

Wissenschaftliche Rinderzucht

Erfolgsmodell und Debakel zugleich

von Onno Poppinga

Die enormen Leistungssteigerungen in der Milcherzeugung werden gerne als Erfolg des Zuchtfortschritts der letzten vierzig Jahre gefeiert. Übersehen wird dabei, dass dieser Erfolg auch darauf beruht, dass grundfutterbetonte Rinderrassen durch Holstein-Frisian verdrängt und das Gesamtsystem „Milcherzeugung“ in Haltung, Fütterung und Melktechnik grundlegend verändert wurde. Eine einseitig auf Milchleistung ausgerichtete Zuchtwertschätzung und die Inzuchtproblematik, die der weltweite Handel mit dem Samen weniger ausgewählter Zuchtbullen in sich trägt, setzen die Vitalität der Kühe zusätzlich herab, sodass diese aufgrund ihrer Krankheitsanfälligkeit von den landwirtschaftlichen Betrieben immer schwerer zu führen sind. Betriebe beginnen daher, den Zuchtverbänden den Rücken zu kehren und eigene, robuste Kreuzungstiere zu züchten.

Veröffentlichungen über die Rinderzucht – ganz gleich von welchem Zuchtverband bzw. aus welchem Tierzuchtinstitut – erwecken den Eindruck, hier sei ein Erfolgsmodell zu bestaunen. Festgemacht wird das vor allem an der erstaunlich starken Zunahme der Milchleistung pro Kuh und Jahr (siehe Tabelle 1).

Entzauberung des „Erfolgsmodells“

Betrachtet man die „Erste Liga“ der Zuchtbetriebe, so liegt deren Milchleistungsniveau sogar bei 2.000 Kilogramm und mehr pro Jahr höher als der Durchschnitt. Hinter diesen Zahlen verbergen sich Betriebe, die wegen der mit den starken Leistungssteigerungen einhergehenden Zunahme von Erkrankungen bei den Kühen große Probleme mit dieser Zuchtentwicklung haben. Aber es gibt auch zahlreiche Betriebe, die in der Lage sind, über viele Jahre hinweg höchste Leistungen mit guter Tiergesundheit zu verknüpfen, und dies unabhängig von den Herdengrößen, wie sie jeweils für West- und für Ostdeutschland charakteristisch sind.

Untersucht man die starke Zunahme der Durchschnittsleistung pro Kuh mit den eigenen Methoden der Tierzucht (Zusammenhang von Genetik und Umwelt) und sucht nach dem Anteil der genetisch bedingten Unterschiede („Varianz“) in einer Population an der Ausprägung eines Merkmals (d. h. nach seiner Heritabilität), dann entzaubert sich das Erfolgsmodell. Die meisten

Untersuchungen erbrachten für die Milchmenge eine Heritabilität von mehr oder weniger 25 Prozent. Legt man die in den letzten vier Jahrzehnten erreichten 4.000 Kilogramm Milchleistungssteigerung pro Kuh zugrunde, entfallen also „nur“ 1.000 Kilogramm auf die veränderte Genetik (Zucht). Das sind 25 Kilogramm Zuchtfortschritt pro Jahr.

Das Erfolgsmodell verliert aber noch weiter an Glanz, wenn man berücksichtigt, dass am Anfang der starken Leistungsentwicklung die Verdrängung grundfutterbetonter Rinderrassen (Zweinzüchtungsrasen) bzw. Zuchtrichtungen durch spezialisierte Milchrassen (Holstein-Frisian, Brown Swiss u. a.) stand. Nach dem Tierzuchtexperten Dr. Wittenberg hatten beispielsweise die aus den USA und Kanada importierten Holstein-Frisian zum Zeitpunkt ihres Einsatzes in den deutschen Zuchtbetrieben an sich schon eine genetisch bedingte Überlegenheit von ca. 600 Kilogramm Milch (2). Professor Dr. Gravert zufolge kann auf der Grundlage von Leistungsvergleichen zwischen den Töchtern geprüfter Bullen der Rassen Deutsches Schwarzbuntes Niederungsvieh (DSN) und Holstein-Frisian (HF) eine genetisch bedingte Populationsdifferenz von plus 574 Kilogramm der Milchmenge zugunsten der HF-Population errechnet werden (3). Folgt man dieser Einschätzung (die ja seinerzeit die Grundlage für die schnelle Verdrängung der Zweinzüchtungsrasen und Zuchtrichtungen war), so bleiben als züchterischer Fortschritt 400 Kilogramm Milch pro Kuh und Jahr – und dies in 40 Jahren!

Tab. 1: Entwicklung der Milchleistung in Deutschland*

	1973** (Westdeutschland)	1983 (Westdeutschland)	1993 (Westdeutschland)	2000 (Deutschland)	2007 (Deutschland)
Holstein-Schwarzbunte	4.851	6.152	7.173	7.624	8.747
Holstein-Rotbunte	4.694	5.548	6.473	6.901	8.030
Fleckvieh	3.540	5.148	5.623	6.054	7.040
Braunvieh	4.099	5.375	5.899	6.182	7.040

* nur die zahlenmäßig wichtigsten Rassen und Milchleistungsprüfungs-Betriebe (1)

** Die Rassebezeichnungen unterscheiden sich von denjenigen späterer Jahre.

Veränderung des Systems „Moderne Rinderhaltung“

Gegen solche kritischen Einwände wird häufig darauf hingewiesen, dass die Zahl der Kühe, die die „magische“ Grenze von 100.000 Kilogramm Milch als Lebensleistung erreicht haben, seit Jahren ansteigt. Dieser „Erfolg“ ist aber nicht allein der Zucht geschuldet. So ist die Tierzucht als Faktor der modernen Milcherzeugung nur ein Teil eines Systemzusammenhangs, innerhalb dessen vor allem die Fütterung, die Haltungsformen, die Melktechnik, die Tiermedizin und der ständige Rationalisierungsdruck, der von der Agrarpolitik organisiert wird und der auf den Menschen in den Milchviehbetrieben lastet, von großer Bedeutung sind.

Eine beachtliche ideologische Bedeutung bei der Durchsetzung des heutigen Systems der „modernen Milchviehhaltung“ kommt aber auch einigen vorzugsweise von Professuren der Tierernährung verbreiteten Mythen zu. Tausendfach wiederholt im Rahmen von Studium, Meisterkurs und Lehrbuch geben sie „Gewissheit“, dass der eingeschlagene Weg der kraftfutterintensiven Milchviehhaltung schon der richtige sei. Zu den wichtigsten dieser „Mythen“ (4) gehören:

- Ein Kilogramm Kraftfutter zusätzlich an die Milchkühe verfüttert ergebe zwei Kilogramm Milch – sei also hoch wirtschaftlich.
- Die Hochleistungskühe könne auf einer Weide nicht mehr richtig „ausgefüttert“ werden.
- Weidegang verhindere eine wissenschaftlich korrekte Futterplanung, sei deshalb Ausdruck eines schlechten Fütterungsmanagements.

Obwohl in der Praxis wie auch in zahlreichen wissenschaftlichen Untersuchungen (beispielsweise von Professor Dr. Haiger, Wien (5)) infrage gestellt und widerlegt, sind sie als „ideologische Begleitmusik“ der kraftfutterintensiven Milchviehhaltung offenbar von großem Nutzen und frönen weiter ihr unsägliches Dasein.

Das System „Moderne Rinderhaltung“ unterscheidet sich daher vielfach vom traditionellen System. Herausragend sind vor allem:

- Verdrängung der Weide durch ganzjährige Stallhaltung,
- starke Verfütterung von Silomais (50 Prozent und mehr der Trockensubstanzaufnahme) und
- eine sehr starke Zunahme des Einsatzes von Kraftfutter (Getreide, Sojaschrot, weiterer hochkonzentrierter Futtermittel), wobei sich das Fütterungsniveau bei Kraftfutter von circa zehn bis 15 Doppelzentnern pro Kuh und Jahr auf inzwischen 25 bis 40 Doppelzentnern nach oben geschoben hat. Wichtig ist hier auch der Einsatz von Futtermischwagen für die Futtervorlage, weil darüber die Gesamtfuttermittelaufnahme gesteigert werden konnte.

So war es wohl vor allem der dramatische Anstieg beim Einsatz von Silomais und Kraftfutter, der in Verbindung mit einer Vergrößerung der Körpermasse der Kühe und ihres Futtermittelvermögens von 14 bis 15 Kilogramm Trockenmasse je Tag auf 23 bis 25 Kilogramm zum Anstieg der Milchleistung (und der Zahl der „100.000 Liter Kühe“) geführt hat.

Stachel im Fleisch: Kreuzungszucht

Szenenwechsel: Die „Eurotier“ ist eine alle zwei Jahre in Hannover stattfindende Maschinen- und Ausrüstungsschau für die landwirtschaftliche Tierhaltung (Innenwirtschaft). Auch die Rinderzucht ist vertreten, wenngleich nur in einer kleinen Halle. Nicht mehr vertreten sind die Schweine- und Geflügelzucht (außer in Schweine- und Huhnattrappen), weil sie sich bereits fest in der Hand privatwirtschaftlicher Unternehmen befinden und für diese Unternehmen eine Tierschau als Ausdruck einer von Bauern getragenen Zucht nicht mehr interessant ist.

Zwar hat es auch bei der Rinderzucht eine Verschiebung in den grundlegenden Entscheidungsstrukturen gegeben – der Einfluss der praktischen Züchter hat *ab-*, der der Verbandsführung und der Besamungsstationen dagegen *zugenommen* – die landwirtschaftlichen Betriebe spielen aber immer noch eine wichtige Rolle. Grund dafür ist, dass bei der Rinderzucht bislang noch das traditionelle Verfahren der Reinzucht (Auswahl der besten Tiere innerhalb einer Rasse) und nicht die Kreuzungs- oder Hybridzucht vorherrschend sind. Allerdings geht es bei den ausgestellten Rindern nicht mehr um das Bewerten und Rangieren einzelner Tiere (das findet bei anderen Veranstaltungen statt), sondern wesentlich nur noch um die Ausstellung der Nachzucht verschiedener Bullen einzelner Verbände. Hintergrund ist, dass die Bullen – bzw. ihr Spermaverkauf – heute das Kerngeschäft der Besamungsstationen und damit der Zuchtverbände bilden (6).

„Stachel im Fleisch“ der Zuchtverbände ist seit Jahren eine von der bayerischen Besamungsstation Grub ausgestellte Demonstrationsgruppe von Kreuzungstieren Deutsche Holsteins x Fleckvieh. „Stachel im Fleisch“ der Zuchtverbände ist die Ausstellungsgruppe deshalb, weil mit diesen Kreuzungstieren die Reinzucht und damit die Grundlage der bisherigen Verbandszucht infrage gestellt wird. Mehr noch: Die parallel zur letzten „Eurotier“-Messe im Jahr 2008 stattgefundene wissenschaftliche Veranstaltung zum Thema „Rassenkreuzung in der Rinderzucht“ nimmt lediglich ein Thema auf, über welches viele tausend Milchviehalter bereits „mit den Füßen“ abgestimmt haben. Sie kreuzen Fleckvieh in ihre HF-betonten Herden, experimentieren auch mit schwedischen und norwegischen Rotviehbullen. Denn in ihrer praktischen Arbeit im Kuhstall kommen sie mit den über Jahrzehnte einseitig auf hohe Milchleistung gezüchteten Deutschen Holsteinkühen nicht mehr klar und versuchen mit Kreuzungen, ihre Herden zu stabilisieren. Da sich die Problematik bisher wohl am schärfsten bei der Rasse der Holstein-Frisian darstellt, soll im Folgenden vorzugsweise auf diese eingegangen werden.

Zunehmende Krankheitsanfälligkeit und Inzucht

Ein seit Jahren wachsender Anteil der Kühe muss immer früher zum Schlachten abgegeben werden. Gesundheitliche Probleme im Euter, Klauenerkrankungen, Stoffwechselstörungen, Verlust der Fruchtbarkeit u. a. sind trotz intensiver tiermedizinischer Betreuung nicht mehr beherrschbar (siehe Tabelle 2).

Die Werte des vergleichsweise kleinen ostfriesischen Zuchtverbandes (VOST) sind absichtsvoll in die Tabelle 2 genommen worden, weil im Gebiet dieses Zuchtverbandes immer noch der Großteil der Kühe ganzjährigen Weidegang genießen kann – mit entsprechender Wirkung auf die Tiergesundheit. Im System „Moderne Milchkühhaltung“ hat Weidegang in vielen anderen Regionen aber keinen Platz mehr; dort ist ganzjährige Stallhaltung im Laufstall angesagt.

Eine besondere Schärfe erhält die Diskussion um Kreuzung statt Reinzucht fraglos dadurch, dass als Grund für die zu geringe Vitalität vieler Kühe – bezogen auf ihre „modernen“ Lebensbedingungen – inzwischen offen der hohe und dramatisch schnell zunehmende Inzuchtgrad in der Reinzucht genannt wird.

Wie konnte das passieren? Kein Thema ist seit der gut 200-jährigen Geschichte der europäischen systematischen Rinderzucht so kontrovers diskutiert worden wie die Inzucht bzw. die Verwandtschaftszucht. Zahllose wissenschaftliche Arbeiten existieren dazu. Die heute praktizierte Tierzucht ist durch und durch wissenschaftlich geprägt. Und dann derart hohe Inzuchtwerte? Tatsächlich werden als Inzuchtgrad für die Deutschen Holstein circa vier Prozent angegeben (8), für die Holstein-Frisian in den USA rund fünf Prozent, für die in Kanada gar sechs Prozent. Zum Vergleich: Eine Anpaarung von Vollgeschwistern ergibt einen Inzuchtgrad von 12,5 Prozent (9).

Wenn auch zweifellos das größte Problem eines hohen Inzuchtgrades die verminderte genetische Vielfalt innerhalb einer Rasse ist, so sind auch die „klassischen“ Folgen einer hohen Inzucht (Erbdefekte) in der HF-Zucht bereits wiederholt aufgetreten. Dazu gehören unter anderem die Defekte BLAD und CVM, wobei letztere

Tab. 2: Durchschnittsalter in Jahren der Deutschen Holstein (Herdbuch-Kühe) (7)

	1973 (Westdeutschland)	1983 (Westdeutschland)	1993 (Westdeutschland)	2000 (Deutschland)	2007 (Deutschland)
Alle	k. A.	5,6	5,2	4,9	4,6
Ostfriesischer Zuchtverband VOST	6,6	5,9	5,5	5,3	5,2
Masterrind Verden*	6,1	5,9	5,4	5,0	4,9
Masterrind Meißen*	k. A.	k. A.	5,0	4,4	4,2

* Die Verbandsbezeichnungen haben z. T. gewechselt.

rer als jüngst aufgetretener Erbfehler sich in erhöhter Sterblichkeit von Embryonen und jungen Kälbern äußert und seinen Ausgang beim weltweit eingesetzten Bullen Ivanhoe Star bzw. bei seinem Sohn Ivanhoe Bell genommen hatte. Eine Ausnahme von diesem verheerenden Zustand, der durch eine ungeplante Inzuchtzunahme entstanden ist („hinter dem Rücken“ der Verantwortlichen gewissermaßen), bildet weltweit gesehen die Zucht der Holstein-Frisian in Neuseeland (denn diese ist nach wie vor eigenständig ausgerichtet) und auch die nach der ehemaligen Professur für Tierzucht in München benannte „Bakels-Zucht“, die bedeutende HF-Kuhfamilien der 1950er-Jahre nach einem eigenen Zuchtprogramm erfolgreich weitergezüchtet hat („Arbeitsgemeinschaft Rinderzucht auf Lebensleistung“; ARGE-LL) (10).

Einseitige Zuchtwertschätzungen

Bisherige Diskussionsbeiträge zu den Gründen für das Debakel der Rinderzucht nennen vor allem die Ausrichtung der Zuchtwertschätzung. Der Versuch, den züchterischen Wert einer Kuh bzw. eines Bullen abzuschätzen, ist aber an sich so alt wie die Rinderzucht selbst. Nur die Verfahren haben sich geändert. Das wurde schon von Allan Frazer 1964 festgestellt (11). Nach Durchsetzung der Populationsgenetik (sie trat an die Stelle der älteren Vererbungslehre) wurden die Verfahren der Zuchtwertschätzung darauf ausgerichtet, möglichst schnell den Zuchtwert vor allem der Besamungsbullen zu errechnen. Alles war konzentriert auf den Zuchtwert Milchleistung. Andere Gesichtspunkte wie Lebensleistung, Gesundheit usw. wurden als störend für einen möglichst schnellen „Zuchtfortschritt“ behandelt. Um schnell zu einem Zuchtwert zu kommen, wurde zudem vor allem die Färsenleistung zum zentralen Kriterium für die Zuchtwertschätzung. Die Folge war eine Herausselektion von Tieren mit möglichst hoher Einsatzleistung und damit von Tieren, die wegen der Zunahme von Stoffwechselstörungen, Klauenerkrankungen oder Unfruchtbarkeit schon immer schwer zu handhaben waren.

In den letzten Jahren hat die nach wissenschaftlichen Methoden durchgeführte Zuchtwertschätzung auf die unübersehbaren Schwierigkeiten mit diesem Typ Kuh in der Praxis reagiert und ergänzte die Zuchtwertschätzung Milch um Schätzwerte für Nutzungsdauer, Eutergesundheit, Fruchtbarkeit und weitere. Seit dem Sommer 2009 gibt es zusätzlich sogar noch den neuen Zuchtwert Fitness, ausdrücklich eingeführt wegen der Abwanderung von der Rein- zur Kreuzungszucht (12).

Um im Wettbewerb mit anderen Zuchtorganisationen zu bestehen, blieb aber das möglichst schnelle Errechnen der Zuchtwerte bestehen. Daher wird nicht abgewartet, wie sich die Nachzucht im Laufe der Jahre

real bewährt hat, sondern dieser Zuchtwert wird über den Einsatz von Hilfsmerkmalen geschätzt.

Neue Reproduktionstechniken beschleunigen Inzucht

Die langjährige Kritik vor allem an den älteren Formen dieser modernen Zuchtwertschätzung, wie sie vor allem von den Züchtern, die sich an der Lebensleistung orientieren, geübt wird, ist fraglos berechtigt und wertvoll. Sie erklärt das Herauszüchten eines Kuhtyps, der in einem großen Teil der Praxisbetriebe nicht mehr zurechtkommt. Sie erklärt aber nicht, wie es zu der abnormen Inzuchtsteigerung gekommen ist. Hier ist die Ursache aber schnell auszumachen: Über die künstliche Besamung und den weltweiten Handel wurde es möglich, dass einzelne Bullen viele zehntausend Töchter haben, und das in allen Erdteilen der Welt! Da zudem die meisten Bullenmütter ihre Kälber nicht mehr selbst austragen dürfen, sondern zu Embryonenlieferanten missbraucht werden, sind es diese modernen Zuchttechniken selbst, die den Inzuchteffekt sowohl auf der männlichen wie auf der weiblichen Seite maßlos beschleunigt haben. Im Gegensatz zu den Debatten um die Verfahren der Zuchtwertschätzung gibt es bezüglich der „Reproduktionstechniken“ aber kaum eine nachdenkliche Diskussion (abgesehen von der Kritik an den gentechnischen Fälschungsversuchen des Erbgutes). Im Gegenteil: Unverändert wird an molekularbiologischen Methoden gebastelt, werden Professuren für Tierzucht mit Molekularbiologen besetzt.

Mögliche Perspektiven

Wo ist der Ausweg, die Perspektive? In den Tierzuchtverbänden und Tierzuchtwissenschaften ist sie (noch) nicht auszumachen. Jeder Verband ist wirtschaftlich in hohem Maße darauf angewiesen, möglichst schnell über neue „Top-Bullen“ zu verfügen, deren Samen im großen Stil vermarktet werden kann. Ein Blick in die jüngste Liste der internationalen „Top-Bullen“ (Interbullenzuchtwerte nach dem Relativzuchtwert Gesamt RZG (13)) zeigen das ganze Ausmaß des Dilemmas: 27 der 60 „Top-Bullen“ stammen von einem Vater („O-Man“) ab (14). Es ist deshalb durchaus nur folgerichtig, dass der Rinderzucht wegen ihrer fehlenden Reformfähigkeit eine ähnliche Zukunft vorausgesagt wird wie der Schweinezucht: Es könnte zu einer Verdrängung der Reinzucht kommen (an der zumindest im Prinzip die landwirtschaftlichen Betriebe selbst noch aktiv mitgestalten können) durch Übergang zu einer Kreuzungszucht in der Hand privatwirtschaftlicher Unternehmen.

Folgerungen & Forderungen

- Die Steigerungen der Milchleistungen sind nur zu einem geringen Teil der Rinderzucht geschuldet. Von weitaus größerer Bedeutung war die Intensivierung der Fütterung.
- Einseitig auf Milchleistung hin orientierte Rinderzucht führt – zusammen mit den modernen Rinderhaltungssystemen – zu einer Abnahme von Vitalität und zu zunehmenden gesundheitlichen Problemen im Stall. Die Landwirte versuchen darauf mit Einkreuzung anderer Rassen zu antworten.
- Als Folge der Konzentration auf einige wenige Bullen – ermöglicht durch künstliche Besamung in Verbindung mit neuen Reproduktionstechniken und dem weltweiten Handel mit Samen – hat die Inzucht stark zugenommen und ist zu einem großen Problem geworden.
- Notwendig ist daher nicht nur eine Rinderzucht auf Dauerleistung und Tiergesundheit, sondern auch eine neue Inwertsetzung des Natursprungs.

Erfreulich ist dagegen, dass die verschiedenen Arbeitsgemeinschaften, die an guter Tiergesundheit und an Dauerleistungskühen orientiert sind, sich nicht verdrängen lassen und ihre Arbeiten fortsetzen. Besonders bedeutsam ist, dass auch die einzige echte Alternative zu den molekularbiologischen Techniken – der Natursprung – wieder vermehrt diskutiert wird. Es wird darüber hinaus nach Wegen gesucht, ihn wieder verstärkt auf den Betrieben zum Einsatz kommen zu lassen. Diese Bemühungen finden statt sowohl in konventionellen wie in ökologisch geführten Betrieben.

Anmerkungen

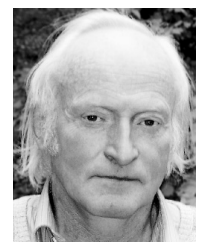
- (1) Rinderproduktion in der Bundesrepublik Deutschland. Hrsg. von der Arbeitsgemeinschaft Deutscher Rinderzüchter (ADR), verschiedene Jahrgänge.
- (2) Dr. Karl Wittenberg, mündliche Mitteilung, September 2009.
- (3) H. O. Gravert (1975): Möglichkeiten der Kreuzungszucht beim Zweinutzungsrind: Holstein x Schwarzbunt. In: Züchtungskunde 47, S. 404–412.
- (4) B. Keller: Landwirtschaft, Umwelt und die Mythen der Wissenschaft. Hrsg. Arbeitsgemeinschaft bäuerliche Landwirtschaft, Rheda-Wiedenbrück 1998.
- (5) A. Haiger: Zucht auf hohe Lebensleistung. 33. Viehwirtschaftliche Fachtagung, HBLFA Raumberg-Gumpenstein, 2006.
- (6) So sorgten nach dem Geschäftsbericht der Osnabrücker Herdbuch-Genossenschaft (OHG) für das Wirtschaftsjahr 2004/2005 die beiden stationseigenen Bullen Lancelot und Ramos für 80 Prozent des Umsatzes in Höhe von 2,3 Millionen Euro.
- (7) Siehe Anmerkung (1).
- (8) Adler gibt für die Deutschen Holsteins in Brandenburg den Inzuchtgrad von 3,91 Prozent, für die in Niedersachsen 4,52 Prozent an. Siehe B. Adler (2007): Zuchtarbeit in Brandenburg – Ergebnisse und Herausforderung. In: Blickpunkt Rind, Heft 1, S. 39.
- (9) Die Werte für die Inzuchtrate wären noch deutlich höher, wenn nicht – wie derzeit üblich – nur fünf Generationen bezüglich ihrer Verwandtschaft betrachtet würden. Welche HF-Kuh zählt nicht unter ihre fernen Vorfahren die Bullen Blackstar, Elevation oder Starbuck?
- (10) Vgl. G. Postler: Naturgemäße Rinderzucht. München 2002, sowie A. Haiger (siehe oben Anmerkung 5).
- (11) A. Frazer (1964): Tierzucht im Zwiespalt. Ein Brückenschlag zwischen Wissenschaft und Praxis. Hamburg und Berlin.
- (12) Aus: Milchrind, Heft 3, 2009, S. 22 f.
- (13) Dieser Rinderzuchtwert wird gebildet aus mehreren Teilzuchtwerten.
- (14) Aus: Milchrind, Heft 3, 2009, S. 43.

Weiterführende Literatur

- „Kreuzungsprogramme für die Holsteingenetik“. In: Neue Landwirtschaft, 12/2008.
- B. Aurray et al.: Method to establish average relationships among Holstein bull populations overtime. ASAS/ADSA 2001 Conference.
- W. Brade: Frischer Schwung aus Schweden. Erste Ergebnisse aus einem Kreuzungsversuch“. In: Neue Landwirtschaft, 3/2009.
- O. Poppinga: Wenn Kreuzung bei den Deutschen Holsteins, dann mit den Schwarzbunten Niederungsrindern. In: Rinderzucht-Milchproduktion, Hrsg. VOST, 2/2009.
- H. Simianer und S. König: Selektionsstrategien unter Berücksichtigung der Inzucht. Göttingen (o.J.).
- M. Wendt: Die betriebswirtschaftliche Bedeutung von Nutzungsdauer und Lebensleistung in der Milchproduktion. In: Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft Lebenslinien, Mai 2003.
- K. Wittenberg: Aktuelles aus der Rinderzucht. In: Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft Lebenslinien, Januar 2009.

Autor

Prof. Dr. Onno Poppinga



Hochzeitstraße 5
34376 Immenhausen-Holzhausen
E-Mail: rondopp@t-online.de