Zeitschrift: Schweizer Archiv für Tierheilkunde SAT : die Fachzeitschrift für Tierärztinnen und Tierärzte = Archives Suisses de Médecine Vétérinaire ASMV : la revue professionnelle des vétérinaires

Herausgeber: Gesellschaft Schweizer Tierärztinnen und Tierärzte

Band: 86 (1944)

Heft: 7

Artikel: Die Erblichkeit der Disposition zu Zwillingsgeburten beim Simmentaler Fleckvieh

Autor: Weber, W.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-591768

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 13.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Die Erblichkeit der Disposition zu Zwillingsgeburten beim Simmentaler Fleckvieh[1]).

Von Dr. W. Weber, Prosektor, Bern.

Die Untersuchungen über die Zwillingshäufigkeit und die Erblichkeit der Disposition zu Zwg.[2]) stammen aus der Viehzuchtgenossenschaft Zimmerwald, deren Zuchtbücher mir dank des Wohlwollens des Leiters der Schweiz. Herdebuchstelle, Herrn Dr. W. Schneider, während längerer Zeit zur Verfügung standen.

Im Verlaufe von 40 Jahren wurden in der erwähnten Genossenschaft 10 104 Geburten geworfen, darunter 466 Zwg = 4,6 %. Keine andere Rinderrasse weist eine derart hohe Frequenz auf. Es wurde nun untersucht — dabei hat mich Herr Professor Baltzer in zuvorkommender Weise unterstützt — wie sich die 466 Zwg. in bezug auf das Alter der Muttertiere, in den verschiedenen Jahren und schließlich in den verschiedenen Familien verteilen. Zum ersten Punkt sei zusammenfassend erwähnt, daß die Zwillingsfrequenz von der ersten bis zur neunten Geburt (3. bis 11. Altersjahr) zunimmt, dann aber rasch absinkt (s. Tabelle). Dabei sind die Prozentsätze aus dem Vergleich der Zwg. zur Gesamtgeburtenzahl pro jeweilige Altersklasse errechnet. Statistisch sichergestellt sind die Werte bis und mit dem 10. Altersjahr. Die Geschlechtsverteilung der Zwg. (s. Tabelle, 3. bis 5. Kolonne), kommt dem theoretisch zu erwartenden Verhältnis von 1 : 2 : 1 sehr nahe. Die Abweichung der tatsächlichen von der theoretischen Verteilung ist, wie die χ^2-Methode zeigt, aber nur zufällig. In diesen Zahlen sind eventuelle eineiige Zwillinge mit eingerechnet. Ihre Zahl beläuft sich nach der Weinberg'schen Differenzierungsmethode nur auf 8 (1,72% aller Zwg.). Das Häufigkeitsverhältnis der Zwillinge zu den Drillingen zu den Vierlingen läßt eine charakteristische, zwar nicht genaue, Abstufung im Sinne der Größenordnung der Hellin'schen Formel erkennen.

Die Schwankung der Zwillingshäufigkeit in den verschiedenen Jahren ist groß, was die beiden extremen Prozentsätze von 1,72 und 7,41 beweisen. Es zeigt sich, daß neben Umwelteinflüssen auch genetische Momente eine sehr große Rolle spielen.

---

[1]) Referat, gehalten an der Tagung der Schweiz. Genet. Gesellschaft in Lausanne am 6. Mai 1944.

[2]) Zwillingsgeburten.

Zwillingshäufigkeit in bezug auf das Alter der Muttertiere.

Geburt (Alter)	Zwillingsgeburten				Mehrlingsgeburten	Gesamtzahl der Geburten	Zw.-geb. in %	Mittl. Fehler
	Total	♂♂	♂♀	♀♀				
1. (3)	42	13	16	13		2989	1,40	± 0,215
2. (4)	107	28	54	25	4 (3. 3, 3, 4)	2221	4,82	± 0,455
3. (5)	97	24	49	24	3 (3, 3, 4)	1674	5,80	± 0,571
4. (6)	80	22	38	20	3 (3, 3, 3)	1260	6,35	± 0,687
5. (7)	58	12	32	14	1 (3)	858	6,76	± 0,857
6. (8)	36	12	14	10	1 (3)	521	6,91	± 1,111
7. (9)	24	6	13	5	1 (3)	299	8,05	± 1,573
8. (10)	13	3	7	3		157	8,28	± 2,199
9. (11)	7	2	4	1		74	9,46	
10. (12)	1		1			32	3,13	
11. (13)	1		1			14	7,14	
12. (14)						3		
13. (15)						2		
	466	122	229	115	13	10104		

Um Genaueres über die Verteilung der Zwg. überhaupt aussagen zu können, ist es notwendig, das Gesamtmaterial weitmöglichst in Stammbäume oder, was dasselbe bedeutet, in Familien aufzuteilen. Die Tatsache, daß es Stammbäume mit Zwillingsfrequenzen von 0 bis 17,5% gibt, zeigt deutlich, wie wenig der bloße Genossenschaftsdurchschnitt von 4,6% aussagt. Es ist nun dieses familiär verschieden gehäufte Auftreten der Zwg. ein Zeichen für deren Erblichkeit.

Die Beurteilung des Erbganges ist deshalb sehr schwierig, weil ein Muttertier mit vielen Nachkommen mit verschiedenen Stieren belegt wird. Ferner kann sich nur das weibliche Tier über die Zwillingsanlage direkt ausweisen. Um in einer Erbanalyse auch die männliche Komponente mitberücksichtigen zu können, wurde für jeden Stier sein sog. Zwillingsprozentsatz errechnet. Diese Zahlen, die zwischen 0 und 23% schwanken, ergeben sich aus dem Vergleich der F_2-Zwillinge zu der ganzen F_2-Nachkommenschaft des betreffenden Stieres. Auf die genetische Entstehung von zweieiigen Zwillingen hat somit der Großvater, nicht der Vater einen Einfluß. In den Stammbäumen[1]) 1—2 sind die Stiere mit ihrer aus dem Zuchtbuch für männliche Abteilung stammenden Nummer auf der Verbindungslinie zwischen Mutter und Tochter

[1]) Für die Finanzierung der beiden Clichés bin ich Herrn Prof. W. Hofmann und dem Schweiz. Archiv für Tierheilkunde zu Dank verpflichtet.

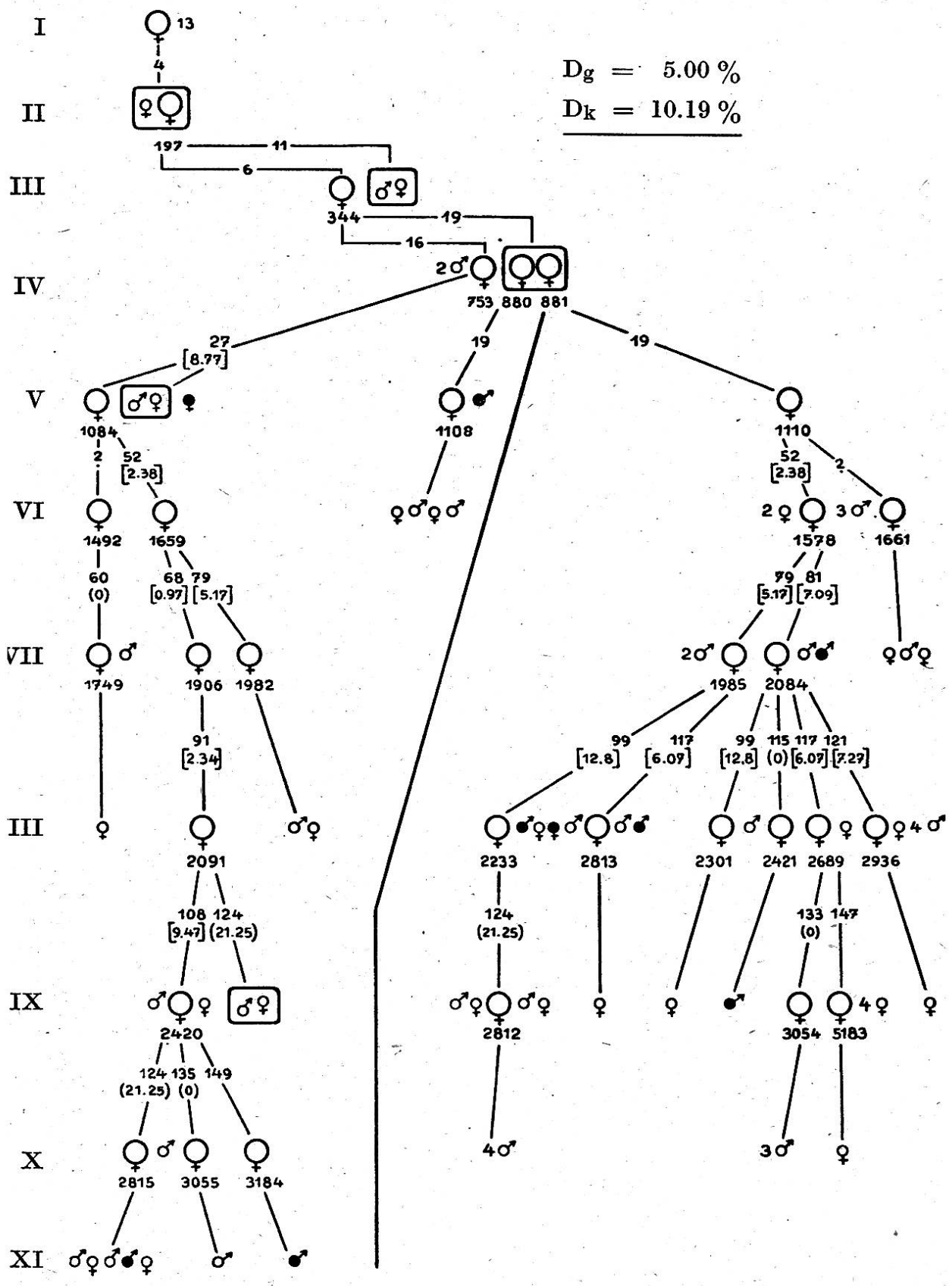
eingetragen. Jedem Stier ist sein Zwillingsprozentsatz beigefügt und zwar in eckigen Klammern, wenn mehr als 30 und in runden Klammern, wenn weniger als 30 F_2-Nachkommen vorhanden sind.

Die Reihenfolge der Symbole (♂, ♀) entspricht derjenigen der aufeinanderfolgenden Geburten. Große Zeichen besagen, daß die Tiere zur Weiterzucht verwendet wurden. Tiere, die tot geboren wurden oder kurz nach der Geburt eingingen, sind mit ausgefüllten Geschlechtssymbolen angegeben. Die umrahmten Zeichen bedeuten Zwg.

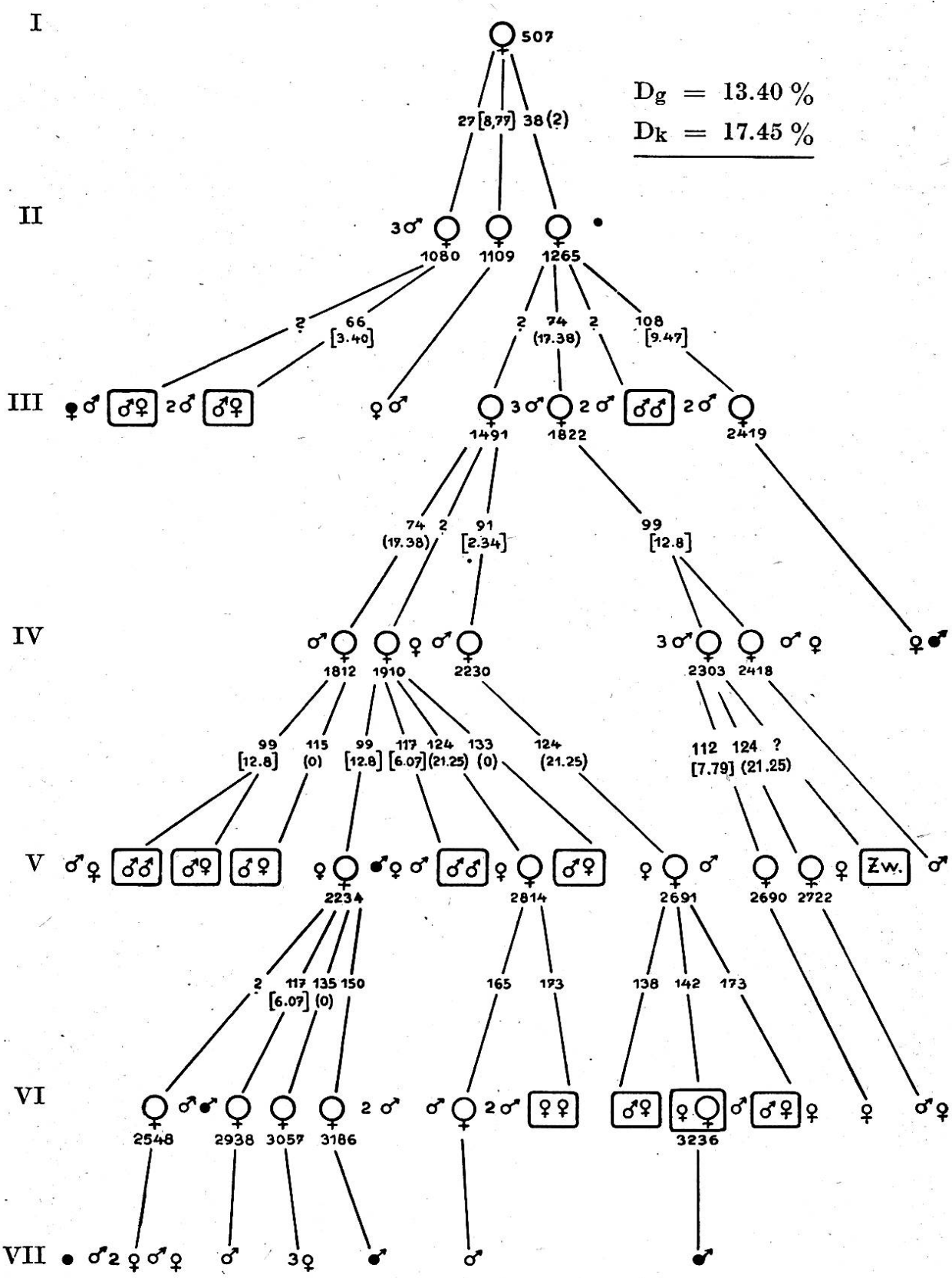
Jedem Stammbaum sind zwei Häufigkeitsprozentsätze beigefügt. D_g ergibt sich aus dem Verhältnis der Zwg. eines Stammbaumes zu dessen Gesamtindividuenzahl. Dieser Durchschnitt aber muß einer Selektion und einer Korrektur unterzogen werden. Die Selektion ist aus folgenden Gründen angezeigt: Da der Gesamtdurchschnitt von 4,60% an Zwg. relativ gering ist — auf 100 Geburten treffen 4—5 Zwg. — handelt es sich um eine geringe Manifestationshäufigkeit. Ein Muttertier mit ein bis zwei Nachkommen kann sich über eine eventuelle Zwillingstüchtigkeit viel weniger gut ausweisen als z. B. ein solches mit 10 Nachkommen. Es wurden aus diesem Grunde für die Berechnung der Zwillingshäufigkeit nur Kühe mit 5 und mehr Geburten verwertet. Eine Ausnahme wurde allein bei denjenigen Kühen gemacht, wo schon unter geringerer Nachkommenschaft eine Zwg. vorhanden ist. In diesem Fall hat eine Kuh ihre Zwillingstüchtigkeit schon bewiesen. Ihre Nachkommenzahl wurde dann für die Berechnung auf 5 aufgewertet.

Der Grund der Korrektur ist folgender: Die Zwillingshäufigkeit ist beispielsweise bei 10jährigen Tieren rund 6mal größer als bei 3jährigen (s. Tabelle). Es sind somit Zwg., die in den ersten Jahren geworfen werden in einer Analyse nicht gleich zu beurteilen, wie solche in hohem Lebensalter. Die Wertigkeit der Zwg. im höheren Alter muß herab- und diejenige jüngerer Kühe heraufgesetzt werden. Diese Korrektur und die Selektion ergeben die mit D_k bezeichnete Frequenz. Sowohl die Stammbäume als auch die Zwillingsprozentsätze der Stiere sind nach diesen Gesichtspunkten ausgewertet.

Alle Stammbäume wurden auf die verschiedenen Erbgangsmöglichkeiten hin geprüft. Ausnahmslos konnten die zweieiigen Zwg. mit der Annahme eines monomer rezessiven Erbganges erklärt werden. In einem Stammbaum (s. Stb. 2) könnte es sich in der mütterlichen Linie um geschlechtsgebundene Dominanz,


Dg = 5.00 %
Dk = 10.19 %
I
II
III
IV
V
VI
VII
III
IX
X
XI
13
4
197
11
6
344
19
16
753 880 881
27
[8.77]
19
19
1084
1108
1110
2
52
[2.38]
52
[2.38]
2
1492
1659
1578
1661
60
(0)
68 79
[0.97] [5.17]
79 81
[5.17] [7.09]
1749
1906
1982
1985
2084
91
[2.34]
99
[12.8]
117
[6.07]
99
[12.8]
115
(0)
117
[6.07]
121
[7.27]
2091
2233
2813
2301
2421
2689
2936
108 124
[9.47] (21.25)
124
(21.25)
133
(0)
147
2420
2812
3054
5183
124 135 149
(21.25) (0)
2815
3055
3184

Stammbaum 1.


I
II
III
IV
V
VI
VII
507
27 [8,79] 38 (2)
Dg = 13.40 %
Dk = 17.45 %
1080
1109
1265
66 [3.40]
74 (17.38)
108 [9.47]
1491
1822
2419
74 (17.38)
91 [2.34]
99 [12.8]
1812
1910
2230
2303
2418
99 [12.8]
115 (0)
99 [12.8]
117 [6.07]
124 (21.25)
133 (0)
124 (21.25)
112 [7.79]
124 (21.25)
Zw.
2234
2814
2691
2690
2722
117 [6.07]
135 (0)
150
165
173
138
142
173
2548
2938
3057
3186
3236

Stammbaum 2.

in zwei andern (s. ein Beispiel in Stb. 1) um reine Dominanz handeln. Diese Ausnahmen sind aber nur scheinbar. Der rezessive Charakter wird durch sie nicht in Frage gestellt.

Die Dominanz ist unwahrscheinlich, weil in der VI. bis XI. Generation die Zwillingsfrequenz trotz verschiedenen „zwillingstüchtigen" Stieren sehr gering ist, während sie in den ersten fünf Generationen rund 50% beträgt. Es müßte somit auch in den Folgegenerationen ein hoher Prozentsatz erwartet werden.

Die geschlechtsgebundene Dominanz in Stammbaum 2 stimmt annähernd nur für die weibliche Linie. Ein männlicher Träger dieses Faktors müßte in seiner Nachkommenschaft sehr viele Zwg. erzeugen, was in Wirklichkeit aber nicht zutrifft. Das Auftreten der vorliegenden Zwg. beruht demnach auf zufälliger Zuchtwahl.

Der rezessive Erbgang für die Disposition zu zweieiigen Zwillingen bedingt, daß jedes Muttertier von zweieiigen Zwillingen homozygot ist (zz). Alle Großmütter von zweieiigen Zwillingen und alle F_1-Nachkommen einer Zwillingsmutter müssen zum mindesten heterozygot sein ($+^z z$). Je nach der genetischen Konstitution des Stieres können sie aber auch homozygot, niemals aber frei vom Gen z sein.

Für die Stiere wurde so vorgegangen, daß solche mit einer Zwillingsfrequenz von über 10% als homozygot, solche mit weniger, als heterozygot und schließlich solche mit 0% als für Einlinge homozygot ($+^z +^z$) bezeichnet wurden. Es ist bezeichnend, daß die Prozentsätze an Homozygoten sowohl für weibliche als auch für männliche Tiere annähernd gleich groß sind (rund 25%), obschon beide auf verschiedener Grundlage berechnet wurden.

Erläuterungen zu den Stammbäumen (Stb.).

Stb. 1. Von den beiden zur Nachzucht gelangten Zwillingsschwestern 880 und 881 weg, ist die Spaltung in einen zwillingsfreien und zwillingshaltigen Ast nach Art der Mendelspaltung typisch. Werden nur die ersten 5 Generationen berücksichtigt, so können die in vier aufeinanderfolgenden Generationen auftretenden Zwillinge den Eindruck eines dominanten Erbganges erwecken.

Stb. 2. Stb. mit sehr hoher Zwillingsfrequenz. Die Kühe 1812 und 2691 haben mit je 5 Geburten dreimal Zwillinge geworfen, was für die ganze Herde die höchste Ziffer bedeutet. Betrachtet man das Tier 1491 (III. Generat.) als P-Tier, ihre Nachkommen als F_1 usw., so kann dieser Ast, wenn nur die weibliche Linie berücksichtigt wird, ein Beispiel einer geschlechtsgebundenen Dominanz darstellen, wobei sich allerdings die Kuh 2230 zufolge der geringen Nachkommenschaft nicht über ihre Zwillingstüchtigkeit ausgewiesen hat.