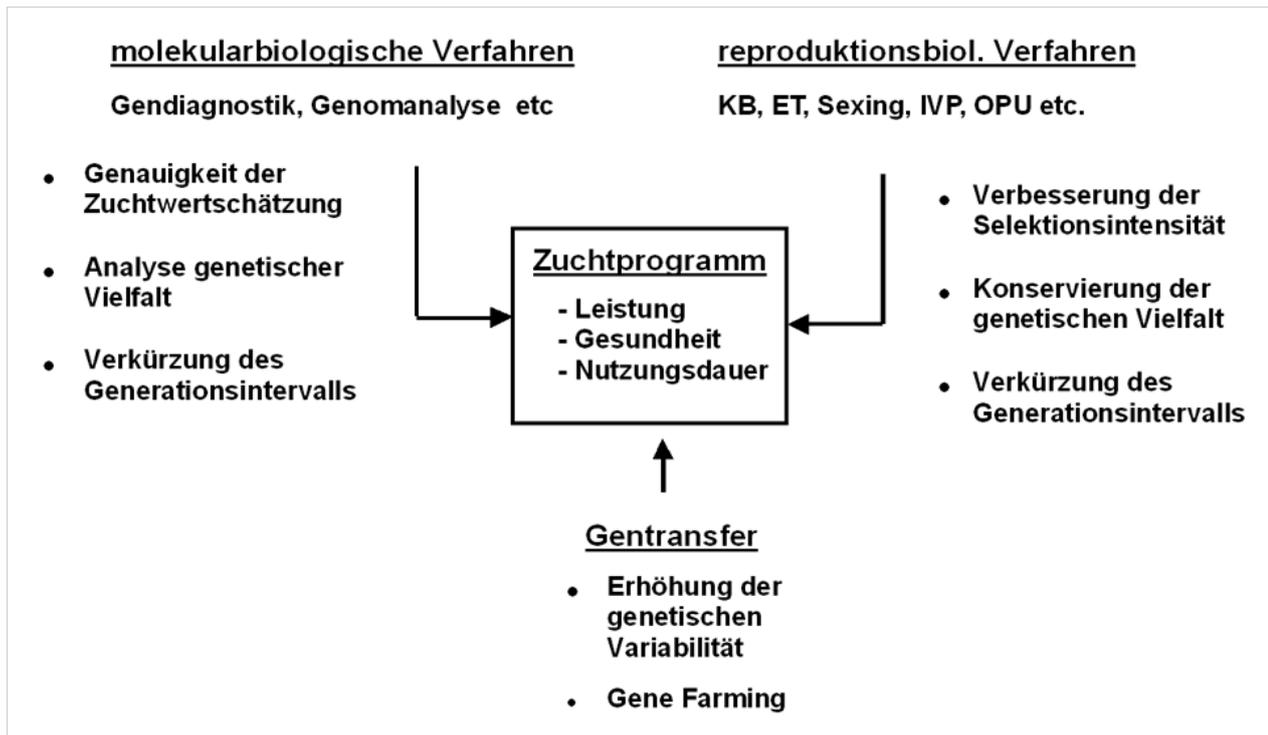


Abb. 9: Bedeutung der Bio- und Gentechnik in der Tierzucht

Molekularbiologische Verfahren, die notwendigerweise ein molekulargenetisches Labor voraussetzen, dienen beispielsweise der Diagnostik von Erbfehlern auf DNA-Ebene, der Identitätssicherung (Abstammungskontrolle) und der Genomanalyse.

Zu den reproduktionsbiologischen Verfahren, die zum Teil im Züchterstall erfolgen, zählen: die künstliche Besamung (KB), der Embryotransfer (ET), das Sexing, die In-vitro-Produktion von Embryonen (IVP) oder die Klonierung. Die Akzeptanz der verschiedenen Biotechniken ist von einer Vielzahl gleichzeitig wirkender Einflussfaktoren abhängig (Abb. 10).

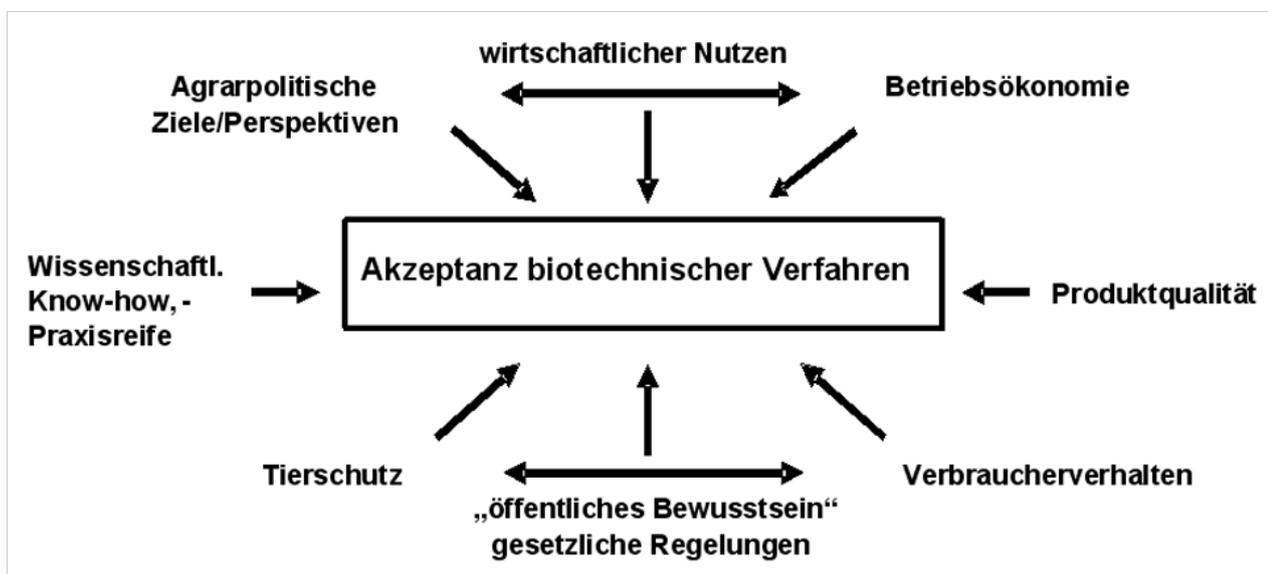


Abb. 10: Einflussfaktoren auf die Akzeptanz biotechnischer Verfahren

Der Einsatz moderner Biotechniken beschleunigt über verschiedene Faktoren (Selektionsintensität, verbesserte Genauigkeit der Zuchtwertschätzung, Verkürzung des Generationsintervalls etc.) den möglichen Zuchtfortschritt (15; 16; 17).

Allerdings werden in den Zuchtprogrammen praxisreife fortpflanzungsbiologischen Verfahren – mit Ausnahme der künstliche Besamung (KB) und zunehmend des ETs – nur begrenzt genutzt (Abb. 11).

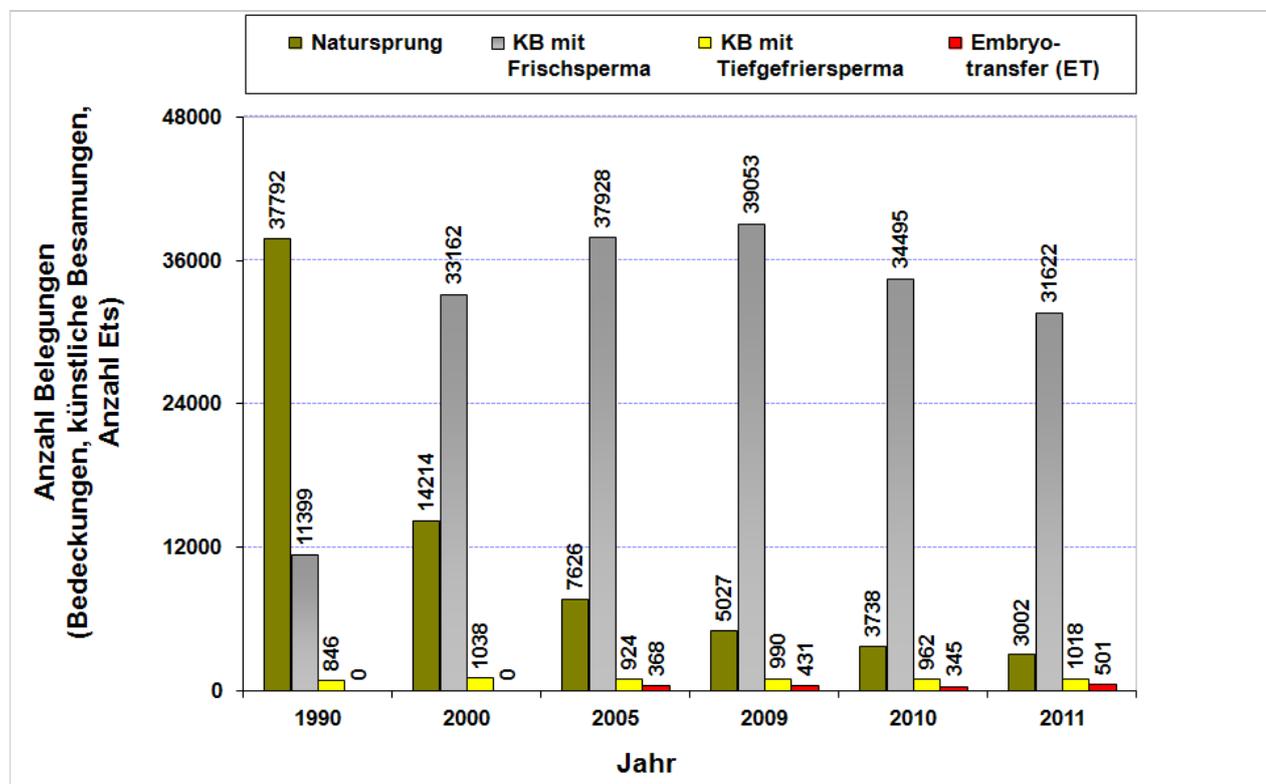


Abb. 11: Nutzung verschiedener Reproduktionstechniken in der Warmblutzucht,
Quelle: (eigene Darstellung; 5)

Durch Einführung des praxisreifen Embryotransfers und der zunehmenden Akzeptanz in der deutschen Pferdezucht nahm die Embryotransferaktivität bei der Stute in Deutschland seit 2003 zu.

Zu den wesentlichen Gründen zur Anwendung des ETs zählt die Möglichkeit, von einer Stute mit guter Nachkommenleistung mehrere Embryonen pro Jahr zu gewinnen. Von erfolgreich im Turniersport eingesetzten Stuten können während der laufenden Turniersaison Embryonen gewonnen werden, so dass eine parallele Zuchtnutzung von Sportpferden ohne Unterbrechung des Trainings- oder Turniereinsatzes ermöglicht wird (17).

Moderne Biotechniken bieten darüber hinaus die Chance zum Erhalt seltener oder gefährdeter Rassen. Die Ex-situ-Erhaltung tiergenetischer Ressourcen durch die Kryokonservierung (= Tiefkühlagerung) von Spermata und/oder Embryonen in sogenannten ‚Genbanken‘ können gegenüber der In-situ-Erhaltung sogar seuchenhygienische und monetäre Vorteile besitzen.

3 Wirtschaftliche Bedeutung

Die Zahl der in Deutschland gehaltenen Pferde und Ponys stieg in den vergangenen 40 Jahren (wieder) auf etwa eine Million Tiere an (Abb. 1). Die Pferdehaltung stellt somit einen nicht zu unterschätzenden Markt für die Landwirtschaft dar, denn die gehaltenen Pferde und Ponys in Deutschland verbrauchen jährlich ungefähr 1,6 Millionen Tonnen Futtergetreide und rund 1,8 Millionen Tonnen Heu und Stroh (2; 3; 5; 9).

Weitere Analysen der FN zeigten, dass etwa drei bis vier Pferde einen Arbeitsplatz ergeben, Danach verdienen in Deutschland mehr als 300.000 Menschen ihren Lebensunterhalt direkt oder indirekt durch Pferd und Pferdesport;

davon zwischen 7.000 und 10.000 durch Reitunterricht sowie Ausbildung von Reiter und Pferd. Ungefähr 2,6 Milliarden Euro geben Reiter, Fahrer, Voltigierer und Züchter jährlich für laufende Kosten in Pferdesport und -haltung aus und der Gesamtumsatz liegt – vorsichtig geschätzt – weit über fünf Milliarden Euro (9).

Die Pensionspferdehaltung hat sich längst zu einer speziellen Einkommensalternative für landwirtschaftliche Betriebe entwickelt (2; 3). Der wesentliche Unterschied zur herkömmlichen landwirtschaftlichen Produktion ist der Dienstleistungscharakter dieser Arbeit.

Wer Pensionspferde hält, muss die Wünsche der Pferdebesitzer berücksichtigen. Für den Besitzer gehört eben nicht nur das Reiten, sondern das ganze "Drumherum" einschließlich der Stall- und Pferdepflege mit zum Freizeitvergnügen. Pferdeliebhaber lassen sich ihr Hobby auch etwas kosten; im bundesdeutschen Mittel zwischen 200 und 500 Euro (brutto) pro Monat je Pferd (= Unterkunft mit Vollpension (Futter einschließlich Misten); Boxen mit Paddock: 280 bis 500 Euro).

Die Pensionspferdehaltung hat gegenüber anderen Haltungsformen Vorteile, da eine Einzelhaltung von Pferden nicht artgerecht ist und vielen Pferdebesitzern die private Haltung ihrer Tiere aus zeitlichen und technischen Gründen oft nicht möglich ist (2).

Zur Führung eines Pensionspferdebetriebes sind jedoch bestimmte betriebliche und persönliche Voraussetzungen notwendig ("Pferdefachverstand", Fähigkeit im Umgang mit Menschen etc.).

In der Pensionsreitpferdehaltung hat sich zwischenzeitlich eine deutliche Preisdifferenzierung herausgebildet. Wesentliches Kriterium ist die Region. Es gibt allerdings auch Regionen, wo inzwischen eine Sättigung des Pensionsmarktes erreicht und mit erheblichen Leerständen zu kalkulieren ist. Dort findet mittlerweile ein Wettbewerb über den Preis statt.

Darüber hinaus spielen die Lage des Betriebes, die Art und Weise der Unterbringung der Pferde sowie die Verfügbarkeit von Sportanlagen (mit/ohne Reithalle, gesonderte Longierhalle etc.), der persönlicher Kontakt zum Betriebsleiter(-ehepaar) und das Verhalten der Mitarbeiter oder das Ansehen des Reitlehrers/Qualität des Unterrichtes eine wesentliche Rolle bei der Pensionspreisgestaltung. Anlagen ohne Reithalle bewegen sich gemeinhin bei Pensionspreisen von deutlich unter 250 Euro (brutto) je Pferd/Monat (2).

Innerbetrieblich kann der Preis zwischen den Boxentypen variieren. An gefragten Standorten können Teile der Versorgungsleistungen (Füttern, Misten) ohne wesentliche Preisabschläge an den Einsteller übertragen werden. In einer wachsenden Zahl von Anlagen werden Nebenleistungen wie der Betrieb eines Solariums oder das Einstellen in eine Führanlage gesondert abgerechnet. Regional wird auch versucht, das Führen zur Weide als Zuschlag zum Pensionspreis abzurechnen. Solches ist aber beispielsweise im ländlichen Raum kaum möglich.

Bei Züchtern (Aufzüchtern) findet im Regelfall keine Reitausbildung der selbst gezogenen oder aufgezogenen Pferde mehr statt. Nur in den eher seltenen Fällen decken Betriebe die gesamte Verfahrenskette zumindest von der Absatzfohlenaufzucht an ab. Deshalb hat die gewerblich-spezialisierte Ausbildung von Reitpferden ("Beritt") in den vergangenen 20 Jahren an Bedeutung gewonnen. Gute Ausbilder von Reitpferden sind aber schon immer gesucht gewesen. Im Bereich des "Luxusberittes" war/ist die Preisskala (= Berittpreise) schon immer nach oben hin offen und letztlich vom Ruf des Ausbilders abhängig (2).

Mit den im Pferdesport genutzten Pferden, speziell mit eingetragenen Zuchtpferden, können bemerkenswerte Einnahmen erzielt werden; für die Anschaffung eines ausgebildeten Sportpferdes werden nicht selten Preise in fünf- bis sechsstelliger Höhe bezahlt (vgl. Abb. 12).

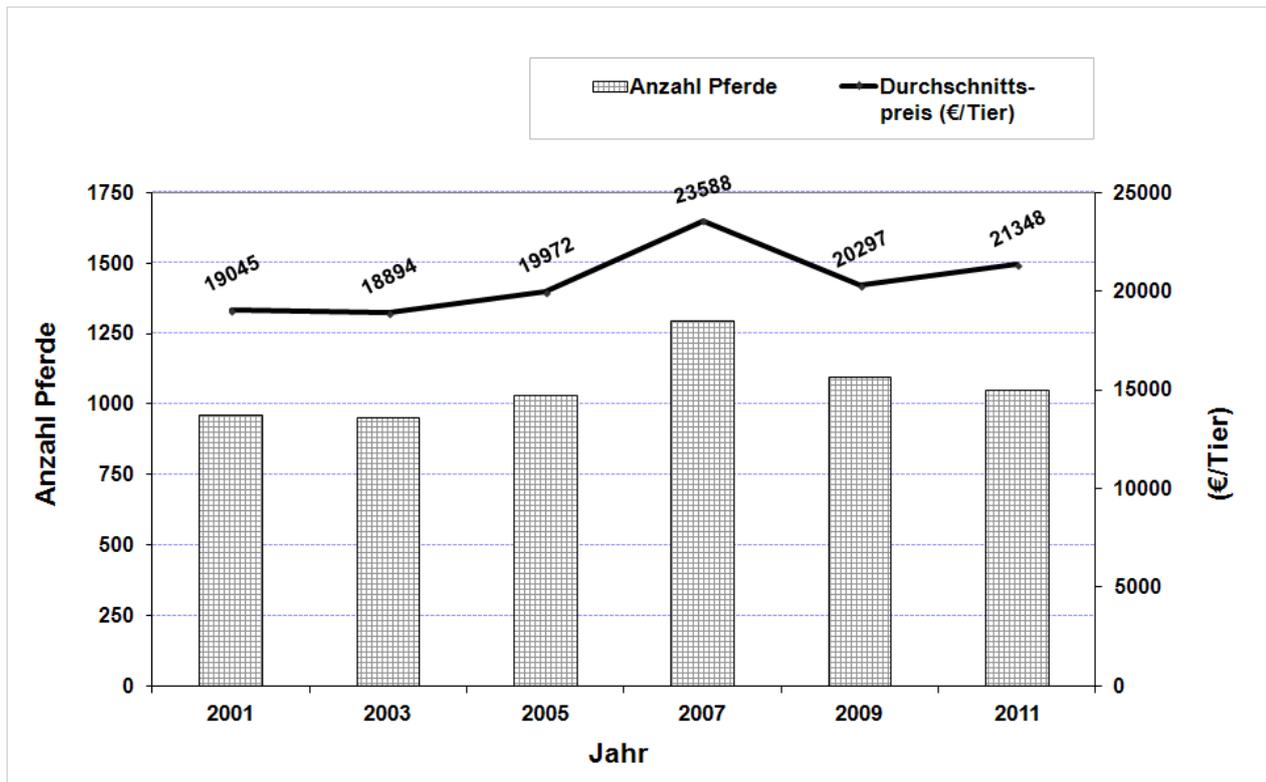


Abb. 12: Entwicklung der Reitferdeauktionen seit 2001,

Quelle: (eigene Darstellung; 5)

Auf den Reitferdeauktionen der Zuchtverbände im Jahre 2011 wurden 1.048 Reitferde zu einem Durchschnittspreis von 21.348 Euro versteigert (Abb. 12).

Der Gesamtumsatz dieser Auktionen (in 2011) betrug 22.373.299 Euro (Vorjahr: 1.091 Reitferde, Durchschnittspreis 21.232 Euro, Gesamtumsatz 23.164.411 Euro).

Weiterhin wurden bei den Auktionen der Zuchtverbände rund 1.920 Zuchtpferde und Fohlen sowie Ponys und Kaltblüter zu einer Gesamtsumme von rund 21.687.474 Euro versteigert (5). Damit wurden insgesamt auf den Verbandsauktionen 2.968 Pferde und Ponys für 44.060.773 Euro umgesetzt (5).

Der Zeit, in der ein Pferd seinem Besitzer als Einnahmequelle dienen kann, geht allerdings eine relativ kostenintensive Phase der Aufzucht und Ausbildung voraus.

Im Freizeitbereich konkurrieren Deutsche Großpferde zwischenzeitlich mit fast allen für diese Nutzung angebotenen Pferden, also zum Beispiel mit dem Großpferd ohne Papiere aus Polen oder dem Baltikum oder mit (vom Image her) gutmütigen Ponys und Kleinpferden.

Hinsichtlich der Nutzungsdauer von Pferden ergaben Untersuchungen an Schlachtpferden (2), dass Pferde durchschnittlich 5,5 Jahre genutzt werden. Dabei wird davon ausgegangen, dass Pferde ab einem Alter von drei Jahren nutzbar sind.

Noch relativ jung sind die gesetzlichen Regelungen zur Berufsausbildung in Pferdesport, -zucht und -haltung. Es wurde ein spezieller Ausbildungsberuf, der Pferdewirt, geschaffen.

Inzwischen können auf der Grundlage des Berufsbildungsgesetzes auch die Meisterprüfung für den Beruf Pferdewirt abgelegt und sogar spezialisierte Bachelor- oder Masterstudiengänge an Hochschulen/ Universitäten belegt werden (2).

4 Diskussion

Die Entwicklung der Pferdehaltung, weg vom Nutztier hin zum Freizeitgefährten, brachte auch eine Veränderung in den Haltungsbedingungen für Pferde mit sich.

Die Ständerhaltung, die früher bei (kaltblütigen) Arbeitspferden weit verbreitet war, gilt heute als tierschutzwidrig. Und auch die reine Boxenhaltung – ohne täglichen, mehrstündigen freien Auslauf – wird immer häufiger in Frage gestellt. Als Folge daraus ist in den vergangenen Jahren eine Zunahme der Gruppenhaltung von Pferden in Offenställen zu beobachten, die den Tieren eine freiere Entfaltung ihres artgemäßen Verhaltens erlaubt (3).

Im Hinblick auf diese neuen Entwicklungen in der Pferdehaltung wurden die "Leitlinien zur Beurteilung von Pferdehaltungen unter Tierschutzgesichtspunkten" des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMVEL) aus dem Jahr 1995 gezielt novelliert (4).

Bezüglich einer ethische Bewertung der Pferdehaltung ist davon ausgehen, dass Tiere fähig sind, Schmerzen zu empfinden und zu leiden. Weil es jeweils das einzelne Tier ist, das leidensfähig ist, muss das Handeln des Menschen auch auf das Tier bezogen werden, Leiden (z.B. hervorgerufen durch zu hohe Belastungen) zu verhindern. Hier kommt unweigerlich die Frage auf: *Was ist eine für das einzelne Tier gerecht werdende Pferdehaltung?*

In Anlehnung an eine frühere Definition des Autors zum Wohlbefinden der Tiere lässt sich eine Haltungsbedingung als eine jedem einzelnen Tier gerecht werdende Pferdehaltung einstufen, wenn sie den spezifischen Anforderungen der in ihr lebenden Tiere folgendermaßen erfüllt (3):

- keine Gesundheitsgefährdung der Tiere;
- keine Beeinträchtigung körperlicher Funktionen;
- keine Überforderung der Anpassungsfähigkeit jedes Einzeltieres;
- keine Einschränkung oder Modifikation wichtiger Verhaltenseigenschaften in der Weise, dass dadurch Schmerzen, Leiden oder Schäden an einem Tier entstehen.

Moderne, helle und gut klimatisierte Stallungen sind heute wesentlich tiergerechter als frühere (= vorzugsweise ältere Anbindehaltungen). Darüber hinaus bieten sie den darin tätigen Menschen auch komfortablere Arbeitsbedingungen als früher.

Zusätzlich stellt die Pferdehaltung positive gesellschaftliche Leistungen zur Verfügung. Die Kulturlandschaft Deutschlands wird maßgeblich durch die Tierhaltung mitgeprägt: einerseits durch die Tiere selbst, die beispielsweise auf den Weiden sind, andererseits durch die Futterflächen mit ihren typischen Erscheinungsbildern. Durch die Offenhaltung der Landschaft wird der Lebensraum für weitere Tier- und Pflanzenarten bewahrt (Abb. 13).



Abb. 13: Pferde erhöhen nicht nur die Attraktivität und den Erholungswert ländlicher Räume sondern tragen auch zur Offenhaltung der Landschaft bei
Quelle: (Foto, W. BRADE)

Die Pferdezüchtung war lange Zeit weitgehend auf die Methoden der Populationsgenetik angewiesen, da bis auf die vergangenen fünf bis zehn Jahre wenig in die Grundlagenforschung des Pferdegenoms investiert wurde. Mit der Sequenzierung des Pferdegenoms wurde erst in 2006 begonnen und bereits Ende 2007 war eine (erste) Pferdegenomreferenzsequenz (EquCab2.0) verfügbar (6; 18).

Mit der vollständigen Sequenzierung des Pferdegenoms wurden die Werkzeuge für umfassende molekulargenetische Analysen geschaffen.

Eine genetische Referenzsequenz ist die Voraussetzung, um genomweite SNP (single nucleotide polymorphism) Sets für die Hochdurchsatzgenotypisierung entwickeln zu können. Die Entwicklung von Beadchips mit mehr als 50.000 gleichmäßig über das gesamte Genom verteilten SNPs konnte daher sofort im Anschluss an die Genomsequenzierung und die SNP-Detektion erfolgen (6; 18). Die Genomforschung beim Pferd konnte somit ab 2008 intensiviert werden (6).

Lange Zeit befanden sich die meisten Pferde in bäuerlicher Hand. Sie wurden hier vorrangig wegen ihrer Zugkraft gehalten. Die Verdrängung des Pferdes aus der Landwirtschaft, aber auch aus dem Militär und dem Transportwesen, war die Folge der Motorisierung.

Laut einer früheren repräsentativen Umfrage des Bundesverbandes der Deutschen Volks- und Raiffeisenbanken (Bonn) bei 6- bis 16-jährigen Kindern und Jugendlichen nach ihren Lieblingshobbys, rangierte das Reiten in der Beliebtheitskala hinter Schwimmen und Fußball bundesweit an dritter Stelle (3; 5). Bei den jungen Mädchen war das Hobby "Reiten/Pferde" sogar die unangefochtene Nummer eins!

Zwischenzeitlich beklagen ausgerechnet Reitervereine deutliche Nachwuchssorgen bei jugendlichen Mitgliedern (3). In der Tat weisen zahlreiche Reit- und Fahrvereine aktuell eine rückläufige Tendenz in der Mitgliederzahl aus; speziell in der Altersgruppe unter 14 Jahren.

Für diesen Schwund kann man sicherlich weiter veränderte Freizeit- und auch Natur-orientierungen in der modernen Gesellschaft sowie die neuere wirtschaftliche Rezession/Bankenkrise in Rechnung stellen.

Fest steht, dass Bewegungsmangel und fehlender Stressabbau – neben falschen Essgewohnheiten, Genussmittelmisbrauch und schädlichen Umwelteinflüssen – zu den wichtigsten Gefährdungen der Gesundheit unter den Lebensbedingungen unserer Zivilisation gehören. Sportmedizinische Untersuchungen haben ergeben, dass Reiten ein vollwertiger Ausgleichssport ist; ja sogar harte Arbeit sein kann, die sich wesentlich auf das Stütz- und Bewegungssystem, aber auch auf das Herz-Kreislaufsystem günstig auswirkt. Die positiven psychischen Auswirkungen des Reitens, wie sie auch im therapeutischen Bereich genutzt werden, können von zahlreichen Laien in ihrem Wert nicht immer gleich erkannt und die körperlichen Auswirkungen nur ungenau eingeschätzt werden.

Zusammenfassung

Pferdesport und -zucht haben sich in den vergangenen drei bis vier Jahrzehnten zu einem bedeutenden Wirtschaftsfaktor entwickelt. Eine Marktanalyse der Deutschen Reiterlichen Vereinigung (FN) ergab, dass der Beitrag des Pferdes zum Bruttosozialprodukt der Bundesrepublik Deutschland rund fünf Milliarden Euro beträgt. Etwa eine Million Pferde leben heute wieder auf dem Gebiet der Bundesrepublik. Da für drei bis vier Pferde ein Arbeitsplatz geschaffen wird, beschäftigen aktuell Pferdezucht und -sport permanent etwa 300.000 Menschen.

Statistische Auswertungen belegen zusätzlich, dass Deutschland – sowohl bei der Zahl der Reiter als auch bei der Anzahl an Pferden – eine Spitzenposition in Europa einnimmt. Die Erfolge von Pferden aus deutscher Zucht genießen weltweit hohe Anerkennung.

Die Pensionspferdehaltung hat sich zu einer speziellen Einkommensalternative für zahlreiche landwirtschaftliche Betriebe – vor allem in Großstadtnähe – entwickelt. Der wesentliche Unterschied zur herkömmlichen landwirtschaftlichen Produktion ist der Dienstleistungscharakter dieser Arbeit.

Die Entwicklung der Pferdehaltung, weg vom Nutztier hin zum Freizeitgefährten, brachte auch eine Veränderung in den Haltungsbedingungen für Pferde mit sich.

Moderne, helle und gut klimatisierte Stallungen sind heute wesentlich tiergerechter als frühere (= vorzugsweise ältere Anbindehaltungen). Darüber hinaus bieten sie den darin tätigen Menschen auch komfortablere Arbeitsbedingungen als früher.

Die Pferdezucht und -haltung gehört – trotz ihrer spezifischen Probleme, die jeder Betriebszweig mit sich bringt – nicht zu den großen ‚Sorgenkindern‘ in der aktuellen agrarpolitischen Diskussion bzw. in zugehörigen

Tierschutzdebatten. Es ist offensichtlich gut gelungen, die Pferdehaltung auf den noch einzigen wichtigen Verwendungszweck, den Einsatz in der Freizeitgestaltung, abzustimmen und einzustellen.

Summary: German riding horse breeding – current state of play and economic impact

Over the last three or four decades, equestrian sports and breeding have developed into an important economic factor. A market analysis by the Deutsche Reiterliche Vereinigung (FN; Fédération Equestre Nationale) has shown that horses contribute approx. 5 billion euros to the gross national product of the Federal Republic of Germany. Today, about one million horses live again on the territory of the Federal Republic. For every 3 to 4 horses a workplace is created; thus, currently some 300 000 people are permanently employed in horse breeding and equestrian sports.

Statistical evaluations also show that Germany occupies a leading position in Europe – both in the number of riders and in the number of horses. The achievements of German bred horses enjoy high international esteem.

Horse boarding has evolved into a special source of alternative income for numerous farms — especially in the vicinity of large cities. As compared to conventional agricultural production, the main difference consists in the service character of this type of work. From mere livestock, the horse has evolved into a recreational companion; this has also brought about a change in the conditions in which horses are kept.

Modern, bright and well air-conditioned stables are now much more animal friendly than earlier stables (chiefly the older tying stalls). In addition, they offer the people working in them more comfortable working conditions than in the past.

In spite of sector-specific problems as they tend to occur in each line of business, horse breeding and keeping do not figure among the 'problem children' in the current agricultural policy discussion and in the associated animal welfare debate. It is obvious that the breeding and keeping of horses has been successfully adapted and integrated to their only remaining important purpose, which is for their leisure and recreational use.

Résumé: L'élevage de chevaux de selle – situation actuelle et importance scientifique

Pendant les trois, quatre décades passées, l'élevage des chevaux de selle et l'hippisme sont devenu un facteur économique important. Selon une analyse de marché de l'association équestre allemande (FN), la contribution du cheval au produit national brut de l'Allemagne s'élève, en gros, à cinq milliards d'euros. De nos jours, presque un million de chevaux vit sur le terroir de la République fédérale d'Allemagne. Actuellement, étant donné qu'un emploi est créé par trois à quatre chevaux, l'élevage des chevaux de selle et l'hippisme emploient environ 300.000 personnes en permanence.

Des évaluations statistiques confirment d'ailleurs que l'Allemagne – et au niveau du chiffre des cavaliers et à celui des chevaux – occupe une position primordiale en Europe. Les succès que remportent les chevaux d'origine allemande sont très reconnus dans le monde entier.

Pour beaucoup d'entreprises agricoles, la location d'étables au propriétaires de chevaux – surtout aux alentours des grandes villes – est devenue une alternative de revenu. Ce genre d'offre se distingue de la production agricole traditionnelle surtout par son caractère de prestation de service.

Le développement dans le domaine de l'entretien de chevaux, d'un animal productif au compagnon de loisirs, a également provoqué un changement dans les conditions d'entretien des animaux.

Aujourd'hui, des bâtiments modernes, lumineux et bien climatisés sont beaucoup plus propices que la stabulation entravée qui était assez fréquente jadis. En plus, le nouveau genre de bâtiments offre aussi des conditions de travail plus confortables aux employés.

Dans la discussion de la politique agricole actuelle ou dans les débats sur la protection des animaux, l'élevage et l'entretien de chevaux – en dépit des problèmes spécifiques qui caractérisent chaque branche –, ne compte pas parmi les grands 'enfants à problèmes'. Il semble que l'on a bien réussi à adapter l'entretien de chevaux à la seule destination d'importance aujourd'hui, c'est-à-dire l'utilisation dans le cadre de l'organisation du temps

libre.

FUSSNOTEN

1) Nach Angaben der FN (= Deutsche Reiterliche Vereinigung; Fédération Equestre Nationale) in Warendorf; siehe: ► <http://www.pferd-aktuell.de/Wir-ueber-uns/Zahlen-Fakten/-96/Zahlen-Fakten.htm> (Zugriff am: 9. Mai 2011); demgegenüber nennt die offizielle FAO-Statistik (= FAOSTAT-Datenbank) deutlich weniger Pferde für Deutschland; vgl. auch: ► <http://faostat.fao.org> (Zugriff am: 9. Mai 2011)

2) Das Kaltblut wurde als schweres Schrittzugpferd gezüchtet. Kaltblüter sind in der Regel kräftig und lassen Vieles mit Ruhe über sich ergehen. Die Gründung des belgischen Stutbuchs im Jahr 1885 in Brüssel brachte auch für die Zucht des Rheinisch-Deutschen Kaltblutes entscheidende Impulse. Im Jahr 1892 wurde das Rheinische Pferdestammbuch gegründet und als einheitliches Zuchtziel

"ein kräftiges, gut gebautes, tiefes Pferd kaltblütigen Schlages mit starken Knochen und freien Bewegungen"

definiert (= ► http://pferdezuechtung.suite101.de/article.cfm/das_rheinisch_deutsche_kaltblut). Das Zuchtgebiet im Rheinland beeinflusste die Entwicklung fast aller Zugpferdezuchten Deutschlands; abgesehen vor allem von den süddeutschen Zuchtgebieten.

LITERATUR

1. ACHILLES, W., 1993: Deutsche Agrargeschichte im Zeitalter der Reformen und der Industrialisierung. Stuttgart: Ulmer, 1993; ISBN 3-8001-3090-4.
2. BRADE, W., 2011: Wirtschaftsfaktor Reitpferdezucht und -haltung. Neue Landwirtschaft, H.10/2011, 80 – 81
3. BRADE, W., O. DISTL, H. SIEME, ANNETTE ZEYNER, 2011: Pferdezucht, -haltung und -fütterung. Empfehlungen für die Praxis. Landbauforschung. Sonderheft 353. 210 S.
4. BUNDESMINISTERIUM FÜR VERBRAUCHERSCHUTZ, ERNÄHRUNG UND LANDWIRTSCHAFT, 2009: Leitlinien zur Beurteilung von Pferdehaltungen unter Tierschutzgesichtspunkten vom 9. Juni 2009. ► <http://www.bmelv.de/SharedDocs/Downloads/Landwirtschaft/Tier/Tierschutz/GutachtenLeitlinien/HaltungPferde.pdf> (Zugriff am 13.12.2009)
5. DEUTSCHE REITERLICHE DEUTSCHE REITERLICHE VEREINIGUNG E.V. (FN): Jahresberichte 1990 – 2011
6. DISTL, O., 2011: Aktueller Stand der Genetik und Genomanalyse in der Pferdezüchtung In: Pferdezucht, -haltung und -fütterung. Empfehlungen für die Praxis. Landbauforschung. Sonderheft 353, Landbauforschung; Herausgeber: W. Brade, O. Distl, H. Sieme und A. Zeyner, S. 39 – 56.
7. DOHMS-WARNECKE, T., 2011: Leistungsprüfung und Zuchtwertschätzung. In: Pferdezucht, -haltung und -fütterung. Empfehlungen für die Praxis. Landbauforschung. Sonderheft 353, Herausgeber: W. Brade, O. Distl, H. Sieme und Anette Zeyner, S. 57 – 73.
8. HARING, H., 2005: Entwicklung, Stand und Perspektiven der Deutschen Pferdezucht. Züchtungskunde, Bd. 77, (6) S. 490 – 495.
9. IPOS, 2001: Marktanalyse Pferdesportler in Deutschland 2001, ► www.wpsv.de/ipsos.htm (Zugriff 20.08.2007)
10. JAITNER J., F. REINHARDT, 2011: Aktueller Stand der Zuchtwertschätzung in der Reitpferdezucht. In: Pferdezucht, -haltung und -fütterung. Empfehlungen für die Praxis. Landbauforschung. Sonderheft 353, Herausgeber: W. Brade, O. Distl, H. Sieme und Anette Zeyner, S. 74 – 79.
11. LÖWE, H., H. MEYER, H. BRUNS, 1979: Pferdezucht und Pferdefütterung (= Tierzuchtbücherei). Eugen Ulmer, 1979; 5. Auflage, 387 S.
12. O.V., 2010: Das Pferd – Vom Beutetier zum Gefährten. ► www.archaeologie-online.de/magazin/thema

/das-pferd (Zugriff am 28.09.2010)

13. O.V., 2011: ► en.wikipedia.org/wiki/Horse (Zugriff am 09.05.2011).
14. O.V., 2012: ► de.wikipedia.org/wiki/Hauspferd (Zugriff am 19.04.2012).
15. SIEME, H., 2004: Instrumelle Besamung in der Pferdezucht. In: C. Aurich (Hrsg.): Reproduktionsmedizin beim Pferd. Stuttgart, S. 297 -328.
16. SIEME, H., H. HAMANN, O. DISTL, E. KLUG, 2005: Praktische Aspekte der equinen Samenübertragung. Züchtungskunde 77: 180 – 193
17. SIEME, H., 2011: Biotechnologie in der Pferdezucht. In: Pferdezucht, -haltung und -fütterung. Empfehlungen für die Praxis. Landbauforschung. Sonderheft 353, Herausgeber: W. Brade, O. Distl, H. Sieme und Anette Zeyner, S. 80 – 93.
18. WADE, C.M., E. GIULOTTO, S. SIGURDSSON, M. ZOLI, S. GNERRE, F. IMSLAND, T.L. LEAR, D.L. ADELSON, E. BAILEY, R.R. BELLONE, H. BLÖCKER, O. DISTL, R.C. EDGAR, M. GARBER, T. LEEB, E. MAUCELI, J.N. MACLEOD, M.C. PENEDO, J.M. RAISON, T. SHARPE, J. VOGEL, L. ANDERSSON, D.F. ANTCHAK, T. BIAGI, M.M. BINNS, ET AL.; BROAD INSTITUTE GENOME SEQUENCING PLATFORM; BROAD INSTITUTE WHOLE GENOME ASSEMBLY TEAM, E.S. LANDER AND K. LINDBLAD-TOH, 2009: Genome sequence, comparative analysis, and population genetics of the domestic horse. Science 326, 865-867.

Autorenanschrift

Prof. Dr. WILFRIED BRADE, Tierärztliche Hochschule Hannover (TiHo); zurzeit: Leibniz-Institut (FBN) für Nutztierbiologie Dummerstorf, Wilhelm-Stahl-Allee 2, 18196 Dummerstorf

► brade@fbn-dummerstorf.de