

Nutztiere

Züchterische Aspekte der Tiere im Projekt Weidekuh-Genetik

Alexander Burren, Sabine Reist, Valérie Piccand, Christoph Stürm, Stefan Rieder und Christine Flury,
Schweizerische Hochschule für Landwirtschaft SHL, CH-3052 Zollikofen
Auskünfte: Christine Flury, E-Mail: christine.flury@bfh.ch, Tel. +41 31 910 21 11

Zusammenfassung

Auf der Suche nach der idealen Weidekuh lancierte die SHL Zollikofen zusammen mit der KTI, der IG Weidemilch, Swissgenetics und weiteren Partnern im Jahr 2007 das Projekt «Weidekuh-Genetik». In diesem Projekt werden aus Irland importierte Holstein-Kühe mit neuseeländischem Vater und Grossvater (Mutterseite) mit den drei Schweizer Milchviehrassen Braunvieh, Fleckvieh und Holstein bezüglich ihrer Vollweidetauglichkeit verglichen. In der vorliegenden Arbeit werden die Versuchstiere des Projekts hinsichtlich der Abstammung, des Exterieurs, des genetischen Leistungspotenzials sowie der Rangierung in ihrer Herkunftspopulation beschrieben.

Die Auswahlkriterien und die hohen Häufigkeiten bei den Vätern und Grossvätern der importierten Tiere zeigen auf, dass es sich bei dieser Versuchsgruppe um eine selektierte Stichprobe handelt. Zudem liegen die irischen Gesamtzuchtwerte dieser Tiere deutlich über dem Durchschnitt der irischen Herdebuchpopulation. Aufgrund der selektiven Auswahl sind Rückschlüsse auf die gesamte irische oder gar neuseeländische Herdebuchpopulation nicht zulässig. Die Gesamtzuchtwerte der Schweizer Versuchstiere liegen innerhalb einer Standardabweichung der Mittelwerte ihrer Herkunftspopulationen. Die Tiere sind somit typische Vertreter ihrer Populationen.

Unterschiede im Exterieur zwischen den importierten und den Schweizer Kühen findet man bei den Merkmalen Widerrist- und Kreuzbeinhöhe, hintere Beinlänge und Fesseln. Die importierten Tiere sind signifikant kleiner und weisen signifikant weichere Fesseln auf.

Vor rund zwei Jahren startete die SHL Zollikofen zusammen mit der KTI, der IG Weidemilch, Swissgenetics und weiteren Partnern das Projekt «Weidekuh-Genetik». Im Rahmen dieses Forschungsprojektes werden bei Vollweidehaltung irische Holstein Kühe mit NZ-Vater und -Grossvater (Mutterseite) mit Schweizer Braunvieh (BV), Fleckvieh (FV¹) und Holstein (HO) Kühen bezüglich Leistung, Milchqualität, Gesundheit, Stoffwechselstabilität, Fruchtbarkeit, Verhalten und Wirtschaftlichkeit verglichen. Für den Vergleich wurden Kuhpaare, die sich aus einem importierten und einem Schweizer Tier zusammensetzen, gebildet und während drei Lak-

¹ Tiere aus den Sektionen Red Holstein und Swiss Fleckvieh werden in einer Versuchsgruppe zusammengefasst.

tationen (2007-2009) untersucht. In der vorliegenden Arbeit wurden die ersten beiden Versuchsjahre betrachtet. Dabei standen 50 (2007) respektive 47 Kuhpaare (2008) im Versuch.

Im vorliegenden Bericht werden die im Versuch stehenden Tiere bezüglich der Abstammungsinformation, des genetischen Leistungspotenzials, der Rangierung in ihrer Herkunftspopulation sowie des Exterieurs beschrieben. Die dazu nötigen Daten der Herdebücher wurden freundlicherweise von den verschiedenen Zuchtorganisationen zur Verfügung gestellt. Erläutert werden die Auswahl und der Import der irischen Kühe. Weiter wird die

² Das zugrunde liegende Teilprojekt «Zucht» wurde durch das Bundesamt für Landwirtschaft BLW finanziell unterstützt.

Zusammensetzung und die Gewichtung der Gesamtzuchtwerte in Neuseeland, Irland und der Schweiz analysiert.

Versuchsbetriebe und Versuchstiere

Die Kühe standen zu Beginn auf 15 Betrieben, wovon 14 einem Herdebuch der drei Schweizer Milchrinderzuchtverbände angehören. Berücksichtigt wurden bei den vorliegenden Auswertungen alle Tiere, die in den Jahren 2007 und 2008 mit mindestens einer Laktation am Versuch beteiligt waren. Die Tiere wurden aufgrund ihrer Rasse bzw. ihrer Herkunft in die Versuchsgruppen BV, FV, HO und Import-Tiere (IMP) eingeteilt. Einzelne Tiere sind im Laufe des Versuches ausgeschieden. Bei verschiedenen Tieren waren aufgrund unbekannter Ahnen nicht alle Zuchtwerte verfügbar, weshalb die Tierzahlen je nach Auswertung leicht variieren.

Auswahlkriterien der Versuchstiere

Vor dem Import wurden die irischen HO-Kühe nach folgenden Kriterien vorselektiert:

- Abstammung mit mindestens zwei Generationen neuseeländischer Herkunft
- NZ-Friesian-Blutanteil nach Möglichkeit über 40%
- Hoher Gesamtzuchtwert (Economic Breeding Index, EBI) > 45 €
- Tiere registriert beim ICBF (Irish Cattle Breeding Federation)
- Tragende Tiere mit voraussetzlichem Abkalbedatum im Frühjahr 2007

Bei der Selektion vor Ort wurden primär der Typ, das Euter und das Fundament berücksichtigt. Tiere mit offensichtlichen Mängeln (z.B. viele Zusatzzitzen oder schlechtes Fundament) kamen für den Kauf nicht in Frage.

Bereits in der irischen Quarantäne wurden Kühe von zwei Betrieben positiv auf IBR getestet, weshalb ein zweiter Import notwendig wurde.

Abstammung der Versuchstiere

Für alle vier Versuchsgruppen wurde die gesamte, verfügbare Information zu den Ahnen berücksichtigt. Die Abstammungsanalyse wurde mit dem Programm CFC1.0 (Sargolzaei *et al.* 2006) durchgeführt.

Die verfügbare Pedigreeinformation ist für die verschiedenen Versuchsgruppen unterschiedlich umfangreich und vollständig (Tab. 1). Direkte Vergleiche der Ergebnisse aus der Pedigreeanalyse zwischen den Versuchsgruppen sind deshalb mit Vorsicht zu interpretieren und gelten nicht generell für die jeweiligen Zuchtpopulationen. Der durchschnittliche Verwandtschaftskoeffizient liegt bei den IMP- und BV-Kühen bei 10 % (IMP: 10,2 %; BV: 9,5 %), bei den FV- und HO-Tieren darunter (FV: 5,7 %; HO: 7,4 %). Für die BV-Tiere kann dies durch die geschlossene Herkunftspopulation erklärt werden, da auch die ausländischen Stiere ursprünglich von Schweizer BV-Stieren abstammen (Casanova *et al.* 1997). Bei den IMP-Tieren wird dieser hohe Wert hauptsächlich durch den breiten Einsatz von einzelnen Stieren neuseeländischer Herkunft erklärt (Abb. 1).

Der Inzuchtkoeffizient der IMP-Tiere liegt mit 1,26 % deutlich unter den durchschnittlichen Inzuchtkoeffizienten der Schweizer Versuchsgruppen (BV: 3,87%; FV: 2,78%; HO: 2.69%).

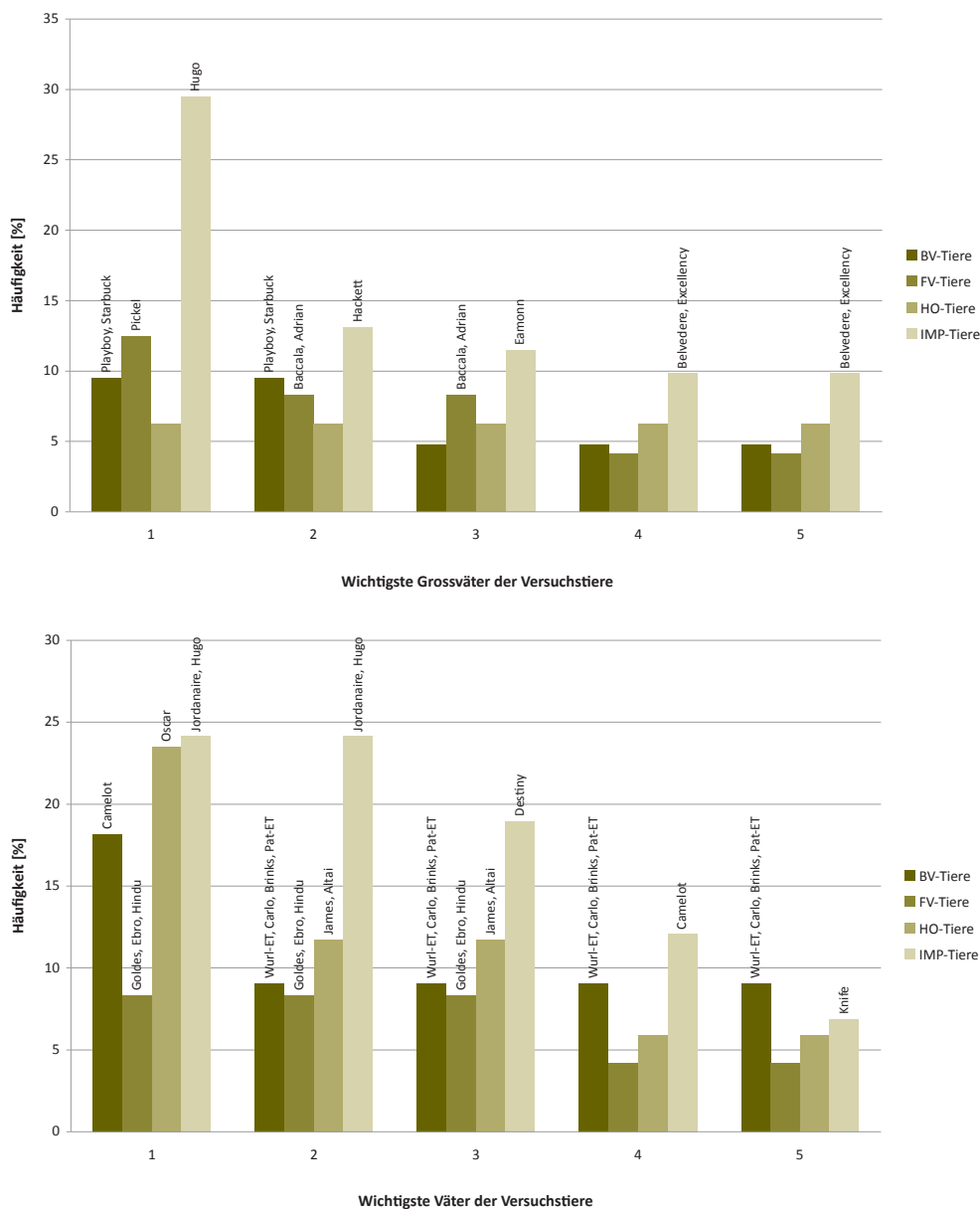
Tab. 1 Pedigreestruktur für die im Versuch stehenden Tiere

	BV (22)	FV (24)	HO (17)	IMP (58)
Anzahl Tiere	1686	2584	953	1068
Anzahl Gründertiere	535	707	293	317
Anzahl Tiere mit zwei bekannten Eltern	1050	1523	624	626

Der Grund für diesen tieferen Wert dürfte in erster Linie der Import von Spermata aus Neuseeland nach Irland sein, wodurch die genetische Diversität bei den HO-Kühen mit NZ-Ahnen erhöht und der Inzuchtkoeffizient gesenkt wurde. Die Pedigreeinformation der IMP-Tiere ist weniger umfangreich und

vollständig als jene der Schweizer Tiere (Tab. 1). Dies dürfte ein weiterer Grund für den tieferen Inzuchtkoeffizienten der IMP-Tiere sein, da nach Baumung und Sölkner (2003) der Inzuchtkoeffizient letztlich von der Pedigreequalität (Länge, Vollständigkeit des Pedigrees) beeinflusst wird.

Abb. 1 Die fünf wichtigsten Väter und Grossväter (Mutterseite) der Versuchstiere. (Alle Balken ohne Namen stehen für die Häufigkeit der restlichen Stiere, die nur einmal als Vater bzw. Grossvater vorkommen)



Die Häufigkeiten der Väter und Grossväter (Mutterseite) erlauben Aussagen zur kurzfristigen genetischen Variation. Die Mütter der Tiere werden dabei nicht berücksichtigt, da diese jeweils nur einmal auftreten.

Von den 15 Vätern der BV-Tiere haben fünf von ihnen mehr als eine Tochter im Versuch stehen, wobei der Stier Camelot am häufigsten auftritt (Abb. 1). Die Häufigkeit bei den Grossvätern ist generell sehr tief. Nur die Stiere Playboy und Starbuck kommen zweimal vor. Bei den FV-Tieren kommen die Stiere Goldes, Ebro und Hindu zweimal vor und leisten somit den grössten genetischen Beitrag zu der Versuchsgruppe der Fleckviehtiere. Bei den Grossvätern mütterlicherseits tritt der Stier Pickel am häufigsten auf, welcher in der Schweiz breit eingesetzt wurde und bis zum Jahr 2008 6'582 Töchter hervorbrachte. Dasselbe gilt für den Stier Baccala welcher mit 8,33 % vertreten und bis heute Vater von 7'517 Töchtern ist (Swissgenetics 2008). Die Stiere Oscar, James und Altai kommen bei den Schweizer HO-Versuchstieren mehrmals vor, wobei Oscar mit vier Töchtern am häufigsten vertreten ist. Alle Grossväter mütterlicherseits kommen dagegen nur einmal vor. Wenn man die Häufigkeiten der Väter der Importtiere betrachtet, wird klar ersichtlich, dass einzelne Stiere viel häufiger vorkommen als dies bei den Schweizer Versuchstieren der Fall ist (Abb. 1). Am häufigsten kommen die Stiere Jordanaire und Hugo, gefolgt von Destiny und Camelot vor. Bei den Grossvätern der IMP-Tiere hebt sich der Stier Hugo (SRB Collins Royal Hugo), welcher auch schon bei den Vätern sehr gut vertreten ist, mit einem Anteil von 28,81 % deutlich von den übrigen Grossvätern ab. Der Stier Hugo ist mit 149'640 Töchtern der am meisten eingesetzte Stier in der Geschichte der neuseeländischen Milchrinderzucht

(LIC 2006) und spielt somit auch bei den Ahnen der IMP-Tiere eine dominante Rolle.

Gesamtzuchtwerte in der CH, NZ und IRL

Im Zentrum der Neuseeländischen Zuchtwertschätzung steht die Frage, welche Tiere die grösste Effizienz bei der Umwandlung von Futter in Profit aufweisen. Verwendet wird dazu der Breeding Worth (BW), ein Gesamtindex der sich aus den sieben Merkmalen *Eiweiss* (39,7 %), *Fett* (11,2 %), *Milch* (15,1 %), *Lebendgewicht* (13,9 %), *Fruchtbarkeit* (7,5 %), *Zellzahl* (6,9 %) und *Nutzungsdauer* (5,7 %) zusammensetzt (AE 2009).¹

Der irische Gesamtindex EBI (Economic Breeding Index) wird wie der BW monetär ausgedrückt. Es handelt sich also auch um einen Profitindex, der die Selektion nach den profitabelsten Zuchttieren zum Ziel hat. Der EBI setzte sich im Jahr 2008 aus 15 Merkmalen zusammen, welche in die Teilindizes *Milch* (Milch 11 %; Fett 6 %; Eiweiss 23 %), *Fruchtbarkeit* (Kalbeintervall 26 %; Nutzungsdauer 8 %), *Kalbeverlauf* (Kalbeverlauf direkt 2 %; Kalbeverlauf maternal 1 %; Trächtigkeitsdauer 4 %; Sterblichkeit Kalb 1 %), *Fleischleistung* (Schlachtkörpergewicht der abgehenden Kuh 2 %; Schlachtkörpergewicht 8 %; Schlachtkörperzusammensetzung 3 %; Schlachtkörper Fett 2 %) und *Gesundheit* (Klauengesundheit 1 %; Eutergesundheit 3 %) zusammengefasst werden (Mc Parland *et al.* 2008).

In den Gesamtzuchtwerten der Schweizer Milchrinderzuchtprogramme werden andere Merkmale als im EBI und im BW berücksichtigt. Die weibliche Fruchtbarkeit wird in der Schweiz vor allem über die Merkmale Non-Return-Rate und Rastzeit berücksichtigt. In Irland wird hingegen das Kalbeintervall berücksichtigt. Die Klauengesundheit wird in der Schweiz aktuell

nicht über einen Zuchtwert verbessert. Hingegen wird durch die Berücksichtigung des Exterieurs indirekt auf ein funktionelles Fundament gezüchtet. Das Exterieur wird sowohl im EBI als auch im BW nicht berücksichtigt.

Zuchtwerte für den Geburtsverlauf werden heute in der Schweiz nur für die Stiere geschätzt und im Gesamtzuchtwert nicht berücksichtigt.

Unterschiede zwischen den Gesamtzuchtwerten gibt es sondern auch bei der Gewichtung der Merkmale. Während die Produktionsmerkmale in Neuseeland mit 66 % gewichtet werden, erhalten sie in Irland und bei den Swiss Fleckvieh Tieren in der Schweiz ein Gewicht von 40 %. Die Werte der anderen Rassen liegen zwischen diesen beiden Gewichten (BV: 54 %; HO: 53 %; Red Holstein: 50 %).

In Irland wird dem Merkmal Fruchtbarkeit mit einem relativen Gewicht von 34 % grosse Bedeutung beigemessen. In der Schweiz (4-9 %) und Neuseeland (7,5 %) wird dieses Merkmal dagegen deutlich weniger stark gewichtet.

Das Merkmal «Lebendgewicht» wird ausschliesslich in Neuseeland berücksichtigt und erhält mit 13,9 % ein relativ grosses Gewicht. Gesucht werden eher leichtere Tiere, weshalb schwerere Kühe in diesem Merkmal einen tieferen Zuchtwert aufweisen, als leichtere Tiere.

Vergleich mit den Herkunftspopulationen

Um festzustellen, in welchem genetischen Leistungsbereich die Versuchstiere innerhalb ihrer Herkunftspopulation liegen, wurden die aktuellen Zuchtwerte

¹ In einem Gesamtzuchtwert werden Einzelmerkmale nach ihrer wirtschaftlichen Bedeutung optimal gewichtet und zusammengefasst. In Klammer werden jeweils die relativen Gewichte der Merkmale aus dem Jahr 2008 angegeben. Je nach Zuchtziel sind diese negativ oder positiv gewichtet.

te der im Versuch stehenden Tiere analysiert. Für die IMP-Tiere existieren lediglich irische Zuchtwerte. Damit trotzdem der Bezug zu Neuseeland hergestellt werden konnte, wurde der aktuelle BW der neuseeländischen Väter und Grossväter der IMP-Tiere mit der NZ-Herdebuchpopulation verglichen.

Bei den Schweizer Gesamtzuchtwerten (GZW) aller BV und FV Herdebuchtiere beträgt der Mittelwert jeweils 100 und die Standardabweichung 12. Der mittlere GZW der BV- und FV-Tiere liegt sehr nahe bei 100, folglich handelt es sich bei diesen Versuchstieren um typische Schweizer BV- bzw. FV-Kühe (Mittelwerte des GZW: BV $101,2 \pm 5,98$; FV $105,2 \pm 8,31$). Beim «Gesamtindex für wirtschaftliche Milchviehzucht» (ISEL) des Schweizer Holsteinzuchtverbandes betragen der Mittelwert der gesamten Herdebuchpopulation 1'000 und die Standardabweichung 120. Der ISEL der HO-Versuchstiere liegt mit $1'079,3 \pm 81,32$ leicht über dem Durchschnitt. Somit handelt es sich auch bei diesen Versuchstieren um typische Vertreter ihrer Herkunftspopulation.

Wie erwähnt, verfügen die IMP-Tiere über einen neuseeländischen Vater und Grossvater (Mutterseite). Für die Positionierung der IMP-Tiere in ihrer Herkunftspopulation wird deshalb die Subpopulation beigezogen, welche sich aus allen irischen HO-Kühen mit NZ-Vater und -Grossvater mütterlicherseits zusammensetzt. Der Vergleich basiert auf dem Jahr 2005, da die IMP-Tiere in diesem Jahr geboren wurden. Der Mittelwert (\pm SD) der Subpopulation (Jahrgang 2005) beläuft sich auf $111 \text{ €} \pm 21 \text{ €}$. Die IMP-Tiere liegen mit einem durchschnittlichen EBI von $117,9 \text{ €} \pm 15,75 \text{ €}$ noch innerhalb einer Standardabweichung vom Mittelwert der Subpopulation entfernt und unterscheiden sich demnach nicht

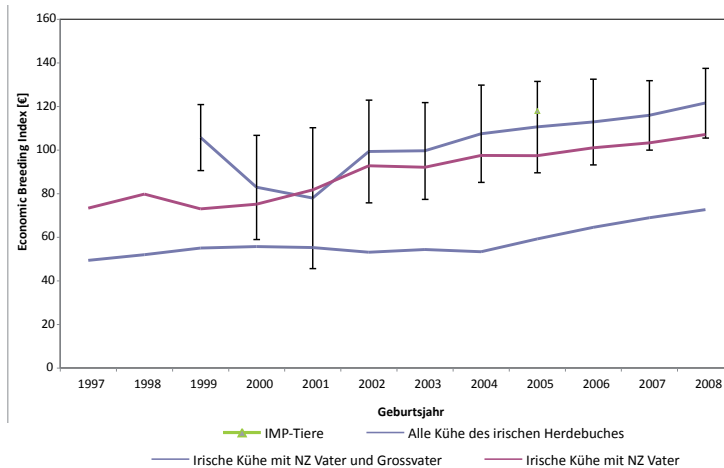


Abb. 2 Durchschnittlicher EBI der IMP-Tiere, zweier irischer Subpopulationen sowie aller Kühe des irischen Herdebuches nach Jahrgang (Zuchtwertschätzung Februar 2009; ICBF 2009).¹

¹Anzahl Kühe nach Gruppe im Jahr 2005: Irische Kühe mit NZ-Vater und -Grossvater n = 963; Irische Kühe mit NZ Vater n = 7451; IMP-Tiere n = 58; Alle Kühe des irischen Herdebuches n = 104087)

wesentlich von den durchschnittlichen Kühen dieser Subpopulation (Abb. 2).

Zur bessern Charakterisierung der IMP-Tiere bezüglich ihres EBI, werden sie in der Abbildung 2 zusätzlich mit allen HO-Kühen des irischen Herdebuches sowie mit irischen HO-Kühen, deren Väter aus Neuseeland stammen, verglichen.

Wenn man die beiden Subpopulationen der irischen Kühe mit einem beziehungsweise zwei NZ-Ahnen vergleicht, weisen die Tiere mit zwei NZ-Ahnen einen durchschnittlich höheren EBI auf (Abb. 2). Beide Subpopulationen heben sich deutlich vom Durchschnitt des irischen Herdebuches ab und liegen je nach Jahr 20 bis 50 € über dem EBI aller Kühe. Dies deutet darauf hin, dass primär Top-Sperma aus Neuseeland importiert wurde, was zu einem grösseren Zuchtfortschritt führte. Obwohl der genetische Trend bei allen Gruppen ansteigt (Abb. 2), sind die Schwankungen bei den Tieren mit NZ-Ahnen deutlich grösser als bei der gesamten Herdebuchpopulation. Dies dürfte in erster Linie auf die unterschiedliche Grösse der Populationen zurück zu führen sein.

Rückschlüsse auf die IRL und NZ Herdebuchtiere

Die Auswahlkriterien der IMP-Versuchstiere und die Häufigkeiten ihrer Väter und Grossväter zeigen auf, dass es sich bei dieser Versuchsgruppe um eine selek-

tierte und nicht um eine zufällig erhobene Stichprobe handelt. Es ist davon auszugehen, dass in der irischen Subpopulation mit neuseeländischer Genetik vor allem sicher geprüfte Top-Stiere aus Neuseeland zum Einsatz kamen, welche gezielt und nicht zufällig ausgewählt wurden. Abbildung 2 zeigt zudem, dass sich die Subpopulation der Tiere mit NZ-Vater und -Grossvater bezüglich des EBI's deutlich vom Durchschnitt der irischen Herdebuchkühe abhebt. Bei diesen Unterschieden gilt es zu berücksichtigen, dass sich die Zusammensetzung des EBI in den vergangenen neun Jahren stark verändert hat. Neu werden nebst den Produktionsmerkmalen auch Merkmale zur Fruchtbarkeit, dem Kalbeverlauf, der Fleischleistung und der Gesundheit berücksichtigt. Kühe mit NZ-Genetik dürften von diesen Veränderungen in Form eines leicht höheren EBIs profitiert haben. Der Wandel des EBI kann jedoch die grossen Unterschiede zwischen der Sub- und der Herdebuchpopulation nicht vollständig erklären.

Die IMP-Tiere lassen keinen direkten Rückschluss auf die NZ-Kuhpopulation zu. Die einzige Verbindung zwischen der NZ-Population und den IMP-Tieren stellen deren Väter und Grossväter (Mutterseite) dar. In der vorliegenden Studie wird deutlich, dass es sich dabei um Top-Stiere handelt. Doch diese Tatsache allein sagt noch nichts über die

Tab. 2 Vergleich der Versuchstiere nach signifikant unterschiedlichen LBE Merkmalen

Merkmal		IMP (44)	BV (16)	FV (14)	HO (14)	Optimum nach SFZV	Signifi- kanz- niveau
Ø Alter bei der Beurteilung [Monate]		39,52 ^a	39,78 ^{ab}	41,44 ^b	42,37 ^b		
Mittelwerte [cm] Test: ANOVA / Scheffe's							
Körpermasse	Widerristhöhe	136,93 ^b	141,00 ^c	145,00 ^a	147,79 ^a	-	***
	Kreuzbeinhöhe	137,95 ^c	142,88 ^a	145,64 ^{ab}	149,14 ^b	-	***
	Brustumfang ¹	185,25 ^a	180,88 ^a	196,57 ^b	196,07 ^b	-	***
	Beckenlänge	51,64 ^a	51,94 ^{ab}	53,29 ^b	55,36 ^c	-	***
Medianwerte [LBE Ziffern bzw. BCS Punkte] Test: Kruskal-Wallis / Dunn's							
BCS		2,75 ^{ab}	2,75 ^{ab}	3,00 ^a	2,50 ^b	-	**
Körperbau	Brustbreite ¹	4 ^b	3 ^c	6 ^a	5 ^{ab}	8	***
	Flankentiefe	6 ^a	4 ^b	6 ^a	7 ^a	8	***
	Beckenbreite	3 ^a	2 ^a	4 ^{ab}	7 ^b	9	***
	Bemuskelung / Substanz	4 ^a	4 ^a	5 ^b	3,5 ^a	5-7	**
Fundament	Sprungelenkwinkel ²	5 ^b	4 ^a	5 ^{ab}	5 ^{ab}	5	**
	Fesseln ²	4 ^b	6 ^a	5 ^a	5,5 ^a	5	***
Euter	Zentralband	6 ^a	6 ^a	6 ^a	8 ^b	8	***
	Eutertiefe	5 ^b	6 ^a	5 ^{ab}	5,5 ^a	7	***
	Drüsigkeit	5 ^a	7 ^b	5 ^a	6 ^a	9	**

*P < 0,05, signifikant **P < 0,01, deutlich signifikant ***P < 0,001, hoch signifikant

¹Die Stichproben erfüllen bei diesem Merkmal die Voraussetzungen für die Anwendung der ANOVA, aufgrund der nicht normal verteilten Residuen, nicht.

²Bei diesem Merkmal reduziert sich die Stichprobengrösse bei den IMP-Tieren auf n = 43.

Stellung der IMP-Tiere in der NZ-Kuhpopulation aus. Trotz der beiden männlichen NZ-Ahnen handelt es sich bei den IMP-Tieren letztlich um neuseeländisch-irische Kreuzungstiere, die in Irland geboren und aufgezogen wurden und somit auch dem irischen Herdebuch angehören. Hinzu kommt, dass die IMP-Tiere weder in Irland noch in Neuseeland Leistungen erbracht haben. Es ist also ungewiss, welchen Einfluss die irische beziehungsweise die neuseeländische Umwelt auf die Leistungen der Tiere gehabt hätte.

Lineare Beschreibung und Einstufung (LBE)

Die lineare Beschreibung aller Versuchstiere erfolgte in den Monaten Mai und Juni 2008 durch einen Experten des Schweizerischen Fleckviehzuchtverbandes (SFZV). Verwendet wurden dabei die Merkmale respekti-

ve das LBE-System des SFZV (SFZV 2008a). Ende Juni 2008 wurden zusätzliche Körpermasse¹ mit Massband und Massstab erfasst.

Da das Alter ein wichtiger Einflussfaktor bei den verschiedenen Körpermassen darstellt, wurde mittels Kruskal-Wallis Test geprüft, ob sich die Medianwerte der Versuchsgruppen bezüglich des Alters signifikant unterscheiden. Nach Schönmath und Seeland (1994) ist das Längen- und Breitenwachstum des Rindes nach den ersten zwei Lebensjahren abgeschlossen. Im 3. Jahr steht dann das Wachstum des Brustkorbes (Vergrösserung der Tiefen- und Breitenmasse) im Vordergrund. Die IMP-Tiere waren zum Zeitpunkt der LBE Beurteilung signifikant jünger als die FT- und HO-Tiere, altersmässig aber nicht von den BV-Tieren unterscheidbar. Unterschiede beim Brustumfang, der Brustbreite und der Flankentiefe (Tab. 2) sind deshalb nebst der Versuchsgrup-

¹Folgende Merkmale wurden zusätzlich erhoben: Beckenbreite, Brustumfang, Flankentiefe, Hüftbreite, Körperlänge bis zum Widerrist, Brustbreite, Rumpflänge, Umfang am tiefsten Punkt, Brusttiefe, Kreuzbeinhöhe, Körperlänge bis zur Schulter Spitze, Hintere Beinlänge, Rückenlänge

penzugehörigkeit möglicherweise auch auf das unterschiedliche Alter zum Erhebungszeitpunkt zurückzuführen. Es fanden sich Hinweise, dass sich das Alter bei den verschiedenen Rassen unterschiedlich stark auswirkt (Interaktion zwischen Versuchsgruppenzugehörigkeit und Alter). Eine vertiefte Analyse war aber aufgrund der geringen Datenmenge nicht möglich.

Unterschiede zwischen den IMP- und den CH-Tieren findet man bei den stark korrelierten Merkmalen Widerrist- und Kreuzbeinhöhe (CH Tiere: r = 0,95; IMP Tiere: r = 0,95), der hinteren Beinlänge (ebenfalls stark korreliert mit der Kreuzbeinhöhe: CH-Tiere: r = 0,85; IMP-Tiere: r = 0,79) sowie bei den Fesseln (Tab. 2). Die IMP-Tiere sind signifikant kleiner und weisen signifikant weichere Fesseln auf. Die Schweizer HO-Kühe weisen im Vergleich zu den übrigen Versuchstieren ein signifikant längeres Becken und ein stärkeres Zentralband auf. Die BV-Tiere verfügen über ein drüsigeres Euter und die FV-Kühe über mehr Bemuskelung und Substanz. Auffallend bei den zusätzlich erhobenen Körpermassen sind die vielen

Parallelen zwischen den IMP- und den BV-Tieren. Während sich die beiden Rassen bei der Beckenbreite, dem Brustumfang, der Flanken- und Brusttiefe auf gleichem Niveau bewegen, weisen die FV- und HO-Tiere stets grössere Masse auf (Resultate sind im Gesamtbericht ersichtlich).

Untersucht wurde auch die Häufigkeit der Fehler bei den Exterieur-Merkmalen. Bei den total 24 betrachteten Fehlern gibt es keine signifikanten Unterschiede im Bezug zur Auftretenshäufigkeit zwischen den IMP- und den CH-Versuchstieren. Bei der Beurteilung dieser Resultate gilt es jedoch zu beachten, dass bei der Auswahl der IMP-Tiere jene mit groben Mängeln beim Exterieur ausselektiert wurden.

Folgerungen

■ Die hohe Verwandtschaft der Importtiere, die primär durch den Einsatz einiger weniger Stiere erklärt

werden kann, gilt es bei zukünftigen Paarungsentscheidungen unbedingt zu berücksichtigen.

■ Die Zuchtwerte der Schweizer Versuchstiere weisen darauf hin, dass es sich um durchschnittliche Tiere handelt, da ihre mittleren Zuchtwerte innerhalb einer Standardabweichung der Mittelwerte der CH-Herdebuchpopulationen entfernt liegen. Zu berücksichtigen gilt es dabei, dass es sich, verglichen mit den Herdebuchbeständen, um sehr kleine Stichproben handelt.

■ Inwiefern die IMP-Tiere die neuseeländischen Holsteinkühe repräsentieren, kann anhand der vorliegenden Daten nicht entschieden werden. Aufgrund der selektiven Auswahl repräsentieren die IMP-Tiere die durchschnittlichen HO-Kühe der irischen Subpopulation mit zwei NZ-Ahnen, nicht aber diejenigen der gesamten irischen Herdebuchpopulation. Rückschlüsse auf die gesamte irische oder gar neuseeländische Herdebuchpopulation sind deshalb nicht zulässig. Die Unterschiede in der genetischen

Struktur der Versuchstiere (Verwandtschaft, Häufigkeit der Ahnen, Positionierung der Versuchstiere in ihrer Herkunftspopulation) so wie die Tatsache, dass es sich bei den Versuchsgruppen nicht um Zufallsstichproben handelt, müssen bei Vergleichen mitberücksichtigt werden.

■ Bei den Exterieur-Merkmalen wurden zwischen den Versuchsgruppen signifikante Unterschiede gefunden. Diese lassen sich teilweise durch die Struktur der jeweiligen Stichprobe (z.B. Alter, Selektion) erklären. Die Bedeutung der verbleibenden Unterschiede – wie z.B. die Grösse – lässt sich jedoch aufgrund der vorliegenden Daten derzeit nicht abschliessend beurteilen.

Literatur

Die Literaturliste kann beim Autor bezogen werden. Ein Gesamtbericht der züchterischen Aspekte der Kühe im Projekt Weidekuh-Genetik kann zudem bei der SHL in Zollikofen angefordert werden.

RÉSUMÉ

Aspects zootechniques des animaux du projet «Génétique de la vache de pâture»

A la recherche de la vache de pâture idéale, la HESA a lancé en 2007 le projet « Génétique de la vache de pâture » en collaboration avec la CTI, IG Weidemilch (groupe d'intérêt d'éleveurs pratiquant la pâture intégrale), Swissegeneitics et d'autres partenaires. L'objectif de ce projet est de comparer des vaches Holstein importées d'Irlande (IMP) de pères et grands-pères néo-zélandais (ascendance maternelle) avec des vaches suisses de race brune, tachetée rouge et Holstein quant à leur aptitude au système de pâture intégrale. Le présent travail décrit les animaux utilisés dans le projet selon les critères suivants : ascendance, caractères morphologiques, potentiels génétiques de performance et situation dans leur population d'origine.

Les critères de sélection et les hautes fréquences chez les pères et les grands-pères des animaux IMP montrent qu'il s'agit dans ce groupe d'essai d'un échantillon sélectionné et non d'un échantillon aléatoire. Les valeurs globales d'élevage des animaux IMP sont par ailleurs nettement supérieures à la moyenne de la population du herd-book irlandais. Ce choix, très sélectif, n'autorise pas à émettre des conclusions pour l'ensemble de la population irlandaise, ni d'ailleurs pour la population du herd-book néo-zélandais.

SUMMARY

Genetic aspects of the trial animals in the project «Pasture based milk production»

The Swiss College of Agriculture (SCA) in Zollikofen is searching for the ideal cattle type well adapted for a pasture-based milk production scheme. In 2007, the SCA launched a project together with the »KTI" (Swiss Confederation's innovation promotion agency), the IG Weidemilch (Federation of farmers interested in pasture-based milk production), Swissegeneitics (major Swiss AI company) and other partners. In this project, Holstein cows with New Zealand fathers and maternal grandfathers were imported from Ireland and compared – in terms of their suitability for pasture-based milk production – to the three main Swiss dairy cattle breeds: Brown Swiss, Fleckvieh and Holstein. This paper describes the studied animals in regard to their pedigree, their breeding values, and their genetic ranking within their population of origin, and finally, a series of conformation traits.

The selection criteria and the high frequency of occurrence of the fathers and grandfathers in the imported animals indicate that this group is a selected, not a random sample. Moreover, the Irish total breeding value of the imported animals is considerably above the average of the Irish herdbook population. As a result of this selective choice, conclusions on the total Irish or even New Zealand herdbook population are not valid.

Key words: pedigree analysis, pasture-based milk production, conformation traits, breeding values, dairy cattle type