

Vererbung der Hornlosigkeit

1. Vererbungsregeln für die praktische Zucht

Vier verschiedene Genorte beeinflussen den Hornstatus (Hörner, hornlos, Wackelhorn) des Rindes, von denen bei unseren gängigen Rassen nach heutigem Stand folgende drei von Bedeutung sind:

1.1 Der Genort H

Der Genort H ist für die Ausbildung der mit dem Stirnbein verwachsenen echten Hörnern verantwortlich. Er ist bei allen Rindern - ob gehörnt oder hornlos - homozygot (HH) vorhanden.

1.2 Der Genort P

Der Genort P (auch P-Locus genannt, P steht für polled = hornlos) ist entscheidend für das Auftreten hornloser Rinder. P ist dominant über H, d.h. wenn mindestens ein Allel P am Hornlos-Genort vorhanden ist, bekommt das Rind keine normalen Hörner. Die Ausbildung von sog. Wackelhörnern ist jedoch möglich. Ein fehlendes Hornlos-Gen wird mit p (als Kleinbuchstabe) dargestellt.

Die gebräuchlichen Hornloskürzel zur Darstellung des Hornstatus-Genotyps am P-Locus:

PP = homozygot (reinerbig) hornlos

Pp = heterozygot (mischerbig) hornlos

P = phänotypisch sauber hornlos, der exakte Genotyp (PP oder Pp) ist noch nicht bekannt

Tiere von Eltern, die beiderseits als homozygot hornlos erkannt sind, können vorzeitig als PP eingestuft werden.

Sind dagegen die Eltern genetisch hornlos, aber nicht beide homozygot, wird der hornlose Nachkomme mit P gekennzeichnet. Über seine Nachkommen wird in vielen Fällen der exakte Status (Pp oder PP) ersichtlich.

Ist ein Elternteil gehörnt, der andere genetisch hornlos (PP, P, Pp, PS) so hat ein sauber hornloser Nachkomme stets den Hornstatus Pp.

1.3 Der Genort S

Rinder, die keine herkömmlichen Hörner bekommen, können entweder sauber hornlos sein oder Zwischenformen wie Wackelhörner (WH) oder Stirnbeulen aufweisen. Verantwortlich für die Ausprägung von Wackelhörnern WH ist das Wackelhorngen S (S steht für Scurs = Wackelhörner). WH kommen nur bei genetisch hornlosen Tieren zur Ausprägung. S wirkt dabei epistatisch (überlagernd) über P.

WH werden in Abhängigkeit vom Geschlecht des Rindes vererbt: Während bei männlichen Tieren ein vorhandenes S-Allel in Abhängigkeit vom P-Locus ausreichen kann, damit Wackelhörner auftreten, sind bei weiblichen Tieren gemäß den Vererbungsmodellen beide Allele nötig.

Ein Tier mit WH gilt im Vergleich zu den gehörnten als genetisch hornlos (P), wobei das aufgetretene Wackelhorn mit dem Kürzel S angegeben wird:

PS = genetisch hornlos mit Wackelhorn-Ausprägung
(Kruste(n), kleine bis große Wackelhörner)

Die Spannweite üblicher Wackelhornausprägungen reicht von fingernagelgroßen Krusten bis zu Wackelhörnern mit über 10 cm Länge. Klassische Wackelhörner weisen keine knöcherne Verbindung mit dem Stirnbein auf.

...

Für die praktische Zuchtarbeit genügt zunächst die Kenntnis der Vererbung des P-Locus. Wackelhorn-Tiere können beim Aufbau eines hornlosen Bestandes problemlos toleriert werden, denn auch sie besitzen das erwünschte Hornlosigen P.

Mit zunehmender Ausweitung der genetischen Hornlosigkeit im Bestand bzw. in der Population sollten dann sauber hornlose Zuchttiere bei vergleichbarer Abstammung und Leistung für die Weiterzucht bevorzugt werden.

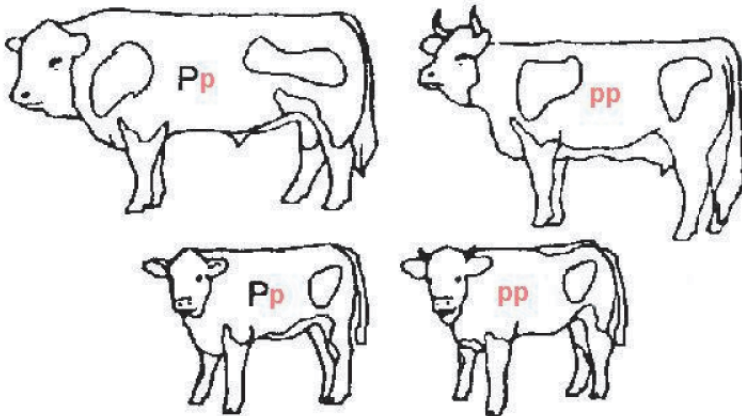
2. Vererbung der Hornlosigkeit (P-Locus) im Überblick

Hornstatus Elternteil 1	Hornstatus Elternteil 2	Hornstatus Nachkommen	Hornstatus Nachkommen
Genotyp (Phänotyp)	Genotyp (Phänotyp)	Genotyp	Phänotyp
PP (hornlos)	PP (hornlos)	100 % PP	alle hornlos
PP (hornlos)	Pp (hornlos)	50 % PP 50 % Pp	alle hornlos
PP (hornlos)	pp (gehörnt)	100 % Pp	alle hornlos
Pp (hornlos)	Pp (hornlos)	25 % PP 50 % Pp 25 % pp	hornlos hornlos gehörnt
Pp (hornlos)	pp (gehörnt)	50 % Pp 50 % pp	hornlos gehörnt

Phänotyp "hornlos" schließt hier mit ein, dass je nach Konstellation am S-Locus Wackelhörner auftreten können.

Beispiel aus der Zuchtpraxis:

Heterozygot hornloser Stier Pp x gehörnte Kuh (pp)



die eine Hälfte der Kälber ist heterozygot hornlos Pp, die andere Hälfte gehört pp

3. Stand der Forschung

Über die Vererbung der Hornlosigkeit liegen eine Reihe von Untersuchungen vor (AREANDER 1896, KRALLINGER 1928, WHITE und IBSEN 1936, SPANN 1948, WILLIAMS und WILLIAMS 1952, FRISCH 1980, LANGE 1989, u.a.). Aufgrund von Vererbungsbeobachtungen konnten die Vererbungsmodelle von LONG und GREGORY (1978) und BREM u.a. (1982) entwickelt werden.

In der Fleckvieh-Mutterkuhherde des Haupt- und Landgestütes (HLG) Schwaiganger wurden seit Beginn der züchterischen Verwendung erster hornloser Tiere (1974) exakte Aufzeichnungen bezüglich des Hornstatus der Nachkommen geführt. Die bestehenden Vererbungsmodelle von BREM u.a. sowie LONG und GREGORY standen in Einklang mit dem Großteil der umfangreichen Hornstatusergebnisse, jedoch waren

im Bereich der Wackelhorn-Vererbung einige Fälle nicht mit den vorhandenen Modellen zu erklären. LAMMINGER (1999) überprüfte anhand des gesamten Datenmaterials der hornlosen Fleckviehherde des HLG Schwaiganger die Vererbungsmodelle. Hierbei trat immer wieder der Fall auf, dass ein männliches Tier, das phänotypisch hornlos war, aufgrund der Abstammung bzw. Nachzucht Träger eines S-Allels sein müsste. Eine Modifikation der beiden Modelle führte zu einer Klärung aller inkonsistenten Fälle. Es wird angenommen, dass ein maternales Imprinting für das S-Allel vorliegt, d.h. dass das S-Allel, wenn es von der Mutter stammt, keine Wirkung auf die Ausprägung des Phänotyps hat.

Da sich die beiden modifizierten Modelle nach LONG und GREGORY und BREM u.a. nur noch bei den männlichen Tieren für den Genotyp PPSs in der Phänotypausprägung (hornlos <- -> Wackelhorn) unterscheiden, aber im Datenmaterial kein solcher Genotyp mit Sicherheit gefunden werden konnte, ist eine Entscheidung zwischen den beiden Modellen noch nicht möglich. Hier besteht weiterer Forschungsbedarf.

Zusammenfassung der Vererbungsmodelle von LONG und GREGORY (1978) und BREM u. a. (1982), modifiziert von LAMMINGER (1999)

Geschlecht	Scurs-Locus(1) (Vater-Mutter)	Polled-Locus PP	Polled-Locus Pp	Polled-Locus pp
männlich	S S	Wackelhorn	Wackelhorn	Hörner
männlich	S s	hornlos / WH(2)	Wackelhorn	Hörner
männlich	s S	hornlos (3)	hornlos (4)	Hörner
männlich	s s	hornlos	hornlos	Hörner
weiblich	S S	Wackelhorn	Wackelhorn	Hörner
weiblich	S s	hornlos	hornlos	Hörner
weiblich	s S	hornlos	hornlos	Hörner
weiblich	s s	hornlos	hornlos	Hörner

(1) Allelreihenfolge: Vater, Mutter

(2) im Modell nach LONG und GREGORY hornlos, im Modell nach BREM u. a. Wackelhorn

(3) im Modell nach BREM u. a. hier Wackelhorn

(4) im Modell nach BREM u. a. sowie nach LONG und GREGORY hier Wackelhorn