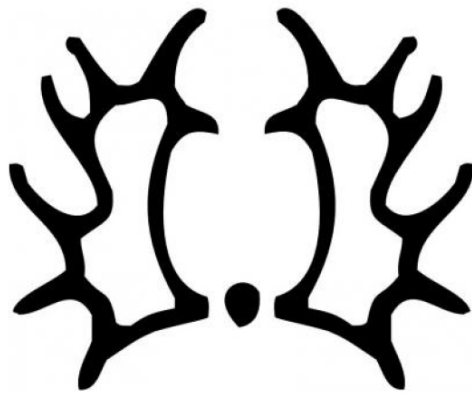


Aus der
Klinik für Pferde, Abteilung Reproduktionsmedizin
des Fachbereichs Veterinärmedizin
der Freien Universität Berlin

**Anteil und Einfluss von Spezialblut auf die
aktive Trakehner Zuchtstutenpopulation aus
dem Jahr 2014 und deren Nachkommen**



Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Grades eines
Doktors der Veterinärmedizin
an der Freien Universität Berlin

vorgelegt von
Corinna Gerling
Tierärztin aus Lengerich

Berlin 2018
Journal-Nr.: 4025

Aus der
Klinik für Pferde, Abteilung Reproduktionsmedizin
des Fachbereichs Veterinärmedizin
der Freien Universität Berlin

Anteil und Einfluss von Spezialblut auf die aktive Trakehner Zuchtstutenpopulation aus dem Jahr 2014 und deren Nachkommen

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung des Grades eines
Doktors der Veterinärmedizin
an der
Freien Universität Berlin

vorgelegt von Corinna Gerling
Tierärztin aus Lengerich

Berlin 2018

Journal-Nr.: 4025

Gedruckt mit Genehmigung des Fachbereichs Veterinärmedizin
der Freien Universität Berlin

Dekan: Univ.-Prof. Dr. Jürgen Zentek
Erster Gutachter: Univ.-Prof. Dr. Johannes Handler
Zweiter Gutachter: Univ.-Prof. Dr. Heidrun Gehlen
Dritter Gutachter: Univ.-Prof. Dr. Rudolf Staufenberg

Deskriptoren (nach CAB-Thesaurus):

horses; Trakehner; animal breeding; blood; pedigree; breeding value; studbooks

Tag der Promotion: 27.04.2018

Bibliografische Information der *Deutschen Nationalbibliothek*

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <<http://dnb.ddb.de>> abrufbar.

ISBN: 978-3-86387-893-1

Zugl.: Berlin, Freie Univ., Diss., 2018

Dissertation, Freie Universität Berlin

D188

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt.

Alle Rechte, auch die der Übersetzung, des Nachdruckes und der Vervielfältigung des Buches, oder Teilen daraus, vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf ohne schriftliche Genehmigung des Verlages in irgendeiner Form reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Warenbezeichnungen, usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürfen.

This document is protected by copyright law.

No part of this document may be reproduced in any form by any means without prior written authorization of the publisher.

Alle Rechte vorbehalten | all rights reserved

© Mensch und Buch Verlag 2018

Choriner Str. 85 - 10119 Berlin

verlag@menschundbuch.de – www.menschundbuch.de

Für Mama

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|----|
| Inhaltsverzeichnis..... | I |
| Abkürzungsverzeichnis | II |
| 1 Einleitung..... | 1 |
| 2 Literaturübersicht | 3 |
| 2.1 Entstehung des Trakehners und geschichtlicher Einfluss der Spezialrassen..... | 3 |
| 2.2 Heutiges Zuchtziel und Zuchtprogramm..... | 8 |
| 2.2.1 Zuchtprogramm..... | 8 |
| 2.2.2 Zuchtziel..... | 8 |
| 2.2.3 Reinzucht..... | 9 |
| 2.2.4 Fohlenregistrierung | 11 |
| 2.2.5 Stutbucheintragung..... | 12 |
| 2.2.6 Stutenleistungsprüfungen | 13 |
| 2.2.7 Körungen..... | 15 |
| 2.2.8 Hengstleistungsprüfungen | 16 |
| 2.2.9 Turniersportprüfungen | 19 |
| 2.2.10 Selektion auf Leistungsmerkmale in der Reitpferdezucht..... | 19 |
| 2.3 Spezialblutrassen: Herkunft und heutiger Einsatz in der Trakehner Zucht..... | 23 |
| 2.3.1 Englische Vollblüter..... | 24 |
| 2.3.2 Arabische Vollblüter | 26 |
| 2.3.3 Shagya-Araber..... | 27 |
| 2.3.4 Anglo-Araber | 27 |
| 2.4 Trakehner Zucht im Ausland: Subpopulationen als Genreserve | 28 |
| 2.5 Reinzucht in kleinen Populationen..... | 31 |
| 3 Material und Methoden | 33 |
| 3.1 Datensatz | 33 |
| 3.2 Bearbeitungen des Datensatzes | 34 |
| 3.3 Deskriptive Statistik | 37 |
| 3.4 Univariate Varianzanalyse | 37 |
| 3.5 Binäre logistische Regression | 39 |
| 3.6 Gemischtes Modell in der ANOVA | 40 |
| 4 Ergebnisse | 43 |
| 4.1 Trakehner Zuchtstutenpopulation 2014 | 43 |
| 4.2 Eigenleistungen | 48 |
| 4.2.1 Zuchtleistung..... | 48 |
| 4.2.2 Fohlenregistrierung | 50 |

| | |
|---|-----|
| 4.2.3 Stuteneintragung und Stutenleistungsprüfung..... | 52 |
| 4.2.4 Turniersport..... | 63 |
| 4.3 Nachkommen | 65 |
| 4.3.1 Geschlechterverhältnis | 65 |
| 4.3.2 Nachkommenanalyse | 67 |
| 4.3.3 Fohlenbewertung..... | 67 |
| 4.3.4 Stuteneintragung | 69 |
| 4.3.5 Stutenleistungsprüfung..... | 70 |
| 4.3.6 Gekörte Hengste..... | 71 |
| 4.3.7 Hengstleistungsprüfung..... | 73 |
| 4.3.8 Turniersportprüfungen | 74 |
| 5 Diskussion | 77 |
| 5.1 Bewertung und Qualität der untersuchten Daten | 77 |
| 5.2 Einfluss von Spezialblut auf die Selektionskriterien in der Trakehner Zucht..... | 77 |
| 5.3 Konsequenzen für das Trakehner Zuchtprogramm | 82 |
| 5.4 Bedeutung der Vermarktung für die Spezialbluteinkreuzung | 87 |
| 6 Zusammenfassung: Anteil und Einfluss von Spezialblut auf die aktive Trakehner Zuchtstutenpopulation aus dem Jahr 2014 und deren Nachkommen | 91 |
| 7 Summary: Proportion and influence of special blood on the Trakehner population of actively breeding mares in 2014 and their offspring..... | 95 |
| 8 Literaturverzeichnis..... | 99 |
| Abbildungsverzeichnis | 104 |
| Tabellenverzeichnis..... | 104 |
| Anhang | 107 |
| Danksagung..... | 112 |

Abkürzungsverzeichnis

| | |
|----------------------|--|
| AA | Anglo-Araber |
| BLE | Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung |
| BMELV | Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz |
| EU | Europäische Union |
| FEI | Fédération Equestre Internationale |
| FN | Fédération Equestre Nationale (Deutsche Reiterliche Vereinigung e.V.) |
| GAG | Generalausgleichsgewicht |
| HLP | Hengstleistungsprüfung |
| KWPN | Koninklijk Warmbloed Paard Nederland= niederländisches Warmblut |
| LPO | Leistungsprüfungsordnung |
| m | Meter |
| n | Gesamtzahl |
| NATO | North Atlantic Treaty Organization |
| ox | Arabisches Vollblut |
| ShaA | Shagya-Araber |
| SLP | Stutenleistungsprüfung |
| Trakehner Verband | Verband der Züchter und Freunde des Ostpreußischen Warmblutpferdes Trakehner Abstammung e.V. |
| TZG | Tierzuchtgesetz |
| VDD | Verein Deutscher Distanzreiter |
| VEG | Volkseigenes Gut |
| VIT | Vereinigte Informationssysteme Tierhaltung w.V. |
| VZAP | Verband der Züchter und Freunde des Arabischen Pferdes |
| WBFSH | World Breeding Federation for Sport Horses |
| WBO | Wettbewerbsordnung |
| xx | Englisches Vollblut |
| ZSAA | Zuchtverband für Sportpferde arabischer Abstammung e.V. |
| ZVO | Zuchtverbandsordnung |

1 Einleitung

Der Trakehner ist eine der ältesten Pferderassen der Welt. Schon seit Beginn der Zucht waren Trakehner Reit- und Fahrpferde. Das ursprüngliche Zuchtziel war ein ideales und gesundes Pferd für den Militäreinsatz. Seit Gründung der Trakehner Zucht im Jahr 1732 wurden immer Arabische und Englische Vollblüter zur Zucht verwendet. Das Zuchtprinzip der Trakehner basiert auf der Reinzucht; lediglich Arabische und Englische Vollblüter sowie Anglo- und Shagya-Araber dürfen eingekreuzt werden. Durch den Verlust des Heimat-zuchtgebietes nach dem Zweiten Weltkrieg, sowie die hohen Verluste während und nach dem Zweiten Weltkrieg blieben nur wenige, über die ganze Bundesrepublik verstreute Pferde zur Zucht übrig. Die Rettung und Erhaltung dieser besonderen Rasse stellen deshalb eine große Leistung nach dem Zweiten Weltkrieg dar. Noch heute ist der Trakehner Verband einer der kleinsten Reitpferdezuchtverbände in Deutschland. Im Gegensatz zu den regional agierenden Reitpferdezuchtverbänden in Deutschland betreut der Trakehner Verband seine Züchter deutschlandweit. Zur besseren Betreuung der Züchter wurde das Zuchtgebiet in 10 Zuchtbezirke unterteilt.

Das Zuchtziel des Trakehner Verbandes ist „ein gesundes, im Trakehner Typ stehendes, großrahmiges und korrektes, in seinen Formen harmonisches, dabei rittiges und vielseitig veranlagtes Reit- und Sportpferd mit schwungvollen, raumgreifenden elastischen Bewegungen. Guter Charakter, ausgeglichenes Temperament, Intelligenz, Leistungsbereitschaft, sowie Ausdauer und Härte in der Leistung sollen besonders hervorstechende Eigenschaften der inneren Veranlagung sein“ (TRAKEHNER VERBAND e.V., 2016a).

Das allgemein formulierte Reitpferdezuchtziel stimmt nur z. T. mit dem Zuchtziel der verwendeten Spezialblutpferde überein, wodurch Abweichungen vom Zuchtziel v. a. in den ersten Generationen vorkommen. Dieses Risiko wird von vielen Züchtern heute aus wirtschaftlichen Gründen gemieden.

Eine weitere Besonderheit dieser Pferde ist, dass Trakehner weltweit gezüchtet werden. Das hat zur Folge, dass sich Subpopulationen im Ausland bilden konnten, die eine wertvolle genetische Reserve für die kleine Population darstellen. Um weiterhin in ausreichendem Maß dieses Fremdblut in der Trakehner Zucht zu sichern und so die Rasse in Reinzucht zu erhalten, ist es wichtig, dass auch Pferde erfolgreich sind, die dieses Fremdblut in den ersten Generationen führen. Nur über den erfolgreichen Einsatz in Zucht

und Sport finden die Nachkommen von Spezialblutpferden Käufer. Die Zuchtziele „Härte und Leistungsvermögen“, welche durch den Einsatz von Spezialblutpferden in der Zucht verbessert werden sollen, stellen dabei auch eine Verbesserung der Gesundheitseigenschaften dar, die mit einer längeren Leistungsfähigkeit und Nutzungsdauer des Pferdes einhergehen.

Die Reitpferdezucht befindet sich in Deutschland auf einem sehr hohen Niveau. Durch das große Angebot an hochwertigen Reitpferden haben es die Züchter von spätreifen, sensibleren und evtl. im Stockmaß kleineren Pferden schwerer, diese am Markt zu platzieren und kostendeckend zu verkaufen. Allerdings erfordert gerade die Zucht mit Pferden in einer kleinen Population ein besonderes Verantwortungsbewusstsein und ein sorgfältiges Planen über mehrere Generationen hinaus. Wie sich der Spezialblutanteil auf die Selektionskriterien und die Erreichung des Zuchtziels Reitpferd in der Trakehner Zucht auswirkt, wurde bisher nicht untersucht. Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, durch die Überprüfung von Leistungsdaten der aktuellen Zuchtpopulation festzustellen, inwieweit sich der Einsatz von Spezialblutpferden auf die Leistungsfähigkeit und den Zuchtfortschritt der Trakehner auswirkt.

Hierzu wird der Fremdbluteinfluss in den ersten beiden Generationen auf die aktuelle Trakehner Stutenpopulation dargestellt. Darüber hinaus wird untersucht, inwieweit diese Stuten dem Zuchtziel entsprechen, im Vergleich zu Stuten, die erst in hinteren Generationen Fremdblut führen. Zusätzlich werden die Nutzungsrichtung in Zucht und Sport sowie die Qualität der Nachkommen aus diesen Stuten untersucht.

2 Literaturübersicht

2.1 Entstehung des Trakehners und geschichtlicher Einfluss der Spezialrassen

Pferde der Rasse Trakehner lassen sich genetisch lückenlos bis zur Gründung des „Königlichen Stutamts Trakehnen“ im Jahr 1732 durch König Friedrich Wilhelm I. zurückverfolgen (TRAKEHNER VERBAND e.V., 2016a). Das Gestüt wurde gegründet, um die bisher verstreuten Gestüte Preußens zu vereinigen. Hier sollten hochwertige Remonten für die Kavallerie gezüchtet werden. Die Ursprünge dieser Pferdezucht liegen im 13. Jahrhundert, als sich Ordensritter in Ostpreußen ansiedelten und 2 unterschiedliche Pferdetypen züchteten: schwerere Streitrosser und leichtere, kleinere Pferde, die in der Landwirtschaft eingesetzt und als Schweike bezeichnet wurden (CLOUGH, 2014).

Die 513 Mutterstuten, die 1732 in das neue Gestüt zogen, waren die Nachkommen dieser leichten Pferde. Am Anfang umfasste das „Königliche Stutamt Trakehnen“ die Vorwerke Trakehnen (Hauptvorwerk), Jonasthal, Bajohrgallen, Gurdzen, Kalpakin, Guddin, Birkenwalde und Jodszlauken (WILLER, 2007). Die Pferde waren eine Mischung zahlreicher Rassen; eine wissenschaftlich begründete Zucht wurde nicht durchgeführt (CLOUGH, 2014). Da das Gestüt in den ersten Jahren nicht die Erwartungen erfüllte, schenkte König Friedrich Wilhelm I. es 1739 seinem Sohn, Kronprinz Friedrich (später Friedrich der Große). Dieser verpflichtete Johann Friedrich von Domhardt mit der Betreuung des Gestütes, der dieses von 1746 bis 1781 leitete. Domhardt verbreiterte die Basis der Zucht, indem er Hengste für die bäuerliche Zucht zur Verfügung stellte sowie englische und arabische Hengste in die Zucht einführte (TAUTORAT, 1987). Friedrich der Große war sehr stolz auf seine edlen Wagenpferde, die auf der Strecke von seinem Schloss Sanssouci in Potsdam nach Berlin eine halbe Stunde schneller waren als die besten englischen Pferde (CLOUGH, 2014). Nach dem Tod von Friedrich dem Großen 1786 wurde das Gestüt Eigentum des preußischen Staates unter dem Namen „Königlich Preußisches Hauptgestüt Trakehnen“.

Friedrich Wilhelm II. berief 1786 Graf Carl Heinrich August von Lindenau in das Königlich Preußische Obermarstallamt und übertrug ihm die Organisation der preußischen Gestütsverwaltung. Aufgaben des Gestüts sollten die Verbesserung der Landespferdezucht

durch Bereitstellung von Hengsten für die preußischen Landgestüte und die Zucht von Remonten für die Armee sein. Lindenau führte eine harte Selektion durch, wodurch die Qualität der Pferde verbessert werden sollte. Die Zucht wurde aufgeteilt in Reit- und Wagenpferde, welche seit 1786 in unterschiedlichen Vorwerken gezüchtet wurden. Hier wurden die Mutterstuten nach Farben getrennt. Die Reitpferde sollten weiterveredelt werden, die Wagenpferde ein möglichst ebenmäßiges Erscheinungsbild aufweisen. Durch den Einsatz von Englischen Vollblütern wurden die Pferde größer; das arabische Blut machte die Pferde widerstandsfähig, ausdauernd und prägte den Trakehner Typ. Seit 1787 wurde das Trakehner Zuchtregister geführt und als Brandzeichen die einfache siebenzackige Elchschaufel verwendet. Zunächst wurden nur die Reitpferde auf den rechten Hinterschenkel gebrannt, ab 1815 dann alle in Trakehnen geborenen Pferde. Die doppelte Elchschaufel auf dem linken Hinterschenkel kennzeichnet seit 1888 bis heute alle im Stutbuch eingetragenen „Warmblütigen Pferde Trakehner Abstammung“ (TAUTORAT, 1987).

Im Jahr 1806 marschierte Napoleon in Ostpreußen ein, und das Gestüt wurde evakuiert. Man brachte die Pferde ins Baltikum auf die Güter des Fürsten Suboff zwischen Schaulen und Mitau. Erst 1807, nachdem man einen französischen Schutzbrief für das Gestüt erhalten hatte, kehrten die Pferde in das Gestüt zurück. Als die geschlagene Grande Armée 1812 aus Moskau zurückflüchtete, wurden die Pferde vorsichtshalber erneut evakuiert, diesmal nach Neustadt, von wo sie 1813 zurückgeholt wurden (LEHNDORFF, 1999). Zu dieser Zeit waren Friedrich Karl Ludwig von Below (1789–1814) und Wilhelm Carl Friedrich von Burgsdorff (1814–1842) Landstallmeister. Sie setzten vermehrt auf Englische und Arabische Vollblüter, die die Zucht weiter verbesserten. Die so entstandenen Halbblüter eigneten sich ideal für die Bedürfnisse des Militärs. Um den steigenden Bedarf an Pferden für das Militär zu decken, wurden zusätzlich Remontedepots eingerichtet, sodass schon 1831 keine Armeeremonten mehr im Ausland gekauft werden mussten (TAUTORAT, 1987). Von 1817 bis 1866 erhielt Trakehnen nur Vollblutstuten, ab 1866 Halbblutstuten aus Graditz. Da die Stutengrundlage in Graditz aus Trakehnen und Neustadt stammte, kam dennoch kein fremdes Blut in die Zucht (LEHNDORFF, 1999).

Während der Amtszeit von Landstallmeister Friedrich Ernst August von Schwichow (1847–1864) wurde die Landwirtschaft intensiviert; deshalb wurde die erste Verstärkungsperiode in der Trakehner Zucht notwendig. Die Stutenbasis wurde durch Einsatz von Halbbluthengsten bezüglich Knochenstärke und Kaliber verstärkt; Typ und

Harmonie des Exterieurs sollten erhalten bleiben. Sein Nachfolger Gustav Adolph von Dassel (1864–1888) kaufte Anglo-Normannen und einen Hannoveraner für Trakehnen, welche wenig erfolgreich eingesetzt wurden. In den folgenden Jahren wurden nur noch Englische Vollblüter, Trakehner und Hengste aus der ostpreußischen Privatzucht eingesetzt. Bis 1920 wurden keine weiteren Fremdbluthengste verwendet.

Im Jahr 1875 erschien erstmals das Stutbuch für die Trakehner Abstammung.

Die 2. Verstärkungsperiode fand in der Amtszeit von Burchard von Oettingen (1895–1911) statt. Zur Verstärkung wurden Beberbecker Hengste genutzt, zu Anfang des 20. Jahrhunderts wieder vermehrt Englische Vollblüter. Von Oettingen war ein großer Befürworter des Englischen Vollbluts, was er mit dem Satz „Wir wollen selbst in Trakehnen eine Art Vollblut produzieren“ aus dem Vorwort des Trakehner Stutbuchs, Bd. 2 (KELLER, 2001), zum Ausdruck brachte. Der 1903 in England gekaufte Perfectionist xx brachte in nur 3 Zuchtjahren mehrere Linienbegründer; der berühmteste war Tempelhüter.

Von Oettingens Nachfolger Kurt Graf von Sponeck leitete das Gestüt von 1911 bis 1922. Bis 1920 wurde der Vollbluteinfluss noch gesteigert. In diese Zeit fiel der Erste Weltkrieg, zu dessen Beginn die Pferde erneut verlagert werden mussten. Sie gingen bis 1919 nach Neustadt/Dosse, Graditz und Schlesien. Nach dem Ersten Weltkrieg brach der Remontemarkt ein; dies hatte eine weitere Verstärkungsperiode zur Folge.

Landstallmeister Siegfried Karl Heinrich Graf von Lehndorff (1922–1931) leitete die Umzüchtung zum vielseitig veranlagten Wirtschaftspferd ein. Der Trakehner veränderte sein Erscheinungsbild vom Quadrat- zum Rechteckpferd mit mehr Kaliber. Er sollte leichtfuttrig, tiefbeinig mit guter Muskelfülle sein, um die Anforderungen sowohl für die landwirtschaftliche Arbeit als auch für den sich entwickelnden Turniersport zu erfüllen (TAUTORAT, 1987). Hierfür wurden wieder vermehrt Halbbluthengste eingesetzt. Nach über 50 Jahren Reinzucht wurde auch wieder ein Anglo-Normanne verpaart, ebenfalls ohne den gewünschten Erfolg. Die Verstärkung erfolgte also aus der Zucht heraus, ohne weitere Fremdeinkreuzungen (LEHNDORFF, 1999).

Der letzte Landstallmeister von Trakehnen war von 1931 bis 1944 Dr. Ernst Ehlert, der die Zucht weiter uniformierte. Durch die Gründung einer „Araberherde“ mit arabischen Vollblutstuten und arabisch geprägten Trakehnerstuten wurde der arabische Einfluss in der Zucht gefestigt (TAUTORAT, 1987). Die wirtschaftliche Lage blieb bis 1934 schwierig,

und die Züchter fanden in Renn-, Spring- und Dressursport neue Absatzmöglichkeiten. Viele Pferde wurden in die ganze Welt verkauft, oft jedoch ohne die Aufzuchtkosten zu decken. Im Jahr 1935 wandte sich Hitler öffentlich gegen den Versailler Vertrag und stockte das Militär auf (CLOUGH, 2014). Bei den Olympischen Spielen 1936 gewannen Trakehner 3 Goldmedaillen und eine Silbermedaille.

Im Jahr 1944 waren 26.264 Zuchtstuten und 852 Zuchthengste bei der Züchtervereinigung der Ostpreußischen Stutbuchgesellschaft für Warmblut Trakehner Abstammung eingetragen. Im Oktober 1944 musste Trakehnen geräumt werden; Ostpreußen war nicht zu halten. Nach dem Krieg und einer entbehrungsreichen Flucht in den Westen blieben knapp 1500 Tiere übrig, die in ganz Deutschland verteilt waren. Nur 27 Stuten aus dem Hauptgestüt konnten gerettet werden.

Am 01.10.1947 wurden von dem geretteten Bestand 22 Original-Trakehner-Stuten durch Kaufvertrag an den Trakehner Verband abgegeben. Der Trakehner Zuchtverband war 1947 als "Verband der Züchter und Freunde des Warmblutpferdes Trakehner Abstammung – genannt Trakehner Verband e. V." neu gegründet worden. Nach dem Krieg sorgten v. a. Dr. Fritz Schilke und Siegfried Freiherr von Schroetter für den Fortbestand und die Neuorganisation der Zucht. Um eine planmäßige Zucht zu gewährleisten, entstanden 4 Hauptgestüte in Westdeutschland. Im Ostpreußengestüt Hunnesrück wurde bereits 1946 mit 50 Stuten und 4 Hengsten die Zucht wieder aufgenommen. Ab 1948 wurden im Gestüt Rantzau wieder Trakehner gezüchtet – hier standen 20 Stuten und ein Hengst. Im gleichen Jahr begann die Zucht im Gestüt Schmoel/Panker der Hessischen Hausstiftung mit 24 Stuten und 2 Hengsten. Im Jahr 1949 waren in der Bundesrepublik 797 Stuten und 69 Zuchthengste zu verzeichnen (TAUTORAT, 1987). Im Jahr 1960 entstand das Verbandsgestüt Birkhausen. Das Gestüt nahm einige Fuchsstuten auf; hier sollten seltenere Linien bewahrt werden, da der Einfluss der Hengste Pythagoras, Hyperion, Bussard und Hirtensang sehr konsolidiert vorhanden war.

Der erste Hengstmarkt fand 1962 in Neumünster statt. In der DDR befanden sich nach dem Zweiten Krieg 660 Pferde, mit diesen wurde in einigen Gestüten die Reinzucht fortgeführt (TRAKEHNER VERBAND e.V., 2016b).

Anhand dieses Überblicks über die bewegte Geschichte der Rasse wird deutlich, dass in der Vergangenheit Vollblutpferde ohne wissenschaftliche Zuchtplanung eingesetzt wurden,

da die Nachkommen dieser Hengste und Stuten dem damaligen Zuchtziel am besten entsprachen. Versuche mit anderen Rassen waren weniger erfolgreich und wurden nicht weitergeführt. So entstand eine Warmblutpferderasse, die sich auch heute noch durch einen besonderen und edlen Typ auszeichnet. Ein hoher arabischer und englischer Vollblutanteil ist hier ausnahmslos in den hinteren Generationen konsolidiert und hat die Rasse auch hinsichtlich ihrer Leistungsfähigkeit geprägt.

2.2 Heutiges Zuchtziel und Zuchtprogramm

2.2.1 Zuchtprogramm

Das Zuchtprogramm umfasst alle Maßnahmen, die dem Zuchtfortschritt einer Population dienen. Die Zuchtverbandsordnung (ZVO) gibt für die deutsche Reitpferdezucht und die der Deutsche Reiterliche Vereinigung e. V. (Fédération Equestre Nationale, FN) angeschlossenen Züchtervereinigungen, die ein Zuchtbuch für deutsche Reitpferde führen, Rahmenbedingungen als gemeinsame Mindestanforderungen vor. Die jeweiligen Rassen werden in eigenständigen Populationen gezüchtet. Jede Züchtervereinigung führt nach den Vorgaben der Europäischen Union (EU) und des deutschen Tierzuchtrechts das Zuchtbuch über den Ursprung ihrer Population. Die ZVO legt gemeinsame Mindestanforderungen und auch das Rahmenezuchtziel fest. Das Rahmenezuchtziel für das Deutsche Sportpferd lautet gemäß ZVO: „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.“ In der ZVO ist auch die Durchführung von Leistungsprüfungen, Körungen, Zuchtwertschätzung und Zuchtbucheintragungen festgelegt (BRADE et.al, 2011). Der Trakehner Verband bestimmt unter Berücksichtigung dieser Rahmenbedingungen das Zuchtziel, die Zuchtmethode und Weiteres.

2.2.2 Zuchtziel

Trakehner verkörpern die edelste deutsche Reitpferderasse. In Bezug auf das edle, durch die Einkreuzung von arabischem und englischem Vollblut geprägte äußere Erscheinungsbild spricht man vom Trakehner Typ. Gewünscht ist ein elegantes und harmonisches Erscheinungsbild mit trockenem, ausdrucksvollem Kopf, großen Augen, gut geformter Halsung, plastischer Bemuskelung und korrekten, klaren Gliedmaßen bei ausreichend ausgeprägtem Geschlechtstyp. Die Grundgangarten sollen fleißig, raumgreifend und taktmäßig sein. Die Bewegungen aus energisch abfußenden Hinterbeinen sollen auf einen locker und elastisch schwingenden Rücken übertragen werden. Die Vordergliedmaßen sollen aus der Schulter frei nach vorne schwingen können.

Eine geringfügige „Knieaktion“ ist erwünscht. Trab und Galopp sollen über eine klare Schwebephase mit Bergauftendenz verfügen. Die Pferde sollen unkompliziert, umgänglich, gleichzeitig einsatzfreudig, nervenstark und verlässlich sein, einen wachen, intelligenten Eindruck machen sowie durch Auftreten und Verhalten gute Charaktereigenschaften und ein gelassenes, ausgeglichenes Temperament zeigen. In der Sportpferdezucht ist die Rittigkeit ein immer wichtigeres Merkmal: Die Pferde sollen einfach zu reiten sein, losgelassen, durchlässig, bei guter Maultätigkeit einfach in Anlehnung zu reiten. Um Sportlichkeit, Leistungsfähigkeit und Rittigkeit weiter zu verbessern, sollten die Elterntiere über Zucht- und Turniersportleistungsprüfungen in ihren Leistungsmerkmalen geprüft werden. Gesundheit, gute psychische und physische Belastbarkeit, natürliche Fruchtbarkeit und das Freisein von Erbfehlern sind weitere entscheidende Merkmale, die im Zuchtziel verankert sind (GEHRMANN, 2009).

Trakehner werden heute in allen Turniersportdisziplinen, aber auch sehr vielfältig im Freizeitbereich eingesetzt. Durch den oft hohen Vollblutanteil eignen sie sich ebenfalls zum Distanzreiten. In Mannheim-Seckenheim wird jährlich ein Trakehner-Rennen über die Distanz von 2500 m ausgetragen.

Die Zuchtmethode ist die Reinzucht, wobei das Zuchtbuch für Arabische und Englische Vollblüter, Shagya- und Anglo-Araber geöffnet ist. Im Jahr 1996 wurden die Regeln für die Reinzucht einheitlich definiert: Ein Trakehner Pferd ist rein gezogen, wenn der erste fremde Ahne frühestens in der 6. Generation auftritt (GEHRMANN, 2009).

In den Landespferdezuchten werden Trakehner nach wie vor als Veredler eingesetzt und haben viele Reitpferdezuchten stark geprägt.

Um am Zuchtprogramm teilnehmen zu können, müssen die Pferde in das Zuchtbuch eingetragen sein. Voraussetzungen für die Eintragung sind eine zweifelsfrei nach den Kriterien der Reinzucht sichergestellte Identität des Pferdes, die Mitgliedschaft des Besitzers im Zuchtverband und ein schriftlich gestellter Antrag.

2.2.3 Reinzucht

Am 07.11.1996 wurde in Stuttgart bei einem Treffen der „Arbeitsgruppe Reinzucht“ der Begriff der Trakehner Reinzucht definiert. Nach dem Zerfall des Ostblocks gab es sehr

viele Anfragen zur Eintragungsfähigkeit von Pferden mit Trakehner Abstammung in das Trakehner Stutbuch. Die Problematik bezog sich hierbei auf Pferde, die vor 1945 geboren wurden, aber nicht bei der Ostpreußischen Züchtervereinigung eingetragen waren. Die Definition sollte sich auf die „historischen Zusammenhänge auf der Basis der Zuchtbuchordnung der Ostpreußischen Stutbuchgesellschaft, wie sie vor 1945 Gültigkeit hatte“, beziehen. Demnach wurde eine Eintragungsfähigkeit in das Ostpreußische Vorregister II zur Grundlage der Zuchtbuchaufnahme. In dieses Vorregister konnten Pferde mit einer vorhandenen Ahnengeneration oder aufgrund von Exterieurqualitäten eingetragen werden. Diese Regelung zeigt, dass die Reinzuchtkriterien nach dem Zweiten Weltkrieg vom Trakehner Verband sehr viel strenger ausgelegt wurden, als dies in Trakehnen und Ostpreußen der Fall war.

Die Basis der Trakehner Zucht in Russland waren Pferde aus Ostpreußen und Trakehnen. Einige Stuten aus Neustadt an der Dosse kamen ebenfalls nach Kirow. Diese Stuten wurden allerdings in den Pedigrees ihrer Nachkommen gesondert gekennzeichnet. Nach der Zuchtbuchordnung der Ostpreußischen Stutbuchgesellschaft wären auch diese Stuten eintragungsfähig gewesen, da es historisch enge züchterische Beziehungen zu dem Friedrich-Wilhelm-Gestüt gab. Diese Stuten hatten daher einen hohen ostpreußischen Blutanteil. Ihre weitere Nutzung entsprach der Reinzucht. Betroffen waren hier die Nachfahren der Stuten Mamka, welche 1940 geboren wurde, und Domra, geboren 1933. Mamka war Stammstute des Leistungsvererbers Wypel und Domra ist Stammstute im Pedigree von Biotop.

Auch in Polen wurden Trakehner in Reinzucht weiter gezüchtet. Hier wurde beschlossen, dass Pferde aus der Westpreußischen und Posener Zuchtbuchordnung eintragungsfähig sind, da auch hier auf ostpreußischer Grundlage gezüchtet wurde. Dementsprechend können einige, als Wielkopolska eingetragene Pferde die Reinzuchtkriterien erfüllen. Die in Polen unter der Bezeichnung Malopolska gezüchteten Anglo-Araber sind ebenfalls eintragungsfähig, sofern sie den französischen Richtlinien der Anglo-Araber-Zucht entsprechen. Hier sollte der Internationalität der Anglo-Araber-Zucht Rechnung getragen werden (KELLER, 1999).

Der § 27 der Satzung des Verbandes der Züchter und Freunde des Ostpreußischen Warmblutpferdes Trakehner Abstammung beschreibt die Zuchtmethodik wie folgt: „Das Zuchtziel wird mit der Methode der Reinzucht angestrebt. Das schließt jedoch die

Hereinnahme der Gene von Englischen und Arabischen Vollblütern sowie von Shagya- und Anglo-Arabern mit ein. Im Pedigree ist in der sechsten Generation höchstens ein fremdrassiger Vorfahre, der nicht den oben aufgezählten Rassegruppen angehört, erlaubt. Die Elterngeneration zählt als erste Generation. Ausnahmsweise dürfen Hengste oder Stuten, die diesen Reinzuchtvorgaben nicht entsprechen, nur über einen von der Aufsicht führenden Behörde genehmigten Zuchtversuch eingesetzt werden. Der Antrag erfolgt durch die Zuchtleitung und muss zuvor durch Beschluss des Gesamtvorstandes einstimmig genehmigt werden.“

2.2.4 Fohlenregistrierung

Die Fohlen werden auf zentralen Schauveranstaltungen – Fohlenschauen und Fohlenchampionaten – zusammen mit der Mutter vorgestellt. Hier finden die erste Bewertung und Selektionsstufe statt. Die Mutter wird im Schritt und im Trab vorgeführt; das Fohlen folgt frei bei Fuß. Bewertet werden folgende Kategorien:

1. Typ,
2. Körper,
3. Fundament,
4. Schritt,
5. Trab,
6. Galopp und
7. Gesamteindruck.

Der altersgemäße Entwicklungszustand fließt in die Bewertung ein. Fohlen, die auf Fohlenchampionaten mit 54 und mehr Punkten bewertet werden, bekommen den Vermerk „Championatsfohlen“ in den Equidenpass eingetragen. Der Vermerk „Championatsfohlen“ soll eine vermarktungsfördernde Wirkung haben und für die Züchter ein Anreiz sein, die Fohlen auf einem Championat vorzustellen. Je nach Größe des Zuchtbezirks sind die Zulassungsvoraussetzungen zu den Fohlenchampionaten unterschiedlich.

2.2.5 Stutbucheintragung

Die Trakehner Stuten werden in der Regel im Alter von 3 Jahren in das Trakehner Stutbuch eingetragen, wenn sie in der Zucht eingesetzt werden sollen. Ältere Stuten können ebenfalls noch aufgenommen werden. Prinzipiell kann jede Stute, die den Reinzuchtkriterien entspricht, Eingang ins Trakehner Stutbuch finden. Zu Bewertung und Rangierung werden die gleichen Kategorien herangezogen wie zur Fohlenbewertung. Jeder Zuchtbezirk veranstaltet einen zentralen Eintragungstermin. Hier vorgestellte Stuten werden in Auktionskatalogen gesondert gekennzeichnet und können mit der Verbandsprämie ausgestattet werden. Die Verbandsprämienvergabe ist an eine erfolgreich abgelegte Stutenleistungsprüfung (SLP) gekoppelt. Die Stuten müssen hierfür folgende Noten erreichen:

- mindestens 54 Exterieurpunkte und mindestens 7,0 Punkte in der SLP oder
- 53,5 Exterieurpunkte und eine Gesamtnote in der SLP von mindestens 7,25 Punkten oder
- 53 Exterieurpunkte und eine Gesamtnote in der SLP von mindestens 7,5 Punkten.

Die Stuteneintragung geht über folgende Stationen: Messen, Freilaufen und freiwilliges Freispringen, Präsentation im Trab an der Hand auf der Dreiecksbahn und im Schrittring (ROSENTHAL, 2014).

Die heute verwendete Bewertung mit 7 Einzelnoten wurde erstmals 1994 in dieser Form angewandt. Vor 1994 wurde ein System aus Noten für 5 Merkmale zugrunde gelegt (Typ, Gebäude, Regelmäßigkeit des Ganges, Schwung des Ganges und Gesamteindruck). Da die Grundgangarten in der Reitpferdezucht ein wichtiges Selektionskriterium darstellten, wurden hierfür ab 1994 Einzelnoten gegeben. Darüber hinaus sollte das Exterieur genauer bewertet werden, durch die Unterscheidung von Fundament und der Qualität des Oberkörpers bezüglich besonderer Reiteignung. Bewertungen nach dem alten System standen für diese Auswertung nicht zur Verfügung.

2.2.6 Stutenleistungsprüfungen

Leistungsprüfungen für Hauptstammbuchstuten wurden in Ostpreußen bereits in den 1920er-Jahren durchgeführt und haben somit eine lange Tradition. Im Laufe der Jahre wurden diese zunehmend nach dem Zuchtziel des Reitpferdes weiterentwickelt und modifiziert. Die moderne SLP ist eine Zuchtleistungsprüfung unter dem Sattel für 3-jährige und ältere Stuten. Bewertet werden die Grundgangarten unter dem Sattel, die Rittigkeit und das Freispringen. Ziel der SLP ist es, die Reiteigenschaften der Zuchtstuten festzustellen und zu dokumentieren. In Deutschland wird die SLP nach den Vorschriften aus dem Tierzuchtgesetz (TZG) durchgeführt und über die einzelnen Verbände organisiert. Der Trakehner Verband erkennt alle Prüfungen an, die nach TZG, den Richtlinien der Bundesländer, der Leistungsprüfungsordnung (LPO) der FN und dem Reglement der Fédération Equestre Internationale (FEI) durchgeführt werden. Aktuell wird zwischen Stations- und Feldprüfung unterschieden. Als Ersatz für die SLP können Turniersporterfolge anerkannt werden.

In einer Feldprüfung werden die Stuten während einer eintägigen Prüfung beurteilt. Das Freispringen erfolgt über eine Reihe von 3 Sprüngen; bewertet werden die Springmanier und das Springvermögen. Anschließend wird die Stute von ihrem Ausbilder vorgeritten, und ein Richterpaar bewertet die Grundgangarten unter dem Reiter. Ein Fremdreiter beurteilt im Anschluss die Rittigkeit. Die Noten werden mit der in Tabelle 2.1 aufgeführten Gewichtung zu einer Gesamtnote addiert.

Tabelle 2.1. Gewichtung der Leistungsmerkmale für die SLP-Benotung (Feld)

| Merkmale | Fremdreiter | Richtergruppe | Gesamt |
|-----------------|--------------------|----------------------|---------------|
| Grundgangarten | – | 39% | 39% |
| Rittigkeit | 26% | 10% | 36% |
| Freispringen | – | 25% | 25% |
| Insgesamt | 26% | 74% | 100% |

SLP Stutenleistungsprüfung

Bei der Stationsprüfung handelt es sich um eine 14-tägige zentrale Trainingsphase mit anschließender Endprüfung. Im Rahmen dieses Prüfungsmodells können zusätzlich Interieureigenschaften beurteilt werden. Die Noten aus Training und Abschlussprüfung werden zu einer Gesamtnote addiert (Tabelle 2.2).

Tabelle 2.2. Gewichtung der Leistungsmerkmale für die SLP-Benotung (Station)

| Merkmale | Vorprüfung | | Leistungstest | Gesamt |
|----------------|-----------------|------------|-----------------|--------|
| | Trainingsleiter | Testreiter | Prüfungsrichter | |
| Interieur | 10% | – | – | 10% |
| Grundgangarten | 17,5% | – | 17,5% | 35% |
| Rittigkeit | 12,5% | 12,5% | 5% | 30% |
| Freispringen | 12,5% | – | 12,5% | 25% |
| Insgesamt | 52,5% | – | 47,5% | 100% |

SLP Stutenleistungsprüfung

Eine Vorbereitungsrichtlinie soll dem zu langen und intensiven Vorbereiten der Stuten entgegenwirken, denn unterschiedlich intensive Vorbereitungen können die genetische Veranlagung verzerren, je nachdem, wie gut oder schlecht die Stute durch ihren Ausbilder vorbereitet wurde. Die Teilnahme an einer SLP ist freiwillig, allerdings ist die Vergabe der Verbandsprämie an ein überdurchschnittliches SLP-Ergebnis in Verbindung mit entsprechenden Eintragungsnoten gekoppelt (TRAKEHNER VERBAND e.V., 2014). Bundesweit, bezogen auf alle Zuchtverbände, nahmen im Durchschnitt 33% der neu eingetragenen Stuten an einer SLP teil (BRADE et.al, 2011).

Zuchtstuten können eine Eigenleistungsprüfung, anstelle der SLP im Feld oder auf Station, auch über erfolgreiche Turniervorstellungen ablegen. Zum Erhalt der Verbandsprämie werden folgende Erfolge als gleichwertig zu einer SLP mit einer Gesamtnote von 7,5 angesehen: ein Generalausgleichsgewicht (GAG) im Rennsport von mindestens 57 kg, die Qualifikation zum Bundeschampionat des Deutschen Reitpferdes, mindestens 3 Platzierungen im Turniersport in der Klasse A sowie eine Sportleistungsprüfung für Stuten nach dem Reglement des Vereins Deutscher Distanzreiter (VDD); (TRAKEHNER VERBAND e.V., 2014).

Das GAG bezeichnet ein theoretisches Gewicht, welches ein Rennpferd tragen müsste um auf einer Distanz von 1600m mit den anderen gestarteten Pferden zeitgleich das Ziel zu passieren. Es wird am Ende einer Rennsaison vergeben, um Leistungsunterschiede zwischen den Pferden anzugeben und auszugleichen. Die vergebenen GAG reichen von 40-115kg (HAHN, 2008).

2.2.7 Körungen

Die Körung ist eine Selektionsstufe für die Eintragung männlicher Zuchttiere in das Zuchtbuch. Vor der Zulassung zur Körung müssen sich alle Hengste einer klinischen und einer Röntgenuntersuchung durch einen Tierarzt unterziehen. Im Rahmen der klinischen Begutachtung werden eine Allgemeinuntersuchung, eine Untersuchung der äußeren Geschlechtsorgane, des Herz-Kreislauf-Systems, der Augen, des Bewegungsapparates und des Atmungssystems durchgeführt. Die Röntgenaufnahmen vom sedierten Hengst ohne Hufeisen beinhalten: Zehe vorne beidseits (90°), Oxspring-Aufnahmen vorne beidseits (mit Abbildung des Fesselgelenkspalts), Zehe hinten beidseits (90°), Sprunggelenke beidseits (0°, 45° und 115°) und Kniegelenke beidseits (110°).

Erfüllt der Hengst die Zulassungsbedingungen und darf zur Körung vorgestellt werden, beurteilt die Körkommission auf einer zentralen Körveranstaltung die in der Regel 2,5-jährigen Hengste an der Hand, im Freilaufen und im Freispringen. Hengste mit 50%igem und höheren Vollblutanteil dürfen ein Jahr später vorgestellt werden. Hier wird der Spätreife von direkten Vollblutnachkommen Rechnung getragen. Seit 2013 gibt es zudem die Möglichkeit der sogenannten Sattelkörung. Die ebenfalls mindestens 3-jährigen Hengste werden hierfür zusätzlich unter dem Reiter und von einem Fremdreiter beurteilt.

Beurteilt werden die Qualität des Körperbaus, der Rasse und des Geschlechtstyps, Korrektheit des Ganges, Elastizität, Raumgriff und Schwung in den Grundgangarten, Gesamteindruck, Entwicklung und die Springveranlagung. Auf der Dreiecksbahn wird der Bewegungsablauf an der Hand gezeigt; auf dem Pflaster lassen sich Taktunreinheiten und die Fußung beurteilen. Im Schrittring können die Pferde miteinander verglichen und der Schritt beurteilt werden. Beim Freilaufen und Freispringen werden Galopp, Rhythmus und Balance, energisches Abfüßen und Leichtigkeit am Sprung, Hals- und Rückendehnung

(Bascule) über dem Sprung, Anpassungsfähigkeit an die Situation (Übersicht), Vermögen, Beintechnik und die Leistungsbereitschaft bewertet.

Die Körung stellt die schärfste Selektionsstufe innerhalb des Zuchtprogramms dar. Da ein einzelner Hengst eine große Zahl an Nachkommen produzieren kann, ist eine härtere Selektion sinnvoll und nachvollziehbar, da der Hengst einen vielfach höheren Einfluss auf die Population und den Zuchterfolg haben kann als die Zuchtstute. Dieser Effekt könnte in der Zukunft durch die vermehrte Nutzung des Embryotransfers relativiert werden.

Die Trakehner Hauptkörung findet im Oktober jeden Jahres anlässlich des Hengstmarktes in Neumünster statt. Ein Nachkörungstermin ist im Februar angesetzt; zusätzlich können bei Bedarf Sonderkörtermine stattfinden. Zur endgültigen Zuchtzulassung muss der Hengst außerdem einen Eigenleistungsnachweis erbringen.

2.2.8 Hengstleistungsprüfungen

Im ostpreußischen Zwion wurde bereits 1926 die erste Hengstprüfungsstation gegründet. Die Hengste wurden dort über 11 Monate geprüft, wobei die Leistungsanforderungen an die Hengste um einiges vielfältiger waren als heute. Prüfungsleistungen vor dem Traberwagen, im Jagdgalopp über Hindernisse und Distanzritte bis 70 km wurden von den jungen Hengsten verlangt. In den 1960er-Jahren wurden die Prüfungen auf eine Dauer von 100 Tagen gekürzt. Seither wurden sie fortwährend dem Zuchtziel angepasst, wobei zunehmend neue wissenschaftliche Erkenntnisse und Tierschutzaspekte berücksichtigt wurden. Seit 1966 gibt es eine Note für die Rittigkeit. In der weiteren Entwicklung wurde die Hengstleistungsprüfung (HLP) seit 2001 auf eine Dauer von 70 Tagen verkürzt und konnte mit einem vorher abgelegten 30-tägigen Veranlagungstest kombiniert werden. Für die endgültige Zuchtzulassung nach der Körung und die Eintragung in das Hengstbuch 1 waren folgende Möglichkeiten vorgesehen:

1. Möglichkeit: eine mindestens 70-tägige HLP (auf Station),
2. Möglichkeit: eine 30-tägige Veranlagungsprüfung (auf Station) in Kombination mit einer 70-tägigen HLP oder mit Erfolgen in Aufbauprüfungen im Turniersport (Dressur, Spring-, Geländepferdeprüfungen für junge Pferde) und mit der Qualifikation zum Bundeschampionat als 5- oder 6-jähriger Hengst,

3. Möglichkeit: der Einsatz in Dressur- oder Springprüfungen der Klasse S bzw. Vielseitigkeitsprüfungen der Klasse M oder S.

Nach erfolgreicher Körung wurden die Hengste in diesem Modell vorläufig für ein Jahr zur Zucht zugelassen. Ein erfolgreich abgelegter 30-Tage-Test gewährte dem Hengst eine weitere vorläufige Zuchtnutzung für ein Jahr. Die endgültige Hengstbucheintragung erforderte zusätzliche Turniersporterfolge oder einen erfolgreichen 70-Tage-Test.

Während der HLP auf der Station werden die Grundgangarten unter dem Sattel, die Rittigkeit auch unter einem Fremdreiter, die Springveranlagung und Charaktereigenschaften bewertet. Die damit verbundenen Ziele sind: Leistungsprüfung unter vergleichbaren Ausbildungs- und Prüfungsbedingungen, eine endgültige Zuchtbucheintragung zu einem relativ frühen Zeitpunkt, Informationen für die Selektion und zur Berechnung eines Zuchtwerts sowie Überprüfung der Gesundheit und der Leistungsfähigkeit der Zuchthengste.

Im Jahr 2006 kam es zu einer Novellierung des deutschen TZG. Die Zuständigkeit für die Durchführung der Leistungsprüfungen übernahmen die Zuchtverbände. Diese beauftragten daraufhin die FN mit der Durchführung der HLP nach den neuen Vorgaben der HLP-Richtlinien. Das neue Konzept gilt seit 2011. Die zentrale Koordination zielt darauf ab, durch Standardisierung von Prüfungsabläufen und Umweltbedingungen die Vergleichbarkeit zwischen den Prüfungen zu optimieren. Die oben beschriebenen Prüfungsmöglichkeiten blieben zunächst bestehen.

Die erste Modifizierung stellte eine zentrale Anmeldung mit freier Wahl des Prüfungsortes dar. Bisher wurde für die Hengste ein Indexwert ausgegeben, welcher die Abweichung der Leistungen vom Prüfungsmittel darstellte. Anstelle des Indexwertes, welcher eine Vergleichbarkeit zwischen den Prüfungen erschwerte, werden Einzelnoten, Endnoten und ein HLP-Zuchtwert veröffentlicht. Die verwendete Notenskala entspricht der Bewertung von Turniersportprüfungen. Die Teilnehmerzahl wurde auf mindestens 25 und maximal 40 Hengste festgelegt. Seit 2012 dürfen nur noch 3- bis 7-jährige Hengste am 70-Tage-Test teilnehmen. Ältere Hengste müssen den Weg über die Turniersportprüfungen gehen.

Ab 2015 dürfen Stations- und Veranlagungsprüfungen nur noch in den Prüfungsanstalten Schlieckau, Marbach, Neustadt (Dosse) und Adelheidsdorf durchgeführt werden (BRADE et.al, 2011).

Seit 2016 findet wiederum eine neue HLP-Richtlinie Anwendung. Ziel der Neuerungen ist eine verpflichtende Prüfung unter dem Reiter vor dem ersten Zuchteinsatz. Der Prüfungsaufbau orientiert sich zunehmend spezifischer an den Anforderungen des Turniersports, und die Prüfungsdauer wurde wiederum eingekürzt. Der HLP-Zuchtwert wurde abgeschafft, und Ergebnisse werden als gewichtete Gesamtnoten, dressur- oder springbetonte Endnoten angegeben. Die Dauer des HLP wurde von 70 auf 50 Tage reduziert. Die Prüfungsdurchgänge sind dabei getrennt nach Disziplinschwerpunkten (Dressur und Springen). Das Leistungsniveau wird dem Alter der Hengste angepasst. Für eine erfolgreiche Prüfung muss eine disziplinentorientierte Endnote von 7,8 erreicht werden.

Der zeitliche Rahmen des Veranlagungstests wurde von 30 auf 14 Tage verkürzt. Zum Bestehen der Prüfung muss der Hengst eine Gesamtnote von 7,5 oder eine dressur- oder springbetonte Endnote von 8,0 erreichen. Als zusätzliche Option wurde eine 3-tägige Sportprüfung in den Disziplinen Dressur, Springen und Vielseitigkeit eingeführt. Diese Sportprüfung muss vom 4- und 5-jährigen Pferd abgelegt werden; das Anforderungsniveau orientiert sich an den Basisaufbauprüfungen der Klassen A und L nach LPO. Auch in dieser Prüfung findet ein Fremdreitertest statt. Zum Bestehen muss der Hengst eine gewichtete, disziplinspezifische Endnote von 7,5 erreichen (FREVERT, 2016).

Aus der aktuellen HLP-Reform ergeben sich somit folgende Möglichkeiten zur Eintragung in das Hengstbuch 1:

1. Möglichkeit: Kombination aus Sportprüfung und Veranlagungsprüfung,
2. Möglichkeit: Kombination aus Veranlagungsprüfung und HLP,
3. Möglichkeit: HLP ohne vorherige Prüfung,
4. Möglichkeit: Turniersporterfolge in Klasse S (bzw. Klasse M der Vielseitigkeit).

Die oben beschriebene Entwicklung macht deutlich, dass ein Vergleich der HLP-Ergebnisse von Hengsten unterschiedlicher Jahrgänge kaum möglich ist. Die Vielzahl der Reformen seit 2000, die Vielzahl unterschiedlicher Prüfungsmodelle und Bewertungssysteme verhindert eine Vergleichbarkeit bisheriger Ergebnisse. Sofern die Neuerungen der aktuellen HLP-Reform nun über einen längeren Zeitraum bestehen und sich bewähren, könnte eine komparative Auswertung in den kommenden Jahren interessante Erkenntnisse hervorbringen.

2.2.9 Turniersportprüfungen

Turniersportprüfungen werden in Deutschland nach den Vorgaben der FN gemäß LPO durchgeführt. Für internationale Veranstaltungen gilt das Regelwerk der FEI. Wettbewerbe des Breitensports werden in Deutschland nach der Wettbewerbsordnung (WBO) abgehalten. Für diese Arbeit wurden nur Ergebnisse nach LPO in den Disziplinen Springen, Dressur, Vielseitigkeit und Fahren berücksichtigt. Die LPO unterscheidet für Spring-, Dressur-, Vielseitigkeits- und Fahrprüfungen die Klassen E, A, L, M und S, die sich in ihrem Schwierigkeitsgrad von E nach S steigern. Zusätzlich zu den Disziplinen und Klassen existieren unterschiedliche Prüfungsformen, z. B. um junge Pferde an den Turniersport zu gewöhnen. Bewertet werden die Leistungen der Pferde und ihrer Reiter mit Wertnoten. Die Wertnotenskala reicht von 0=nicht ausgeführt bis 10=ausgezeichnet, Dezimalstellen sind zulässig. Die jeweils besten 25% der teilnehmenden Pferde werden platziert und erhalten Geldpreise sowie Ranglistenpunkte. Diese fallen je nach Klasse unterschiedlich hoch aus, wodurch Erfolgsdaten von Pferden durch Addieren der Preise und Punkte vergleichbar werden. Die Daten aus dem Turniersport gehen in die Integrierte Zuchtwertschätzung ein, sodass für Hengste mit eigenen Erfolgen und Nachkommen im Sport ein Zuchtwert „Turniersport“ errechnet werden kann (DEUTSCHE REITERLICHE VEREINIGUNG e.V., 2013).

2.2.10 Selektion auf Leistungsmerkmale in der Reitpferdezucht

Die Heritabilität (h^2) ist ein statistisches Maß und bezeichnet den Anteil der genetischen (vererbten) Ursachen an der gesamten phänotypischen Variation in einer Population.

$$h^2 = V_a \div V_p$$

h^2 = Heritabilität (Erblichkeit)

V_a = additive genetische Varianz

V_p = phänotypische Varianz

Eine sinnvolle Selektion auf ein bestimmtes Merkmal setzt eine möglichst hohe Heritabilität dieses Merkmals voraus. Phänotypische Merkmale mit geringer Heritabilität werden von Umwelteinflüssen geprägt und können kaum durch züchterische Maßnahmen beeinflusst werden. Ein Beispiel für ein Merkmal mit geringer Heritabilität ist die Fruchtbarkeit, welche je nach Studie und verwendetem Parameter $h^2 = 0,01-0,24$ angegeben wird (AURICH, 2009). Mit den Heritabilitäten von verschiedenen Merkmalen, die für ein Reitpferd entscheidend sind, befassten sich in der Vergangenheit sehr viele Arbeiten. Die Ergebnisse werden auch für die Zuchtwertschätzung genutzt. Je nach verwendetem Datenmaterial, Fragestellung und Berechnungsmethode sind diese Ergebnisse z. T. recht unterschiedlich. Einige Ergebnisse lassen sich allerdings in mehreren Untersuchungen bestätigen. Als Korrelation wird ein mathematischer Zusammenhang zwischen 2 oder mehreren Variablen bezeichnet. Auch der Zusammenhang von unterschiedlichen Merkmalen ist für die Zucht interessant, wenn Merkmale nicht unabhängig voneinander vererbt werden. So bestehen zwischen Exterieurmerkmalen und der Leistung nur schwache Korrelationen. Die Heritabilitäten von Merkmalen aus Veranlagungstest, HLP und Zuchtstutenprüfung befinden sich im oberen Bereich von $h^2 = 0,4-0,7$. Ebenfalls hohe Werte werden für die Rittigkeit und das Freispringen angegeben. Die Grundgangarten zeigen mittlere bis hohe Heritabilitäten. Mittlere Werte werden für die Fohlenbewertung angegeben. Niedrige Heritabilitäten werden für Turniersportprüfungen errechnet (ARNOLD u. ROLOFS, 2001).

Exterieurbewertungen auf Fohlenschauen ergeben oft Noten in mittlerem Bereich bei geringer Standardabweichung. Alter und Entwicklungszustand des Pferdes werden mitberücksichtigt, und somit ist die Bewertung, bezogen auf das ausgewachsene Pferd, eher unsicher. Zwischen der Fohlenbewertung und der Stutbucheintragung sind die Korrelationen für die Exterieurmerkmale niedrig und variieren stark. Allerdings nimmt diese sehr frühe Beurteilung oft großen Einfluss auf die Selektion von Hengstanwärtern. Zuchtstutenprüfungen gehen mit einer hohen genetischen Korrelation zwischen den Merkmalen Schritt, Trab, Galopp und Rittigkeit einher. Der Galopp hat eine positive Beziehung zum Freispringen. Die Heritabilitäten für die Merkmale waren hier im mittleren Bereich angesiedelt (LÜHRS-BEHNKE, RÖHE, KALM, 2006a). Vergleiche zwischen den Ergebnissen von HLP und SLP zu Turniersporterfolgen weisen nur geringe Korrelationen zueinander auf. Die errechneten Heritabilitäten waren sowohl für Dressur- als auch für Springprüfungen im niedrigen Bereich. Hier zeigten die Merkmale Rittigkeit und Galopp

wieder eine leicht positive Korrelation zum Springsport. Für Freispringnoten aus HLP und SLP fanden sich nur mittlere genetische Korrelationen zum Springsport; das Merkmal Parcourspringen zeigt eine enge Beziehung zu Turniersportleistungen im Springsport. Grundgangarten und Rittigkeit standen auch hier in engen Beziehungen zum Dressursport (LÜHRS-BEHNKE, RÖHE, KALM, 2006b).

Ein weiterer Ansatz, um den Zuchtfortschritt zu erhöhen, ist eine disziplinierte Leistungszucht; im Fall des Reitpferdes bedeutet dies die Selektion auf spezialisierte Spring- oder Dressurpferde. Auch zu diesem Modell gibt es zahlreiche Untersuchungen, in denen Dressur- und Springleistung negativ miteinander korreliert sind. Spitzenpferde in der Dressur wirken stark negativ mit $r = -0,43$ auf die Springleistung, demgegenüber werden Reitpferdeeigenschaften ($r = 0,48$) und das Fundament ($r = 0,40$) verbessert. Pferde mit hoher Springleistung sind allerdings in der Lage, alle anderen erfassten Merkmale, einschließlich der Dressur, positiv zu beeinflussen. Die einzige negative Korrelation besteht zwischen Reitpferdepunkten und Springleistung. Damit ist die Springleistung ein mehrschichtig positives Selektionskriterium in der Reitpferdezucht. Untersuchungen an Trakehner Junghengsten ergaben eine gesicherte, hohe Korrelation von Dressurindizes zu den Gesamtindizes ($r = 0,86$). Hier wird ein Leistungsschwerpunkt der Trakehner Zucht gesehen. Im Trakehner Verband wird die Doppelveranlagung bzw. eine vielseitige Veranlagung explizit als Zuchtziel angesprochen und gefördert. Für eine Aufteilung in Spezialdisziplinen ist die Population außerdem zu klein (KARP, 2016).

Bezieht man die Reitpferdeeigenschaften auf die Leistungen von Dressur- und Springpferden, zeigen sich die Korrelationen sehr heterogen. Daraus resultiert, dass Exterieur- und Fundamenteigenschaften eigenständige Selektionskriterien im Zuchtprogramm bleiben sollten (VON LENGERKEN u. SCHWARK, 2002).

Einen neueren Ansatz, um Pferde besser zu beschreiben und zu vergleichen, stellt die lineare Beschreibung dar, welche einen objektiveren Eindruck vom jeweiligen Pferd vermitteln soll. Diese Methode wird von niederländischen Zuchtverbänden seit einigen Jahren erfolgreich eingesetzt und findet zunehmend auch in Deutschland Anwendung. Dieses Verfahren wurde auch beim Trakehner Verband bereits untersucht, mit dem Ziel, es für die Trakehner Zucht zu nutzen. Die Korrelationen zwischen den Ergebnissen aus bisheriger Notenvergabe und der linearen Beschreibung waren hier je nach Merkmal sehr

unterschiedlich. Auch subjektive Eindrücke der Richter lassen sich mit der linearen Beschreibung nicht verhindern (KLINGBEIL, 2015). Untersuchungen am Oldenburger Sportpferd durch DUENSING u. STOCK (2013) zeigen ebenfalls, dass es z. T. hohe Korrelationen gibt, die Datenmenge aber für eine sichere Interpretation noch nicht ausreicht. Auch wird bemängelt, dass eine Vielzahl von Merkmalen nicht in einem Beschreibungsbogen ausgedrückt werden kann. Hier wird die Gefahr gesehen, dass z. T. erhebliche Mängel unterbewertet werden könnten. Die Heritabilitätswerte lagen hier im Bereich $h^2 = 0,12-0,35$. Im Vergleich waren Heritabilitätswerte von Stuten und Hengsten für Exterieurmerkmale vielfach höher als die Werte der Fohlen. Die vielfach hohen positiven additiv genetischen Korrelationen zwischen Fohlendaten und Stuteneintragung weisen jedoch darauf hin, dass sowohl Exterieur- als auch Bewegungsmerkmale der Fohlen züchterisch nutzbar sind.

2.3 Spezialblutrassen: Herkunft und heutiger Einsatz in der Trakehner Zucht

Die Entwicklung einer Reitpferdezucht war ohne Vollbluteinkreuzung nicht möglich. Heute scheint der Einsatz von Vollblütern nur noch bei einigen Idealisten Anklang zu finden. Direkte Nachkommen entsprechen im Phänotyp oft nicht dem Zuchtziel, gelten als schwieriger im Handling sowie spätreif und können schlechter verkauft werden. Das mittlere Stockmaß eines Englischen Vollblüters beträgt 164 cm; arabische Rassen sind in der Regel noch kleiner. In der Warmblutzucht wird derzeit allerdings ein Stockmaß um 170 cm favorisiert. Die in der Warmblutzucht angestrebte Erhabenheit in den Grundgangarten ist in der Vollblutzucht unerwünscht. Durch die Reinzucht sind die Merkmale der jeweiligen Zuchtziele der Veredlerrassen genetisch stark fixiert, sodass in der ersten Filialgeneration (F1) eine große Varianz vorkommt. Dieses Risiko können und wollen viele Züchter nicht mehr tragen (ARNOLD u. ROLOFS, 2011). Das Zuchtziel des edlen Reitpferdes ist erreicht und scheint auch ausreichend gefestigt zu sein. Der Trakehner ist trotzdem immer noch die Reitpferderasse mit dem höchsten Vollblutanteil in Deutschland, wodurch er selbst als Veredlerrasse für andere Warmblutzuchten verwendet wird. Das Bewusstsein von Tradition und der besonderen Geschichte sowie das Bestreben, die Rasse in Reinzucht zu erhalten, führen dazu, dass viele Trakehner Züchter die Risiken des Vollbluteinsatzes auf sich nehmen. In den Jahren 2004–2015 betrug der prozentuale Anteil der Halbblutfohlen zwischen 8,1 und 13,9, bezogen auf alle eingetragenen Fohlen. Mit 13,9% war im Jahr 2015 ein starker Anstieg zu verzeichnen. Bei rückläufigen absoluten Fohlenzahlen scheinen Züchter, die Spezialblut einsetzen, unbeirrter an ihren züchterischen Visionen festzuhalten. Der Anstieg 2015 wurde außerdem stark durch die gute Nutzung des Anglo-Araber-Hengstes Icare D'Olympe AA beeinflusst, der allein über 18 Fohlen aufweist. Nach wie vor stammen die meisten Halbblutfohlen von Spezialblutvätern. Zwischen 2004 und 2015 wurden jährlich zwischen 20 und 59 Fohlen von englischen Vollbluthengsten eingetragen, sowie zwischen 28 und 51 Fohlen aus englischen Vollblutstuten. Außerdem wurden zwischen 32 und 12 Fohlen von Hengsten der Araberrassen, sowie zwischen 2 und 13 Fohlen aus Araberstuten pro Jahr eingetragen (EPPERS, 2016). Der durchschnittliche Beitrag englischer Vollblutgene wurde mit 22,3% kalkuliert, die arabischen Genanteile mit 11,7% (TEEGEN, 2008).

Die Merkmale eines Pferdes, die durch einen Spezialbluteinsatz gefestigt und gefördert werden, werden bisher im Zuchtprogramm nur indirekt erfasst. Die einzige Ausnahme stellt die Typbenotung dar. Alle Leistungsparameter, wie Härte, Lebensdauer, Leistungsfähigkeit und Leistungsbereitschaft beeinflussen die Selektionskriterien indirekt, werden aber nicht in einer Einzelnote ausgedrückt. Die Gesundheitsdaten werden bisher nicht gesammelt und bewertet.

Gegenwärtig muss ein Hengst dieser Spezialrassen folgende Kriterien erfüllen, um für die Trakehner Zucht anerkannt zu werden: Er muss „gekört sein und die Anforderungen der Hengstleistungsprüfung erfüllen, oder ein GAG von mindestens 70 kg in Flachrennen bzw. 75 kg in Hindernisrennen bzw. bei mindestens 20 Starts in drei Rennjahren ein GAG von mindestens 65 kg in Flachrennen bzw. 70 kg in Hindernisrennen erbracht haben, oder in einer Leistungsprüfung gemäß dem Zuchtprogramm seines Ursprungszuchtgebietes erfolgreich geprüft worden sind. (...) Im Ausland erbrachte Eigenleistungen unter dem Sattel können anerkannt werden, sofern diese offiziell nachgewiesen werden (zum Beispiel durch Prüfungsprotokolle) und eine grundsätzliche Vergleichbarkeit zu den deutschen Prüfungen, insbesondere in Bezug auf die beurteilten Merkmale, gegeben ist.“ Stuten müssen die Kriterien für eine Stutbucheintragung erfüllen (TRAKEHNER VERBAND e.V., 2013).

2.3.1 Englische Vollblüter

Das Englische Vollblut ist weltweit die einzige Pferderasse, die ausschließlich auf Leistungsmerkmale selektiert wird. Im 16. Jahrhundert wurde hierfür in England vorhandenes Stutenmaterial mit importierten orientalischen Hengsten gekreuzt. Die Reinzucht begann mit der Schließung des „General Stud Book“ im Jahr 1793. Die Rennleistung ist seither das einzige Zuchtziel (GAITZSCH, 2008). Die Ursprünge der Rennpferdezucht in England reichen zurück bis in das 13. Jahrhundert. Als Stammväter der Zucht gelten die Hengste Byerley Turk, Darley Arabian und Godolphin Barb, die zwischen 1689 und 1729 nach England kamen. In Deutschland gab es ab 1847 das Allgemeine Deutsche Gestützbuch. Heute werden Englische Vollblüter auf der ganzen Welt gezüchtet. Bezüglich der Exterieurqualitäten gibt es kein Zuchtziel, was durch den alten Spruch „they win in any form“ zum Ausdruck gebracht wird. Im Hinblick auf die gelaufenen

Renndistanzen werden Steher von Fliegern unterschieden. Als Steher werden Rennpferde bezeichnet, die über Distanzen von mehr als 2200 m gehen. Flieger sind Pferde, die sehr stark beschleunigen können und auf Distanzen von 800 bis 1400 m gestartet werden (HAHN, 2008). Trotz des ausschließlich auf Rennleistung ausgelegten Zuchtziels haben sich einige Merkmale herausgebildet, die die Rennleistung positiv beeinflussen:

Rennpferde haben oft kleine Hufe, denn große Hufe bedeuten mehr Gewicht.

Achsenabweichungen der Gliedmaßen erhöhen den Verschleiß und sorgen für eine kürzere Nutzungsdauer. Die Bemuskelung ist kräftig, aber trocken und nicht zu stark ausgeprägt, denn auch eine stark ausgeprägte Bemuskelung macht das Pferd schwerer. Pferde für längere Strecken wirken dadurch oft etwas spitz; Pferde für kürzere Strecken müssen stärker beschleunigen und haben oft eine stärker bemuskelte Hinterhand (BROSIG, 2008). Der Widerrist ist stark ausgeprägt, denn er hat eine stoßdämpfende Wirkung auf die Vordergliedmaßen im Renngalopp. Die Linienführung ist eher lang, der Hals eher tiefer angesetzt.

Nach dem Zweiten Weltkrieg wurden Englische Vollblüter auch von anderen Zuchtverbänden stark frequentiert, um den Umzüchtungsprozess vom Wirtschafts- zum Sportpferd zu ermöglichen. Die Pferde sollten leichter, trockener und edler werden.

Das Ziel der Einkreuzung von Englischen Vollblütern ist es dementsprechend noch heute, mehr Härte, Adel, Schnelligkeit und Leistungsbereitschaft in der Population zu verankern sowie das Galoppiervermögen zu verbessern. Durch immer kürzere Rennen verändert sich der Typ des Vollblüters zunehmend vom „Steher“ in Richtung „Flieger“. Diese Pferde lassen bezüglich ihrer Exterieurmerkmale oft mehr Züchterwünsche offen als Langstreckenläufer. Inwieweit ein Veredler für die Warmblutzucht überhaupt über Rennerfolge verfügen muss, oder ob eine Bewertung von Grundgangarten, Exterieur, Springvermögen und Rittigkeit zielführender wäre, wird oft diskutiert. Lange auf der Rennbahn erfolgreich geprüfte Hengste und Stuten zeigen allerdings die gewünschte Härte in der Leistungsfähigkeit (LEHMANN, 2010).

2.3.2 Arabische Vollblüter

Der Arabische Vollblüter ist eine der ältesten Pferderassen der Welt. Seine genaue Entstehungsgeschichte ist unklar, und es existieren sehr viele Legenden über diese Pferde. Sie waren der ganze Stolz der nordarabischen Beduinenvölker. Die harten klimatischen Bedingungen formten eine einzigartige Pferderasse, die während ihrer bewegten Geschichte nahezu auf alle heutigen Pferderassen Einfluss hatte. Erste Nachweise der Pferdezucht stammen aus dem Hochland des Nadschd in Saudi-Arabien. Spätestens seit der Gründung des Islams durch den Propheten Mohammed im Jahr 622 sollen diese Pferde in Reinzucht gezüchtet worden sein. Die Abstammungen wurden mündlich überliefert; die Reinzucht war ein Gebot Allahs. Die abgeschiedenen Regionen in der Wüste verhinderten zudem eine Vermischung mit anderen Rassen; das Wüstenklima sorgte für eine harte Selektion. Auf ihren Beutezügen ritten die Beduinen nur Stuten, die nicht durch Wiehern einen Angriff verrieten. Hengste wurden nur von wenigen, reichen Sheikhs gehalten. So entstand ein sehr hoher Reinerbigkeitsgrad. Arabische Vollblüter haben einen sehr feinen Hechtkopf, stehen bei einem Stockmaß von 146 bis 158 cm im Rechteckformat, haben einen kurzen Rücken mit gerader Kruppe und hoch angesetztem Schweif. Die Hufe sind breit und fest, die Bewegungen tänzelnd und elegant (ARNOLD u. ROLOFS, 2011). Bereits im 8. Jahrhundert kamen arabische Pferde mit den islamischen Eroberungskriegen nach Südeuropa. Ab dem 19. Jahrhundert wurden gezielt Arabische Vollblüter von den Beduinen für die Landespferdezuchten in Europa gekauft. Kronprinz Wilhelm I. betrieb bereits ab 1810 Reinzucht mit originalen Wüstenarabern. Im Königlich Württembergischen Gestüt Weil wurden ab 1817 Arabische Vollblüter in Reinzucht gezüchtet. Die Hengste wurden auch der Landespferdezucht zur Verfügung gestellt. Die Nachfahren dieser Herde sind heute im Haupt- und Landgestüt Marbach zu Hause. Zuchtziel sollte ein größeres Arabisches Vollblut mit mehr Knochenstärke sein (SPOTTKE, 2000). Arabische Vollblüter werden heute noch verhaltener eingesetzt als die Englischen Vollblüter, die direkten Nachkommen sind oft klein, und auch die sehr gerade und hohe Kruppe kann zu schlechteren Reiteigenschaften führen.

2.3.3 Shagya-Araber

Der Shagya-Araber ist eine arabische Reinzuchtrasse, die heute international gezüchtet wird. Seit 1789 wurden in dem österreichischen Staatsgestüt Radautz und dem ungarischen Staatsgestüt Bábolna Nemzeti Ménesbirtok die vorhandenen, teilweise durch die Türkenkriege stark arabisch geprägten Pferde durch Einkreuzen importierter Vollblutaraberhengste veredelt. Der 1836 aus Syrien importierte Apfelschimmel Shagya wurde zum Stempelhengst und gab der Rasse ihren Namen. Ursprünglich wurden auch die Shagya-Araber für den Militäreinsatz gezüchtet. Zuchtziel war ein Pferd mit mehr Kaliber, Größe und Knochenstärke als der Vollblutaraber; die Reiteignung sollte verbessert werden, ohne dass Schmelz und Adel verloren gehen. In der Trakehner Zucht konnten einige Shagya-Araber Stutenfamilien gründen, die auch heute noch existieren. Im Jahr 2009 waren 3 reine Shagya-Araber-Stuten als Zuchtstuten beim Trakehner Verband eingetragen (ENGELHARDT, 2009).

2.3.4 Anglo-Araber

Auch der Anglo-Araber wird weltweit und in Reinzucht gezüchtet. Der Ursprung dieser Rasse liegt in Frankreich; die Idee war, ein ideales Kavalleriepferd durch Kreuzung von Arabern und Englischen Vollblütern zu erhalten. Im Jahr 1815 kreuzte der damalige Direktor des staatlichen Hauptgestütes Pompadour M. de Bonneval Araberhengste mit englischen Vollblutstuten. Das französische Stutbuch wurde 1823 angelegt und erhebt Daten über Araber (Vollblüter und Shagya-Araber), Englisches Vollblut und deren Kreuzungsprodukte. Damit sind die Anglo-Araber die älteste erfasste Sportpferderasse Frankreichs. Für eine Eintragung in das Stutbuch ist ein Mindestanteil von 25% arabischer Vorfahren in der 4. Generation vorgeschrieben. Alle weiteren Ahnen sollen Anglo-Araber oder Englische Vollblüter sein. Zuchttiere aus angloarabischem Mutterstamm und weniger als 25%igem Araberanteil können eingetragen werden, wenn die Nachkommen einen 25%igen Araberanteil aufweisen. Nach dem Zweiten Weltkrieg bis heute wurden Anglo-Araber sowohl als Sport- als auch als Rennpferde eingesetzt. Das Erscheinungsbild der Rassevertreter ist dementsprechend vielfältig, je nach Anteil der Ausgangsrassen. In der Trakehner Zucht der 1920er Jahre wirkte der Hengst Nana Sahib sehr erfolgreich; Ramzes,

Inschallah, Kallistos und Matcho sind einige weitere Beispiele für sehr erfolgreich in der gesamten deutschen Sportpferdezucht eingesetzte Anglo-Araber. Im Jahr 2010 wurden 27 Stuten mit arabischen Hengsten besamt; dies entspricht 1,5% aller Bedeckungen. Insgesamt 1,95% aller Fohlen aus dem Jahrgang 2011 hatte einen arabischen Elternteil. Im Hengstverteilungsplan 2012 waren 4 Vollblutaraber, ein Shagya-Araber und 3 Anglo-Araber aufgeführt (EPPERS, 2012).

2.4 Trakehner Zucht im Ausland: Subpopulationen als Genreserve

Trakehner werden heute in vielen Ländern weltweit gezüchtet. Direkt nach dem Zweiten Weltkrieg wurden die Trakehner zunächst in 4 Staaten unter Reinzuchtkriterien weitervermehrt: in Westdeutschland, in der DDR, in Polen und in Russland. In der DDR wurde die Trakehner Reinzucht v. a. im Institut für Tierzucht in Dummerstorf, im Hauptgestüt Graditz, im Gestüt Ganschow und im Volkseigenen Gut (VEG) Kölsa weitergeführt. Erst 1953 wurden erstmalig die in der DDR verstreuten Pferde aus Ostpreußen erfasst. Allerdings fehlte das Interesse am Wiederaufbau der Reinzucht im größeren Stil – Trakehner wurden als Genreserve zur Veredelung der bodenständigen Warmblüter angesehen. Zuchtziel war eher ein schwereres Wirtschaftspferd, weshalb sich der Bestand stetig verkleinerte. So waren 1962 noch 33 Hengste und 131 Stuten mit reiner Trakehner Abstammung vorhanden. Erst 1966 wurde das Zuchtziel zugunsten eines edlen Warmblutpferdes geändert, wodurch die Trakehner Hengste auch einen breiten Einfluss auf die Landespferdezucht erhielten.

In Polen erkannte man schnell die Bedeutung der Trakehner für die Sportpferdezucht und v. a. im polnischen Hauptgestüt Liski, welches 1876 als Remontedepot gegründet wurde, züchtete man springbetonte Trakehner.

In der russischen Besatzungszone gehörten Pferde zur Kriegsbeute. Auf der Basis von Stuten aus dem Hauptgestüt Trakehnen entstand in Russland das Gestüt Kirow. Hier wurden die Trakehner gesammelt und in Reinzucht erhalten. Die russischen Trakehner dürfen seit 1997 wieder mit der doppelten Elchschaufel gebrannt werden, nachdem eine Delegation aus Deutschland die Zucht in Kirow besichtigte. Auch in Kirow wurden nicht

alle Pferde für die Reinzucht und den Erhalt der Rasse genutzt; viele Trakehner prägten auch hier die Landespferdezucht.

Durch die Blockbildung infolge des Warschauer Paktes und der North Atlantic Treaty Organization (NATO) konnte sich im Osten eine eigenständige Subpopulation bilden, da ein Zuchtpferdeaustausch über die Mauer hinweg nicht möglich war. Im Ostblock fand allerdings länderübergreifend ein Austausch statt. So kamen in den Landgestüten der DDR 16 Trakehner Zuchthengste aus Polen zum Einsatz, von denen 10 in Liski gezogen worden waren. Zwischen 1976 und 1986 kamen 5 Hengste aus Kirow in die DDR. In Litauen werden ebenfalls Trakehner mit polnischen und russischen Wurzeln in Reinzucht gezüchtet. Der Fokus liegt hier, wie auch in Russland, auf der Springpferdezucht. Die genetische Grundlage wird weitgehend frei von deutschen Genen gehalten, da der Trakehner als „Historisch wertvolles Litauisches Trakehner Pferd originalen Typs aus russischen und polnischen genetischen Wurzeln“ klassifiziert und die Reinzucht durch ein staatliches Förderprogramm subventioniert wird (SCHULTE, 2016).

Seit 1971 entwickelte sich eine intensive Zusammenarbeit mit Züchtern in Dänemark. Der erste in Neumünster gekörte Hengst aus ausländischer Zucht war Pyrmont, welcher aus Dänemark stammte (GEHRMANN u. GUSOVIUS, 2011).

Bereits 1957 importierte die in Deutschland geborene und in Kanada wohnhafte Gerda Friedrichs Trakehner aus Westdeutschland nach Kanada. Die Interessengemeinschaft in Nordamerika wuchs zunehmend, sodass im Mai 1974 die „American Trakehner Association (ATA)“ gegründet wurde. Auch in den USA waren die Zuchtpferde weit verstreut. Eine 1979 zwischen ATA und Trakehner Verband geschlossene Vereinbarung macht den Austausch von Genen möglich. Außerdem dürfen ATA-Pferde ebenfalls mit der doppelten Elchschaufel gekennzeichnet werden (TRAKEHNER INTERNATIONAL, 2003).

Heute unterstützt der Trakehner Verband mehrere Tochterverbände. Die Tochterverbände sind eigenständige Zuchtvereine, welche Pferde kennzeichnen, eintragen und Zuchtpapiere ausstellen dürfen. Folgende Tochterverbände werden unterstützt (TRAKEHNER VERBAND e.V., 2016d):

- American Trakehner Association (ATA),
- Trakehner Avlsforbundet i Danmark (TAF),

- Trakehner Breeders Fraternity (TBF; Vereinigtes Königreich),
- Association Francaise du Trakehner (AFT),
- Trakehner Breeders Association of New Zealand (TBANZ),
- Pferdezuchtgenossenschaft der Trakehnerfreunde in der Schweiz,
- Verband der Züchter Trakehner Pferde Kroatiens,
- Związek Trakenski w Polsce (Polen),
- Assoziation der Trakehner Pferde-Gestüte Russlands (ATZ),
- Lietuvos Trakenu zirgu augintoju asociacija (LTZAA).

Zusätzlich haben sich folgende Interessengemeinschaften gebildet:

- Interessengemeinschaft der Züchter und Freunde des Trakehner Pferdes Trakehner Österreich,
- Trakehner Contact Nederland (TCN),
- Trakehner Contact Belgien
- The Finnish Trakehner Horse Association
- Trakehners Australia Inc.
- Czech Trakehner Breeding Company

2.5 Reinzucht in kleinen Populationen

Das Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV), sowie die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) geben die effektive Populationsgröße im Jahr 2006 für die Trakehner Warmblutzucht mit $n_e=707,7$ an. Damit wird die Rasse in die Gefährdungskategorie „Beobachtungspopulation“ eingeordnet (BMELV, 2008; BLE, 2008). Zur Berechnung der effektiven Populationsgröße werden nur Pferde berücksichtigt, die auch aktiv in der Zucht eingesetzt werden:

$$n_e = \frac{4 \cdot n_m \cdot n_w}{n_m + n_w}$$

n_e = effektive Populationsgröße

n_m = männliche Individuen einer Population

n_w = weibliche Individuen einer Population

Die effektive Populationsgröße quantifiziert die genetische Drift und die Inzuchtrate in einer Population. Sie wird als die Anzahl von Individuen in einer idealen Population definiert, welche ihre Allele an die nächste Generation weitergeben können. Einer idealen Population wird für die Berechnung die gleiche Varianz von Genfrequenzen oder die gleiche Inzuchtrate wie der eigentlichen Zuchtpopulation unterstellt. Die unterste Grenze einer nichtgefährdeten Rasse wird mit $n_e = 1000$ bei einer Inzuchtrate von +0,05 je Generation angegeben.

In einer Zuchtpopulation mit einer geringen effektiven Populationsgröße kann die genetische Drift dazu führen, dass Allele aus der Population verschwinden. Alle Allele werden zufällig auf die Gameten verteilt. Bei vielen Nachkommen in einer großen Population beträgt die Wahrscheinlichkeit, dass die Nachkommen das betreffende Allel von den Eltern erben, 50%. Bei geringen Nachkommenzahlen kann die erwartete Häufigkeit stark von der tatsächlichen Häufigkeit abweichen. So kann die Genfrequenz von Generation zu Generation stark verändert werden, was zu einem Verlust an Allelen

und zum unerwünschten Verschwinden von erwünschten genetischen Merkmalen führen kann.

Seit den 1990er-Jahren wird eine starke Erhöhung der Inzuchtrate beobachtet; dieses Phänomen ist der flächendeckenden Einführung der künstlichen Besamung zuzuordnen (TEEGEN et al., 2008). Unter Inzucht versteht man die Paarung relativ naher Verwandter, welche zu genetisch reinerbigen Nachkommen führt. Dadurch können bestimmte, erwünschte Merkmale in der Zucht gefestigt werden. Inzucht ist eine Methode, die sehr häufig gerade dann gezielt angewendet wird, wenn bestimmte Eigenschaften in der Population verankert werden sollen. Auch bei der Entstehung neuer Rassen spielt die Inzucht eine große Rolle, denn so können besondere Eigenschaften fixiert werden. Bereits seit Anfang des 19. Jahrhunderts wurde auch im Hauptgestüt Trakehnen die Inzucht zur Konsolidierung von bestimmten Merkmalen verwendet. So kam es in der Rappherde v. a. zum Erhalt der Farbgebung zu einer höheren Inzuchtrate, in der Fuchsherde hatte der Hengst Thunderclap seinerzeit herausragende Bedeutung und wurde auch mit seinen Töchtern verpaart (SCHMIDT, 1913).

Genetisch reinerbige Individuen weisen oft eine geringere Vitalität und Widerstandskraft gegenüber Umwelteinflüssen auf. Dieses Phänomen wird als Inzuchtdepression bezeichnet (SCHULTE u. TEEGEN, 2010). Pferde sind allerdings im Vergleich zu anderen Arten sehr inzuchtstabil. Um trotzdem negative Effekte zu minimieren, wird empfohlen, den Inzuchtkoeffizienten $<3\%$ zu halten.

Ein Zuchtfortschritt ist, bezüglich eines Merkmals mit genügend großer Heritabilität, abhängig von einer genügend großen additiven Varianz des entsprechenden Merkmals. Bei fortschreitender Selektion und damit steigendem Homozygotiegrad nehmen die Varianz und damit der Zuchtfortschritt pro Generationsintervall ab. Für einen genetischen Zuchtfortschritt ist also die Variabilität des Merkmals entscheidend. Hier wird deutlich, wie wertvoll Spezialblut für den Erhalt des Trakehners in Reinzucht ist. Durch die Reinzucht in einer genetisch kleinen Population würde der Reinerbigkeitsgrad so weit steigen, dass kein weiterer Zuchtfortschritt mehr möglich wäre (ARNOLD u. ROLOFS, 2011). Durch die Einbeziehung von Vollblütern und Reinzuchtpferden aus ausländischen Subpopulationen werden der Genpool und die Varianz der unterschiedlichen Merkmale entschieden vergrößert.

3 Material und Methoden

3.1 Datensatz

Grundlage dieser Arbeit ist ein Datensatz aus insgesamt 11 Einzeldateien. Diese Dateien wurden durch die Vereinigte Informationssysteme Tierhaltung w. V. (VIT) erstellt und vom Trakehner Verband für diese Arbeit zur Verfügung gestellt. Die Turniersportdaten werden von der FN gesammelt und jeweils am Ende eines Kalenderjahres an den VIT übermittelt. Für diese Arbeit wurden nur Daten aus den nationalen FN-Turniersportprüfungen der Disziplinen Dressur, Springen, Vielseitigkeit und Fahren berücksichtigt. Daten anderer Pferdesportdisziplinen wie z. B. Distanz- und Rennsport sowie Erfolgsdaten aus dem Ausland standen nicht zur Verfügung.

Der gesamte Datensatz mit seinen 11 vom Trakehner Verband zur Verfügung gestellten Einzeldateien umfasst die in Tabelle 3.1 aufgeführten Einzelmerkmale der Trakehner Zuchtstutenpopulation aus dem Jahr 2014, welche in die Datenanalyse einbezogen wurden.

Tabelle 3.1. Beschreibung des Datensatzes

| Tier | Einzeldateien |
|-------------|---|
| Zuchtstute | Lebensnummer Name Geburtsjahr Rassecodes und Namen der Elterntiere Rassecode des jeweiligen Zuchtverbandes Noten der Fohlenregistrierung und Stutbucheintragung (jeweils Typ, Körperbau, Fundament, Schritt, Trab, Galopp, Gesamteindruck; zusätzlich Springvermögen und Springmanier bei der Stutbucheintragung) Noten und Typ der Stutenleistungsprüfung Lebensgewinnsumme und höchste Platzierung bis 2014 Daten zu allen bis Ende 2015 registrierten Fohlen |

| Tier | Einzeldateien |
|----------------------------|--|
| Registrierte Nachkommen | Lebensnummer Geschlecht Name Geburtsdatum Lebensnummer und Name des Vaters Körpergebnis und Prämierung Hengst- und Stutbucheintragung Lebensgewinnsumme bis Ende 2014 Klasse und Disziplin mit der höchsten Platzierung Noten der Fohlenregistrierung und Stutbucheintragung Noten der Stutenleistungsprüfung Noten und Ergebnis der Hengstleistungsprüfung |

Die individuellen Lebensnummern dienen zur eindeutigen Identifizierung der Tiere und zur Zuordnung der Daten aus den Einzeldateien.

Für diese Arbeit lagen keine Daten zur Nutzungsdauer in der Zucht, im Turniersport, Gesundheits- und Fruchtbarkeitsdaten oder Abgangszeitpunkt und Lebensdauer vor.

3.2 Bearbeitungen des Datensatzes

Im ersten Schritt wurde eine Pedigreeanalyse über die Eltern- und die Großelterngeneration der Zuchtstuten auf Spezialblut angefertigt. Da die Formatierung des Abstammungsdatsatzes eine direkte Analyse nicht ermöglichte, wurde als Zwischenschritt ein Programm erstellt, welches die Abstammung über 2 Generationen darstellt. Die Grunddatei stellte bezüglich der Abstammung nur die Elterngeneration über Lebensnummern dar; des Weiteren wurden die Lebensnummer, der Name, das Geburtsdatum und ein Rassecode für die Zuchtstute selbst angegeben. Die Daten zu den Eltern und Großeltern wurden nach gleichem Muster im weiteren Verlauf der Datei angegeben. Mit der integrierten Entwicklungsumgebung Code::Blocks wurde ein Programm erstellt, welches diese Daten zu der jeweiligen Lebensnummer sortiert. Die so

erstellte Datei stellt folgende Daten in einer Zeile dar: Lebensnummer, Name, Geburtsdatum und Rassecode der Stute, Lebensnummer, Name und Rassecode des Vaters, Lebensnummer, Name und Rassecode der Eltern des Vaters, Lebensnummer, Name und Rassecode der Mutter sowie Lebensnummer, Name und Rassecode der Eltern der Mutter. Die weitere Bearbeitung erfolgte über Microsoft Excel.

Für die Spezialblutanalyse wurden die Stuten gemäß Tabelle 3.2 eingeteilt.

Tabelle 3.2. Einteilung der Stuten für die Spezialblutanalyse

| Gruppe | Spezialblutanteil (%) |
|---------------|------------------------------|
| 0 | 0 |
| 1 | 25 |
| 2 | 50 |
| 3 | 75 |
| 4 | 100 |

Als Spezialblut werden im Folgenden Vorfahren der Rassen Englisches Vollblut, Arabisches Vollblut, Shagya-Araber, Anglo-Araber und reine Trakehner aus ausländischen Subpopulationen bezeichnet. Die arabischen Rassen, Arabisches Vollblut, Shagya-Araber und Anglo-Araber werden als Araber zusammengefasst. Araber und Englische Vollblüter werden im Datensatz mit einer eigenen Rassecodierung kenntlich gemacht (Tabelle 3.3).

Tabelle 3.3. Rassecodierung der Araber und Englischen Vollblüter

| Code | Rasse |
|-------------|---------------------|
| 1 | Englisches Vollblut |
| 2 | Arabisches Vollblut |
| 43/3 | Anglo-Araber |
| 99 | Shagya-Araber |
| 9 | Trakehner |

Bei der Einordnung in die Kategorie ausländisches Spezialblut handelt es sich um Einzelfallentscheidungen, welche zusammen mit dem Trakehner Verband unter Berücksichtigung der Lebensgeschichte und der Abstammung des einzelnen Pferdes getroffen wurden. Da es sich um reinrassige Trakehner handelt, bekommen Pferde aus dem Ausland keinen eigenen Rassecode zugeordnet; in vielen Fällen erhalten die Tiere nachträglich eine deutsche Lebensnummer. Als „ausländischer Trakehner“ definiert wurden zunächst alle Pferde, welche nicht in Deutschland geboren und als Fohlen nicht in Deutschland registriert worden waren. Da einige dieser Pferde genetisch mit der deutschen Population übereinstimmen, wenn z. B. eine tragende Stute aus Deutschland gekauft wurde, wurde eine weitere Selektion notwendig. Anhand der Pedigreedaten wurden die Vorfahren, welche seit mehr als 2 Generationen ohne Anschluss an die deutsche Trakehner Population gezüchtet wurden und somit eine echte Subpopulation darstellen, als „ausländische Subpopulation“ bezeichnet.

Im nächsten Schritt wurde im relationalen Datenbankmanagementsystem MySQL (SQL: „structured query language“) eine Datenbank erstellt, um die Informationen aus den einzelnen Dateien jeweils über die Lebensnummer der Stute zusammenzufassen und zuzuordnen. Für die Nachkommen wurde ebenfalls eine eigene Datenbank erstellt. Die Nachkommen wurden dabei jeweils der Zuchtstute zugeordnet. Aus diesen Datenbanken wurden Excel-Dateien erstellt. Beide Datenbanken wurden um Zuchtstuten bereinigt, die 2014 jünger als 4 Jahre oder älter als 25 Jahre waren.

Zur weiteren statistischen Analyse wurde das Programm IBM SPSS Statistics Version 24 (SPSS) genutzt. Im ersten Schritt wurde eine deskriptive Statistik erstellt, um den Datensatz mit seinen Parametern zu beschreiben. Im zweiten Schritt wurden univariate Varianzanalysen über die Selektionskriterien der Zuchtstuten angefertigt. Einige Merkmale wurden außerdem mithilfe der logistischen Regression beschrieben. Die Referenzgruppe war jeweils die Gruppe 0, also Pferde ohne Spezialblut. Für die Auswertung der Leistungsdaten der Nachkommen wurde ein gemischtes Modell mit SAS Version 9.4 erstellt. Diese Dissertation wurde in Microsoft Word angefertigt. Die Quellenangaben wurden mit Citavi 5 verwaltet und gesammelt.

3.3 Deskriptive Statistik

Mithilfe der beschreibenden (deskriptiven) Statistik werden die wichtigen Parameter des Datensatzes komprimiert dargestellt. Häufigkeiten und Prozentwerte der einzelnen Selektionsmerkmale werden im Zusammenhang mit der Gruppeneinteilung aufgeführt. Zum Vergleich der Gruppen untereinander werden Mittelwerte (M) und Standardabweichungen (SD) angegeben.

3.4 Univariate Varianzanalyse

Die univariate Varianzanalyse oder „*analysis of variance*“ (ANOVA) umfasst eine Gruppe datenanalytischer und mustererkennender statistischer Verfahren, mit der zahlreiche Prüfverfahren durchgeführt werden können. Als Varianz bezeichnet man die Größe der Abweichung von einem Mittelwert. Die Varianz einer oder mehrerer Zielvariablen wird durch den Einfluss einer oder mehrerer Einflussfaktoren erklärt. Geprüft wird so, ob und inwieweit sich die Erwartungswerte der Variablen in den verschiedenen Gruppen unterscheiden, also ob die Varianz zwischen den Gruppen größer ist als die Varianz innerhalb der Gruppen. Dadurch kann auch ermittelt werden, ob die Gruppeneinteilung sinnvoll ist, und ob sich die Gruppen signifikant unterscheiden oder nicht.

Voraussetzungen für die Durchführung der einfaktoriellen Varianzanalyse sind:

1. Die abhängige Variable ist intervallskaliert.
2. Die unabhängige Variable ist nominal- oder ordinalskaliert.
3. Die Gruppen sind unabhängig voneinander.
4. Die abhängigen Variablen sind in jeder der Gruppen normalverteilt.
5. Homogenität der Varianzen: Die Gruppen stammen also aus Grundgesamtheiten mit annähernd identischen Varianzen der abhängigen Variablen.

Im ersten Schritt werden alle Abweichungen vom Gesamtmittelwert quadriert und aufsummiert. So entsteht die Gesamtquadratsumme SS_{total} .

Die Gesamtquadratsumme besteht aus 2 Anteilen, nämlich der Quadratsumme zwischen den Gruppen und der Quadratsumme innerhalb Gruppe:

$$SS_{total} = SS_{zwischen} + SS_{innerhalb}$$

Je mehr Varianz durch die Gruppenzugehörigkeit erklärt werden kann, desto größer ist die Varianz zwischen den Gruppen, und desto kleiner die Varianz innerhalb der einzelnen Gruppen. Zur Berechnung der Teststatistik (F) werden im folgenden Schritt die mittleren Quadratsummen (MS) durch ihre jeweiligen Freiheitsgrade dividiert. Als Freiheitsgrad werden diejenigen Messungen bezeichnet, die nicht zur Schätzung eines Parameters verwendet werden. Die anschließende Berechnung der Teststatistik (F) erfolgt über folgende Formel:

$$F_{Modell} = \frac{MS_{zwischen}}{MS_{innerhalb}}$$

Je mehr Varianten durch die Gruppenzugehörigkeit erklärt werden können, desto höher ist der F-Wert. Der errechnete F-Wert wird mit dem kritischen Wert auf einer durch die Freiheitsgrade charakterisierten F-Verteilung verglichen. Ist der F-Wert höher als der kritische Wert, ist der Test signifikant.

Die Signifikanz bezeichnet in der Statistik die Aussagekraft von Daten. Zur Prüfung auf signifikante Ergebnisse werden Signifikanztests durchgeführt. Da für einen Test eine Stichprobe herangezogen wird, mit der Aussagen über die Grundgesamtheit getroffen werden sollen, wird eine Wahrscheinlichkeit festgelegt, mit der die Hypothesen angenommen oder abgelehnt werden können. Die Nullhypothese (H0) besagt, dass es keine Unterschiede zwischen den Gruppen gibt, während die Alternativhypothese (H1) einen Unterschied feststellt.

Bei der Entscheidung, ob eine Hypothese angenommen werden kann oder nicht, können 2 Fehler gemacht werden: α -Fehler (1. Art) und β -Fehler (2. Art).

1. In der Grundgesamtheit ist H_0 wahr, aufgrund der Daten der Stichprobe wird die Hypothese aber verworfen (α -Fehler).
2. In der Grundgesamtheit ist H_1 wahr, aber H_0 wird angenommen (β -Fehler).

Das Signifikanzniveau α oder die Irrtumswahrscheinlichkeit gibt die Wahrscheinlichkeit an, einen α -Fehler zu begehen. Das Signifikanzniveau p hängt von der Stichproben- und der Grundgesamtheitsgröße ab. In Abhängigkeit von der Stichprobengröße wird daher das Signifikanzniveau vor der Untersuchung festgelegt. Das Programm SPSS gibt den berechneten p -Wert als Zahl aus. Bei einem festgelegten Signifikanzniveau von 5% werden p -Werte unter 0,05 als signifikant betrachtet. Damit wird ausgedrückt, dass mit einer Wahrscheinlichkeit von mehr als 95% davon ausgegangen werden kann, dass die Varianz der Daten nicht zufällig entstanden ist (SCHWARZ u. BRUDERER ENZLER, 2016).

3.5 Binäre logistische Regression

Das Ziel der logistischen Regression ist es zu prüfen, wie hoch die Wahrscheinlichkeit ist, dass ein Ereignis eintritt, in Abhängigkeit von verschiedenen Einflussgrößen. Mit dieser Methode wurde z. B. überprüft, ob die Wahrscheinlichkeit, dass ein Pferd die Prämienpunktzahl erreicht, von der Spezialblutgruppe abhängig ist.

Es wird nicht der Wert der abhängigen Variablen vorhergesagt, sondern die Wahrscheinlichkeit, dass die abhängige Variable den Wert 1 (ja oder nein) annimmt.

Voraussetzungen für die Anwendbarkeit einer logistischen Regression sind:

1. Die abhängige Variable ist binär (0-1-codiert).
2. Die unabhängigen Variablen sind metrisch oder im Fall kategorialer Variablen als Dummy-Variablen codiert.
3. Für jede Gruppe (abhängige Variable) ist $n \geq 25$.
4. Die unabhängigen Variablen dürfen untereinander nicht hochkorreliert sein.
5. Es sollten mindestens 100 Beobachtungen/Gruppe vorhanden sein.

Der Zusammenhang zwischen der unabhängigen Variable und der abhängigen Variablen wird über „odds“ (Quoten) interpretiert. Zur Berechnung wird die Wahrscheinlichkeit, dass

ein Ereignis eintritt, in Relation zu dem Nichteintreffen dieses Ergebnisses gestellt, was wie folgt berechnet wird:

$$Odds = \frac{P(y \text{ trifft ein})}{P(y \text{ trifft nicht ein})} = \frac{P(y \text{ trifft ein})}{1 - P(y \text{ trifft ein})}$$

Für die Interpretation werden im Folgenden „odds ratios“ berechnet, die das Verhältnis von 2 Odds ausdrücken:

$$Odds \text{ Ratio} = Exp(B) = e^{\beta} = \frac{\text{Odds nach dem Anstieg von } x \text{ um eine Einheit}}{\text{Odds vor dem Anstieg von } x \text{ um eine Einheit}}$$

$$= \frac{Odds_{\text{nach}}}{Odds_{\text{vor}}}$$

Die „odds ratio“ einer unabhängigen Variable gibt die Veränderung der relativen Wahrscheinlichkeit von $y=1$ an; sie ist also der Faktor, um den sich die Odds verändern, wenn diese Variable um eine Einheit verändert wird (SCHWARZ u. BRUDERER ENZLER, 2016).

3.6 Gemischtes Modell in der ANOVA

Ein gemischtes Modell ist ein statistisches Modell, das sowohl fixe als auch zufällige Effekte berücksichtigt. Das allgemeine lineare Modell wird erweitert, indem zugelassen wird, dass die Daten korrelierte und nichtkonstante Variabilität aufweisen können. Das gemischte lineare Modell kann daher nicht nur die Mittelwerte der Daten vergleichen, sondern auch ihre Varianzen und Kovarianzen analysieren. Jede erwartete mittlere quadratische Abweichung („expected mean square“) ist eine Funktion der Varianzen der zufälligen Effekte, addiert um die quadratischen Funktionen der Parameter der festen Effekte.

Die Erstellung eines gemischten linearen Modells wurde notwendig, um die Leistungsmerkmale der Nachkommen zu analysieren. Die Fohlen aus derselben Stute sind einander ähnlicher als die Fohlen unterschiedlicher Stuten. Gleiches gilt für die Väter. Die

durch Vater und Mutter bedingten Unterschiede sollen hier aber nicht berücksichtigt werden und sind zufällige Effekte, die die Nachkommen in ihrer Unterschiedlichkeit beeinflussen. Als fixe Effekte wurden die Spezialblutgruppe und das Geburtsdatum des Fohlens in die Modelle mitaufgenommen.

Bei zufälligen Faktoren können sowohl die Schnittpunkte als auch die Steigung der Regressionsgerade zwischen den Stufen (in diesem Fall also den Stuten und den Vätern) variieren. Bei dieser Auswertung wurde jedoch nur eine Varianz der Schnittpunkte angenommen; die Steigung blieb für alle Stuten und Väter gleich.

Eine solche Analyse soll einen Gesamt-y-Achsenquerschnitt („intercept“) und eine Gesamtsteigung über alle Gruppen schätzen. Die Gesamtsteigung stellt die Populationsmittelwerte dar. Die Streuung der einzelnen Gruppen um den Intercept sowie die Steigung werden zusammen mit den variablen Effekten modelliert. Zur Berechnung des gemischten Modells wurde die Statistiksoftware SAS genutzt (ALTRNBURG, 2010).

Mithilfe des gemischten Modells wurden die Auswirkungen der Spezialbluteinkreuzung über die Mutter in der 2. und 3. Generation untersucht. Unterschiede, die durch die Mutter oder den Vater bedingt waren, sollten nicht beachtet werden. Sie flossen als zufällige Effekte in die Auswertung ein. Die Gruppe (Spezialblutanteil der Mutter) stellte den fixen Effekt dar, welcher eine lineare Ausprägung hatte (Spezialblutanteil zwischen 0% und 100%). Damit konnten über das gemischte Modell Aussagen getroffen werden, wie sich die Selektionskriterien bei steigendem Spezialblutanteil verhielten. Außerdem wurde überprüft, ob die unterschiedlichen Spezialblutrassen besonderen Einfluss hatten, sofern die Mutter einen hohen Anteil von mindestens 50% aufwies.

In dem gemischten linearen Modell wurde die Gesamtvarianz eines Merkmals aufgeteilt in die Varianz zwischen den Müttern bzw. Vätern und der verbleibenden individuellen Varianz der Fohlen. Unterschieden sich die Geschwister in einem Merkmal stark voneinander, waren die Varianz zwischen den Müttern klein und die Residuen groß. Beeinflusste die Mutter das Merkmal stark, unterschieden sich die Geschwister wenig voneinander (Residuen klein), aber die Varianz zwischen den Müttern war groß. Auf diese Weise war es möglich, den Effekt des Spezialblutanteils unabhängig vom individuellen Einfluss der Mutter und des Vaters auf das untersuchte Merkmal zu bestimmen.

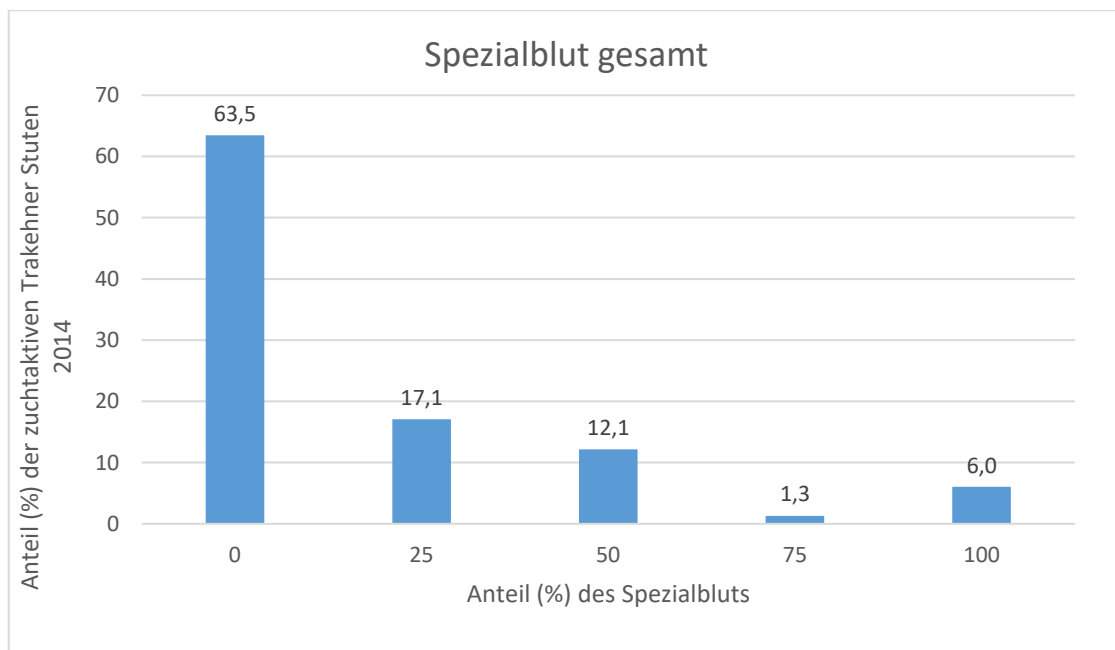
4 Ergebnisse

4.1 Trakehner Zuchtstutenpopulation 2014

Die aktiv gemeldete Zuchtstutenpopulation des Trakehner Verbands von 2014 umfasste 2908 Stuten. Die Stuten hatten ein Alter von 2 bis 44 Jahren. Hier wurde mit dem realen Alter der Stuten gerechnet. Bezüglich des Jahres ihrer Eintragung in das Stutbuch wurden die Stuten ab dem 01.01. des Jahres als 3-jährig bezeichnet. Stuten, die später im Jahr geboren wurden, wurden daher bereits vor dem vollendeten 3. Lebensjahr in das Stutbuch eingetragen. Durch diesen Umstand wird das Vorhandensein von 2-jährigen Stuten erklärt. Für Stuten, die älter als 25 Jahre waren, wurde weiterhin angenommen, dass diese nicht mehr aktiv am Zuchtgeschehen teilnahmen. Es waren 40 Stuten im Datensatz älter als 25 Jahre. Aufgrund ihres Alters von 2 Jahren konnten 55 Stuten keine Nachkommen oder eigene Erfolge aufweisen. Es waren 173 Stuten 3 Jahre alt und konnten daher nur Erfolge in Reitpferdeprüfungen oder Ergebnisse in SLP aufweisen. Im Mittel waren die Stuten 11,8 Jahre alt.

Bezogen auf die Einteilung in Fremdblutgruppen stellte sich die Verteilung wie in Abb. 4.1 ersichtlich dar.

Abb. 4.1. *Spezialblutanteil* gesamt in der Zuchtstutenpopulation 2014



Kein Spezialblut in den ersten 2 Generationen führten 1846 Stuten. Die größte Gruppe der Pferde mit Spezialblut stellte die 25%-Gruppe mit 496 Stuten dar, gefolgt von 353 Stuten mit 50%igem Spezialblutanteil. Die kleinste Gruppe mit 38 Stuten hatte einen 75%igen Spezialblutanteil. Es führten 175 Stuten zu 100% Spezialblut. Von diesen Stuten waren 95 Englische Vollblüter, 29 Stuten reinrassige Vertreterinnen der arabischen Rassen und 19 Trakehner aus ausländischer Subpopulation. Die übrigen 32 Stuten waren Kreuzungen aus Spezialblutpferden. Von der gesamten Zuchtstutenpopulation führten 36,5% in den ersten 2 Generationen Spezialblut. Davon führten 715 Stuten (24,6%) in den ersten 2 Generationen einen Englischen Vollblüter und 174 (6,0%) arabisches Blut.

Die Definition für ausländisches Spezialblut – nicht in Deutschland geborene und als Fohlen nicht in Deutschland registrierte Pferde – erfüllten die Vorfahren von 440 Stuten (15,1 %). In dieser Gruppe befanden sich 249 Stuten (8,6 %) mit Vorfahren aus ausländischen Subpopulationen. In der folgenden statistischen Auswertung wurden nur Pferde aus ausländischer Subpopulation berücksichtigt (Abb. 4.2 und Abb. 4.3).

Abb.4.2. Anteil des **Englisches Vollbluts** in der Zuchtstutenpopulation 2014

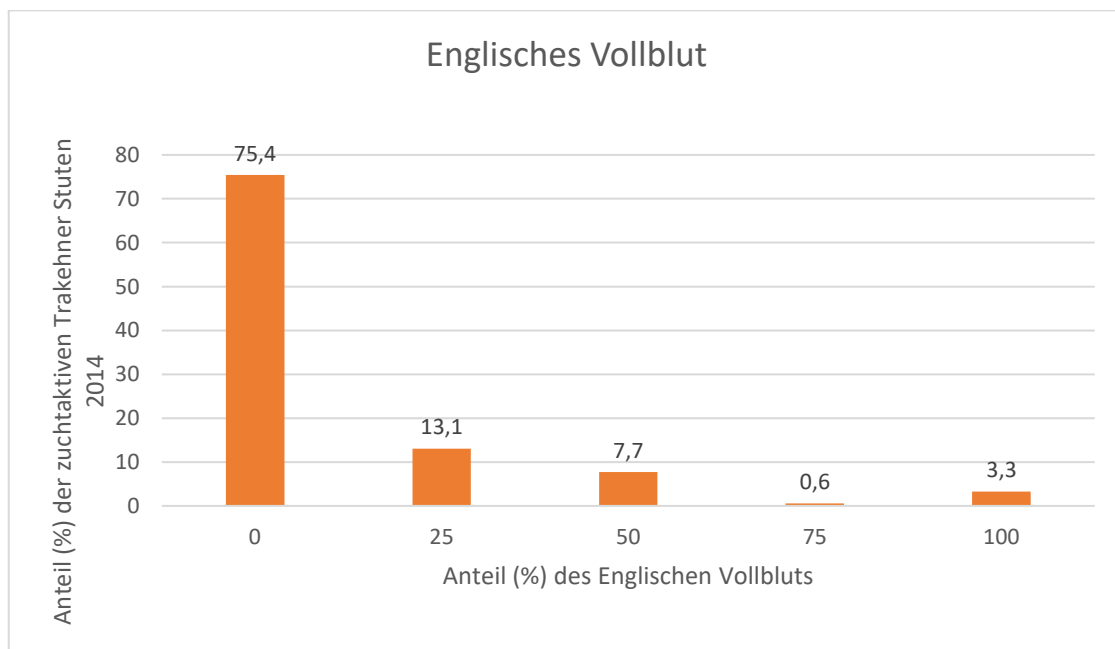
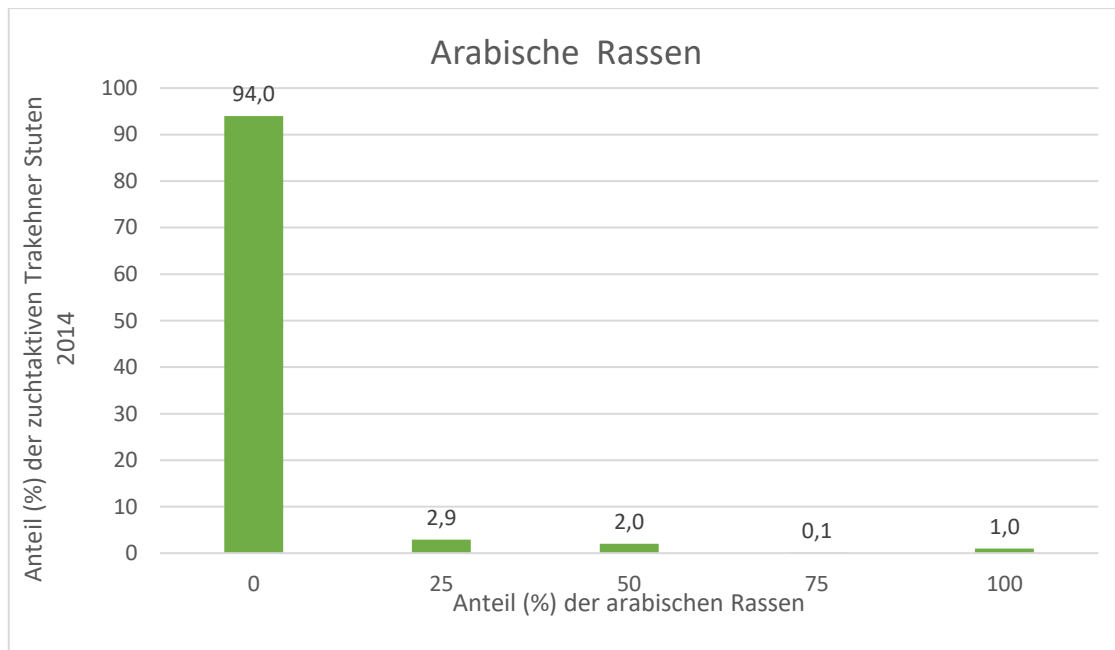


Abb. 4.3. Anteil der **Araber** in der Zuchtstutenpopulation 2014



Die Verteilungen der einzelnen Spezialblutqualitäten aus dem Ausland stellten sich, wie in Abb. 4.4 und Abb. 4.5 ersichtlich, dar.

Abb. 4.4 Anteil der Stuten mit Trakehner-Vorfahren, welche im **Ausland geboren** und registriert wurden

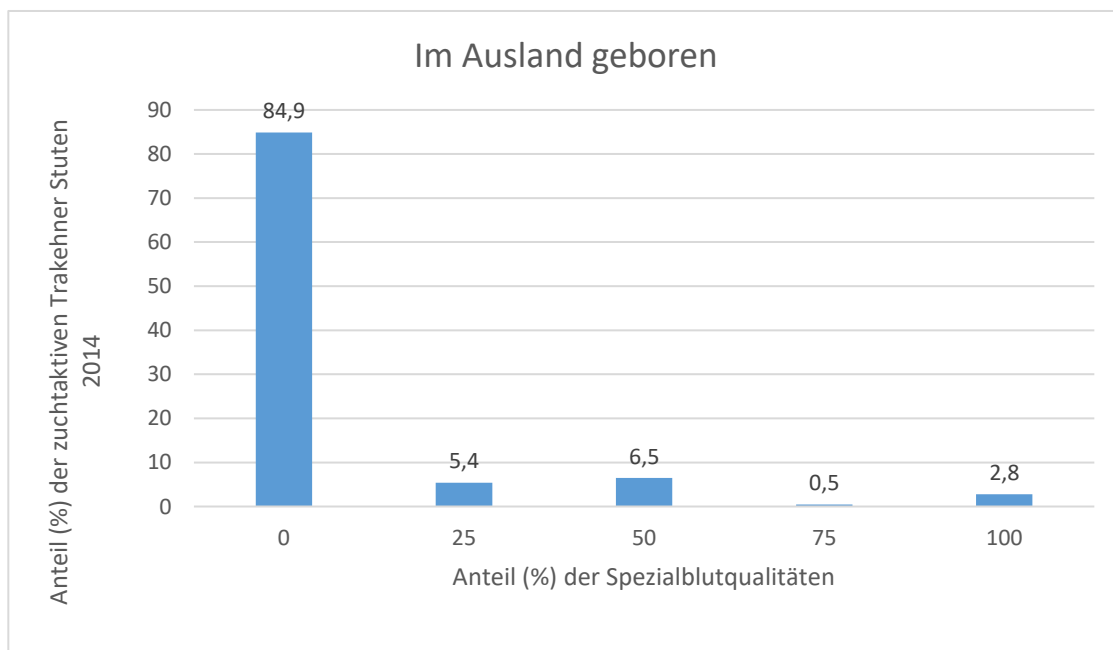
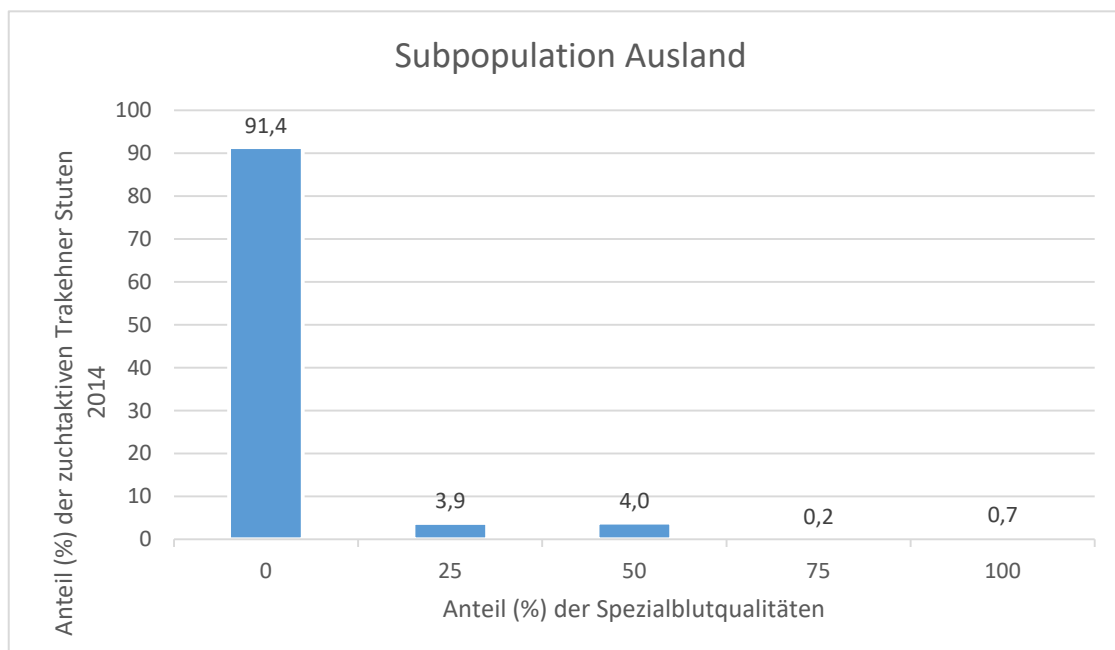


Abb. 4.5. Anteil der Stuten mit Trakehner-Vorfahren aus ausländischer **Subpopulation**



Bezogen auf die gesamte Population betrug der mittlere Anteil für den Spezialblutgehalt im Pedigree der ersten 2 Generationen bei 17,3 % Gesamtspezialblut (SD \pm 28,0%), davon waren im Mittel 10,8% englisches Vollblut (SD \pm 22,7%), 2,8 % Araber (SD \pm 12,8%) und 3,7 % ausländisches Spezialblut (SD \pm 13,5%).

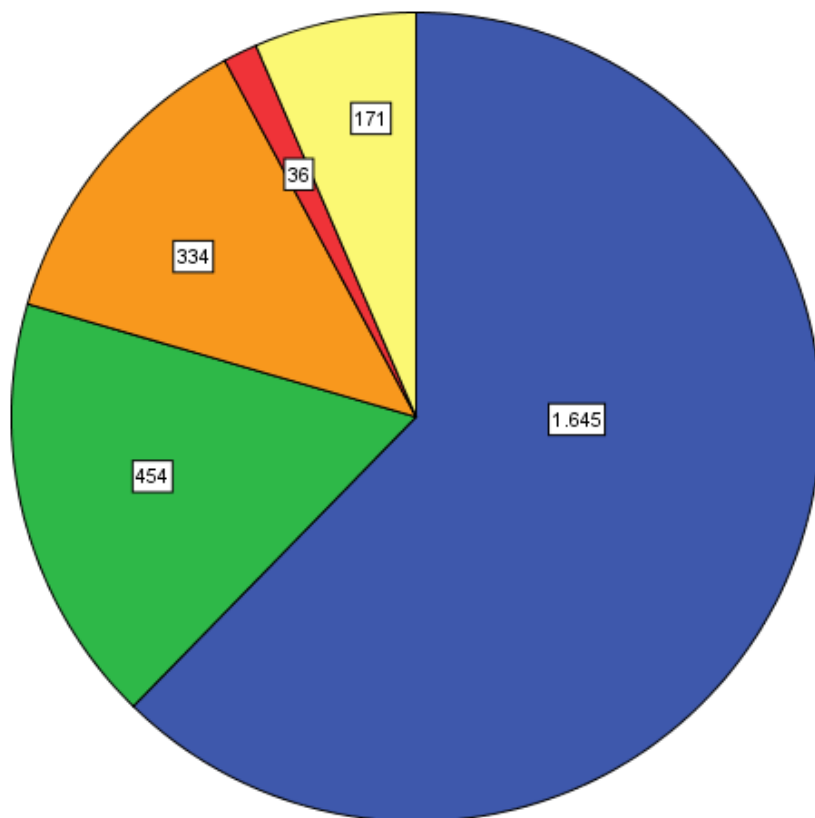
Die oben beschriebene Altersstruktur in der Population machte eine Alterskorrektur notwendig (Abb. 4.6). Wurden die Stuten bezüglich ihrer Altersstruktur bereinigt, wenn also alle Stuten ausgeschlossen wurden, die älter als 25 Jahre und jünger als 4 Jahre sind, blieben 2640 Stuten für die weitere Auswertung. Diese Stuten konnten eigene Nachkommen und Erfolge aufweisen. Die obere Altersgrenze von 25 Jahren wurde so gewählt, dass möglichst alle aktiven Zuchtstuten beachtet wurden. Ein Zuchteinsatz im fortgeschrittenen Alter war eher unwahrscheinlich. Für Stuten, die älter als 20 Jahre sind, werden Befruchtungsergebnisse <30 % angegeben (EPPERS et al., 2004).

Diese Stuten hatten im Mittel einen Spezialblutanteil von 18,1 %. Es führten 1645 Stuten kein Spezialblut in den ersten 2 Generationen. Weitere 453 Stuten führten zu 25 %, 335 Stuten 50 % und 36 Stuten 75 % Spezialblut. Die 4. Gruppe bildeten 171 Spezialblutstuten. Diese Stuten setzten sich aus 94 Englischen Vollblütern, 28 Arabern und 19 Stuten aus dem Ausland zusammen. Weitere 30 Stuten waren Kreuzungsprodukte aus den jeweiligen

Spezialblutrassen. In der Summe hatten 37,7 % der Trakehner Stuten einen Spezialblutanteil in den ersten 2 Generationen (Abb. 4.6).

Abb. 4.6. Verteilung der Spezialblutgruppen in der Zuchtstutenpopulation 2014, alterskorrigiert.

blau Spezialblutgruppe 0 (kein Spezialblut), *grün* Spezialblutgruppe 1 (25 % Spezialblut), *orange* Spezialblutgruppe 2 (50 % Spezialblut), *rot* Spezialblutgruppe 3 (75 % Spezialblut), *gelb* Spezialblutgruppe 4 (100 % Spezialblut)



4.2 Eigenleistungen

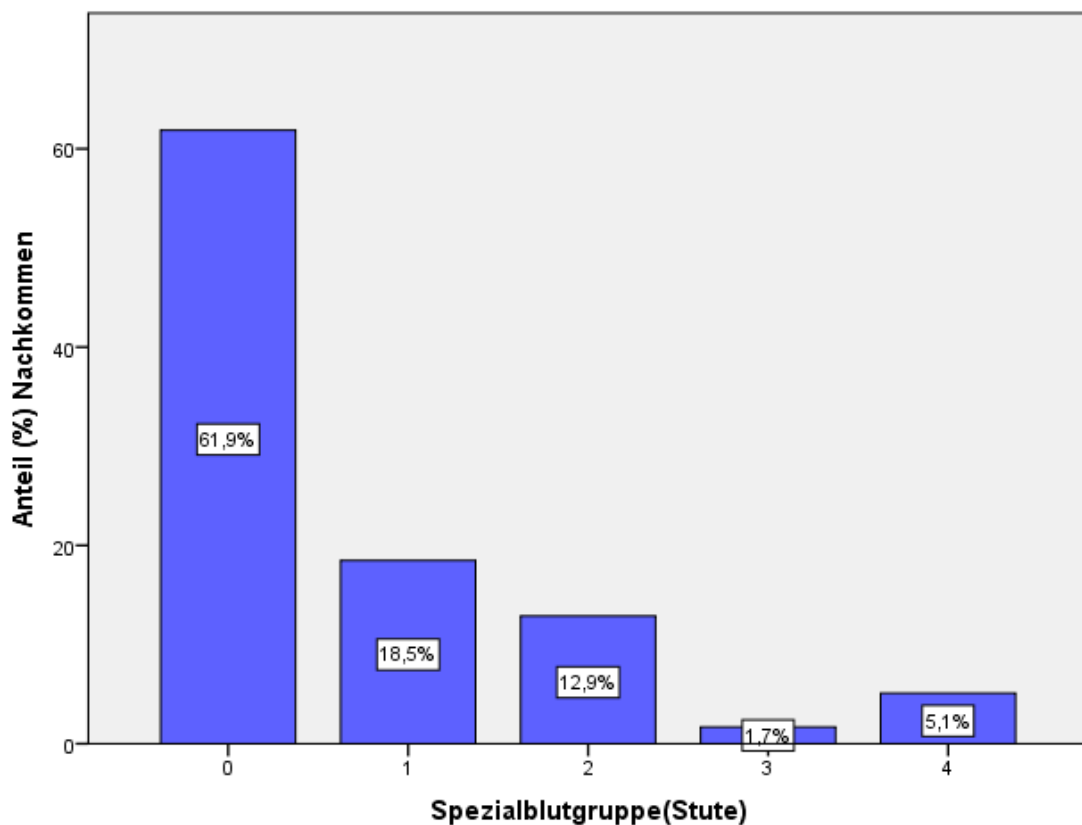
4.2.1 Zuchtleistung

Von diesen 2640 Stuten wurden 2027 in der Zucht eingesetzt und hatten eingetragene Nachkommen. Das entsprach 76,8 % der 2014 zuchtaktiv gemeldeten Stuten. Es wurden 7275 Nachkommen dieser 2027 Stuten registriert. Aus dieser Gruppe herausgefiltert wurden 34 dreijährige Stuten, die 2014 ihr erstes Fohlen bei Fuß führten. Im Mittelwert hatten die Stuten 3,6 Fohlen geboren (SD \pm 2,8 Fohlen). Die Spannweite reichte von einem bis 16 Fohlen. Mit 10 bis 16 Fohlen erreichten 84 Stuten eine besonders hohe Zuchtleistung. Ein sehr großer Anteil mit 958 Stuten hatte ein bis 2 Fohlen bekommen.

Bezogen auf die Eingruppierung der Mutterstuten nach Spezialblutanteil verteilten sich die Nachkommen, wie in Abb. 4.7 dargestellt.

Abb. 4.7. Verteilung der Nachkommen, bezogen auf die Spezialblutgruppe der Stute.

0 kein Spezialblut, 1 25 % Spezialblut, 2 50 % Spezialblut, 3 75 % Spezialblut, 4 100 % Spezialblut



Es hatten 38,1 % der Nachkommen eine Mutter mit ≥ 25 %igem Spezialblutanteil. Stuten ohne Spezialblut hatten 4501 eingetragene Nachkommen; Stuten mit 25 %igem Spezialblutanteil brachten 1344 Fohlen zur Welt. Mütter mit 50 %igem Spezialblutanteil hatten 937 Nachkommen. Die kleinste Gruppe mit 75 % Spezialblut hatte 122 Nachkommen. Spezialblutstuten mit 100 %igem Anteil bekamen 371 Fohlen (Tabelle 4.1).

Tabelle 4.1. **Zuchtleistung** der Stuten, differenziert nach Spezialblutgruppe

| Spezialblut- gruppe | Stuten | | Nachkommen | |
|------------------------|-------------------------|-------------------|---------------|--------------|
| | Nach Alterskorrektur | Mit Nachkommen | Gesamt | Durchschnitt |
| | n (%) | n (%) | n (%) | n |
| Gesamt | 2640 (100 %) | 2040 (77,3 %) | 7275 (100 %) | 3,6 |
| 0 | 1645 (62,3 %) | 1250 (76,0 %) | 4501 (61,9 %) | 3,6 |
| 1 | 454 (17,2 %) | 351 (77,3 %) | 1344 (18,5 %) | 3,8 |
| 2 | 334 (12,7 %) | 273 (81,7 %) | 937 (12,9 %) | 3,4 |
| 3 | 36 (1,4 %) | 32 (88,9 %) | 122 (1,6 %) | 3,8 |
| 4 | 171 (6,5 %) | 134 (78,4 %) | 371 (5,1 %) | 2,8 |

n Anzahl

0 kein Spezialblut, 1 25 % Spezialblut, 2 50 % Spezialblut, 3 75 % Spezialblut,
4 100 % Spezialblut

Stuten mit Spezialblutanteil wurden häufiger auch wirklich zur Zucht eingesetzt, wenn sie eingetragen waren. Stuten mit 25 %- und 75 %igem Spezialblutanteil hatten dabei im Durchschnitt auch die meisten Nachkommen.

Hinsichtlich der Zuchtleistung konnten keine Unterschiede zwischen Stuten der unterschiedlichen Spezialblutgruppen festgestellt werden. Eine enge Korrelation bestand nur zwischen dem Alter der Stute und der Zahl ihrer Fohlen.

4.2.2 Fohlenregistrierung

Die erste Bewertung der zukünftigen Zuchtstute fand auf der Fohlenschau statt (Tabelle 4.2). Die Fohlen, die bei der Registrierung mit einer Punktzahl ≥ 54 bewertet wurden, erfüllten das Zuchtziel besonders gut. Diese Fohlen erhalten den Vermerk „Championatsfohlen“ im Equidenpass, sofern diese Punktzahl auf einem Fohlenchampionat des jeweiligen Zuchtbezirks erreicht wurde. Sie spiegelten den Zuchtfortschritt wider. Von den 2640 Zuchtstuten wurden 2034 (77,1 %) als Fohlen bewertet.

Tabelle 4.2 **Fohlenbewertung** der Zuchtstuten, differenziert nach Spezialblutgruppe

| Spezialblut- gruppe | Gesamt | Bewertete Fohlen | | Championatspunktzahl erreicht | |
|------------------------|--------|------------------|------|----------------------------------|------|
| | n | n | % | n | % |
| 0 | 1645 | 1356 | 82,4 | 791 | 58,3 |
| 1 | 454 | 379 | 83,5 | 194 | 51,2 |
| 2 | 334 | 265 | 79,3 | 147 | 55,5 |
| 3 | 36 | 26 | 72,2 | 13 | 50,0 |
| 4 | 171 | 8 | 4,7 | 3 | 37,5 |

n Anzahl

0 kein Spezialblut, 1 25 % Spezialblut, 2 50 % Spezialblut, 3 75 % Spezialblut,

4 100 % Spezialblut

Hier nahm der prozentuale Anteil der Fohlen mit einer Gesamtpunktzahl ≥ 54 Punkten bei steigendem Spezialblutanteil ab (Tabelle 4.3), wobei Fohlen mit 50 %igem Spezialblutanteil am häufigsten von allen Spezialblutgruppen diese Schwelle erreichen konnten.

Die Wahrscheinlichkeit, dass ein Fohlen die Gesamtpunktzahl ≥ 54 erreichte, wurde mithilfe der logistischen Regression geschätzt. Hier konnten keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen dargestellt werden; die p-Werte betragen zwischen 0,013 und 0,393.

Tabelle 4.3. Vergleich der Gesamtpunktzahl bei der Fohlenbewertung der Zuchtstute, differenziert nach Spezialblutgruppe

| Spezialblut- gruppe | Gesamtpunktzahl | | n |
|------------------------|-----------------|-------|------|
| | M | ± SD | |
| 0 | 52,6 | ± 6,3 | 1356 |
| 1 | 52,0 | ± 6,5 | 379 |
| 2 | 52,5 | ± 6,3 | 265 |
| 3 | 50,7 | ± 7,3 | 26 |
| 4 | 52,9 | ± 1,6 | 8 |
| Gesamt | 52,5 | ± 6,3 | 2034 |

M Mittelwert, *n* Anzahl, *SD* Standardabweichung

0 kein Spezialblut, 1 25 % Spezialblut, 2 50 % Spezialblut, 3 75 % Spezialblut, 4 100 % Spezialblut

Betrachtete man die Mittelwerte der von den Fohlen erreichten Gesamtpunktzahl, fiel auf, dass die Fohlen mit 0 %- und 100 %igem Spezialblutanteil die höchsten Gesamtpunktzahlen erhielten. Die niedrigsten Bewertungen bekamen die Fohlen mit 75 %igem Spezialblutanteil.

Die Fohlenbewertung wurde bezüglich der Grundgangarten und des Exterieurs differenziert analysiert (Tabelle 4.4). Hierzu wurden jeweils 3 Noten addiert:

- Exterieur: Typ, Körper und Fundament,
- Grundgangarten: Schritt, Trab und Galopp.

Für diese Kriterien lagen die Mittelwerte sehr eng zusammen. Der SD-Wert für das Exterieur war sehr klein, für die Grundgangarten geringgradig höher.

Tabelle 4.4. Vergleich der Exterieur- und Grundgangartenbewertungen der Zuchtstuten bei der Fohlenbewertung

| Spezialblut- gruppe | Noten | | | | n |
|------------------------|-----------|-------|----------------|-------|------|
| | Exterieur | | Grundgangarten | | |
| | M | ± SD | M | ± SD | |
| 0 | 23,6 | ± 1,6 | 22,0 | ± 4,6 | 1356 |
| 1 | 23,3 | ± 1,5 | 21,7 | ± 5,1 | 379 |
| 2 | 23,3 | ± 1,5 | 22,0 | ± 4,3 | 265 |
| 3 | 23,2 | ± 1,5 | 20,3 | ± 6,5 | 26 |
| 4 | 23,2 | ± 0,7 | 22,3 | ± 1,0 | 8 |

M Mittelwert, *n* Anzahl, *SD* Standardabweichung

0 kein Spezialblut, 1 25 % Spezialblut, 2 50 % Spezialblut, 3 75 % Spezialblut,

4 100 % Spezialblut

Für das Merkmal Gesamtpunktzahl bei der Fohlenbewertung konnte mit $p = 0,428$ kein signifikanter Einfluss des Spezialblutanteils festgestellt werden. Auch für die Einzelmerkmale Exterieur (p -Werte zwischen 0,056 und 0,639) und Grundgangarten (p -Werte zwischen 0,452 und 0,819) konnten mithilfe der Varianzanalyse keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen gefunden werden.

4.2.3 Stuteneintragung und Stutenleistungsprüfung

Auf zentralen Veranstaltungen wurden die in der Regel 3-jährigen Stuten zum zweiten Mal bewertet. Alle Stuten, die eine Punktzahl ≥ 53 erreichten, konnten in Verbindung mit einer bestandenen SLP Prämienstuten des Trakehner Verbandes werden. Auch ältere Stuten konnten vorgestellt und eingetragen werden. Die Bewertung erfolgte dann unter gleichen Bedingungen und Kriterien.

Der verwendete Datensatz enthielt die in Tabelle 4.5 zusammengefassten Daten zu Stuteneintragung und SLP.

Tabelle 4.5. Vergleich der **Häufigkeiten** von Stuteneintragung, Prämierung und SLP, differenziert nach Spezialblutanteil

| Spezialblutgruppe | Gesamt | Stutbucheintragung | | Prämienpunktzahl | | Erfolgreiche SLP | | Verbandsprämie | |
|--|--------|--------------------|-------|------------------|--------------------|------------------|----------------|----------------|----------------|
| | n | n | % | n | Anteil > 53 Punkte | n | % ^a | n | % ^a |
| 0 | 1645 | 1628 | 99,0 | 782 | 48,0 | 656 | 83,9 | 398 | 50,9 |
| 1 | 454 | 445 | 98,0 | 199 | 44,7 | 148 | 74,4 | 90 | 45,2 |
| 2 | 334 | 328 | 98,2 | 122 | 37,2 | 116 | 95,1 | 43 | 35,3 |
| 3 | 36 | 35 | 97,2 | 9 | 25,7 | 10 | 90,0 | 3 | 33,3 |
| 4 | 171 | 171 | 100,0 | 46 | 26,9 | 12 | 26,1 | 2 | 4,4 |
| Gesamt | 2640 | 2607 | 98,8 | 1158 | 44,4 | 942 | 81,3 | 536 | 46,3 |
| <i>n</i> Anzahl, <i>SLP</i> Stutenleistungsprüfung 0 kein Spezialblut, 1 25 % Spezialblut, 2 50 % Spezialblut, 3 75 % Spezialblut, 4 100 % Spezialblut ^a Bezogen auf die erreichte Prämienpunktzahl | | | | | | | | | |

Hier zeigte sich deutlich, dass die Anzahl von Prämienanwärterinnen mit zunehmendem Spezialblutanteil sinkt. Reine Spezialblutstuten wurden wiederum etwas häufiger mit einer Prämie ausgezeichnet als Stuten mit 75 %igem Spezialblutanteil (Tabelle 4.5). Die logistische Regression gab mit $p < 0,0001$ signifikante Unterschiede für die Wahrscheinlichkeit einer Prämierung an. Hier konnte ebenfalls festgestellt werden, dass mit steigendem Spezialblutanteil die Wahrscheinlichkeit auf eine Prämierung sinkt. Die Gruppen 0 und 1 wiesen keinen signifikanten Unterschied auf, dieser war aber für die Gruppen 2 bis 4 im Vergleich zur Gruppe 0 festzustellen. Allerdings wurde für die Bedeutung der Variable Spezialblutgruppe ein kleiner R^2 -Wert (0,036) ausgegeben. Hier wurde deutlich, dass es andere und wichtigere Faktoren für den Erhalt einer Prämie gab als die Spezialblutgruppe. Das Odds Ratio (Exp[B]) gab das Ausmaß der Veränderung an (Tabelle 4.6).

Tabelle 4.6. Anzahl der **Prämienanwärterinnen**, differenziert nach Spezialblutgruppe – logistische Regression

| Spezialblutgruppe | Regressionskoeffizient B | Standardfehler | Sig. | Exp(B) | 95 %-KI für Exp(B) | |
|-------------------|--------------------------|----------------|-------|--------|--------------------|-------------|
| | | | | | Unterer Wert | Oberer Wert |
| 1 | 0,133 | 0,107 | 0,215 | 0,875 | 0,709 | 1,080 |
| 2 | 0,445 | 0,125 | 0,000 | 0,641 | 0,502 | 0,818 |
| 3 | 0,982 | 0,390 | 0,012 | 0,374 | 0,174 | 0,804 |
| 4 | 0,921 | 0,179 | 0,000 | 0,398 | 0,280 | 0,566 |

Sig. Signifikanz, Exp(B) odds ratio, 95 %-KI 95 %-Konfidenzintervall
0 kein Spezialblut, 1 25 % Spezialblut, 2 50 % Spezialblut, 3 75 % Spezialblut, 4 100 % Spezialblut

Betrachtete man die erreichten Mittelwerte der Gesamtpunktzahl der Stuten, so zeigte sich auch hier die umgekehrt proportionale Beziehung zwischen Gesamtpunktzahl und Spezialblutanteil. Auch der große SD-Wert bei der Bewertung der reinen Spezialblutstuten war auffällig. Die SD war bei Stuten mit 75 %igem Spezialblutanteil am kleinsten, obwohl diese Gruppe die kleinste Anzahl der bewerteten Stuten aufwies.

Hinsichtlich der erreichten Gesamtpunktzahl bei der Eintragung in das Hauptstutbuch des Trakehner Verbandes unterschieden sich die Gruppen ebenfalls signifikant mit $p < 0,0001$ in der Varianzanalyse voneinander. Allein für die Gruppe 3 mit 75 %igem Spezialblutanteil konnte kein signifikanter Unterschied zur Gruppe 0 belegt werden, da die Größe der Gruppe für eine sichere Aussage zu klein war. Auch hier konnten trotz ausreichender Gruppengröße keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen 0 und 1 festgestellt werden (Tabelle 4.7).

Tabelle 4.7 Vergleich der Punktzahl der **Stuteneintragung** der Zuchtstuten, differenziert nach Spezialblutanteil

| Spezialblut- gruppe | n | Punktzahl | | |
|------------------------|------|-----------|----------|-----------------------------------|
| | | M | ± SD | Mittlere Differenz zu Gruppe 0 |
| 0 | 1628 | 51,8 | ± 4,5523 | 0 |
| 1 | 445 | 51,3 | ± 4,7756 | -0,485 |
| 2 | 328 | 51,0 | ± 4,5118 | -0,714 |
| 3 | 35 | 50,6 | ± 3,5052 | -1,171 |
| 4 | 171 | 49,5 | ± 7,0835 | -2,234 |
| Gesamt | 2607 | 51,4 | ± 4,8114 | |

M Mittelwert, *n* Anzahl, *SD* Standardabweichung

0 kein Spezialblut, 1 25 % Spezialblut, 2 50 % Spezialblut, 3 75 % Spezialblut,

4 100 % Spezialblut

Untersuchte man für dieses Merkmal zusätzlich die Gruppenunterschiede nach Spezialblutrassen getrennt, erhielten Stuten ohne englischen Vollblutanteil signifikant bessere Noten als reinrassige englische Vollblutstuten. Für alle anderen Gruppen ließen sich keine signifikanten Unterschiede darstellen (p-Werte zwischen 0,058 und 0,617). Ein Grund für die nichtgegebene Signifikanz kann im geringeren Gruppenumfang und der damit verbundenen Breite des Konfidenzintervalls vermutet werden.

Für die arabischen Rassen konnte ein signifikanter Unterschied der Gruppen 1 ($p = 0,034$) und 2 ($p = 0,007$) zu Gruppe 0 gezeigt werden. Auch hier wurden Stuten mit arabischem Spezialblutanteil schlechter bewertet als Stuten ohne Spezialblut. Um Unterschiede zu den Gruppen 3 und 4 auszuwerten, waren die Gruppen zu klein. Interessant ist, dass Stuten der Gruppen 1 ($M = 50,3$ Punkte) und 4 ($M = 50,6$ Punkte) im Mittel besser bewertet wurden als Stuten der Gruppen 2 ($M = 49,7$ Punkte) und 3 ($M = 47,5$ Punkte).

Bezüglich der Einkreuzung von Trakehnern aus ausländischer Subpopulation können aufgrund der kleinen Gruppen signifikante Unterschiede nur zwischen den Gruppen 0 und 4 festgestellt werden. Die p-Werte sinken dabei zusammen mit dem steigenden Spezialblutanteil. Hinsichtlich der erreichten Gesamtpunktzahl kann ein Sprung zwischen

den Gruppen 2 (M = 51,6 Punkte) und 3 (M = 48,8 Punkte) beobachtet werden. Stuten mit geringerem Spezialblutanteil werden besser bewertet (Tabelle 4.8).

Tabelle 4.8. Gesamtpunktzahl bei *Stuteneintragung*, differenziert nach Rasse

| Spezialblut- gruppe | Engl. Vollblut | | | Araber | | | Ausländische Subpopulation | | |
|------------------------|----------------|----------------------|----------|--------|----------------------|----------|-------------------------------|----------------------|-----------|
| | n | Gesamtpunkt- zahl | | n | Gesamtpunkt- zahl | | n | Gesamtpunkt- zahl | |
| | | M | ± SD | | M | ± SD | | M | ± SD |
| 0 | 1943 | 51,6 | ± 4,6759 | 2448 | 51,5 | ± 4,7905 | 2210 | 51,5 | ± 4,7212 |
| 1 | 342 | 51,4 | ± 4,9177 | 76 | 50,3 | ± 4,6416 | 142 | 51,5 | ± 3,1344 |
| 2 | 213 | 51,1 | ± 4,5637 | 53 | 49,7 | ± 5,6257 | 168 | 51,6 | ± 5,0672 |
| 3 | 15 | 49,2 | ± 8,0419 | 2 | 47,5 | ± 4,9497 | 10 | 48,8 | ± 10,5230 |
| 4 | 94 | 49,8 | ± 6,4925 | 28 | 50,6 | ± 4,5901 | 77 | 49,9 | ± 7,4011 |
| Gesamt | 2607 | 51,4 | ± 4,8114 | 2607 | 51,4 | ± 4,8114 | 2607 | 51,4 | ± 4,8114 |

M Mittelwert, *n* Anzahl, *SD* Standardabweichung

0 kein Spezialblut, 1 25 % Spezialblut, 2 50 % Spezialblut, 3 75 % Spezialblut,

4 100 % Spezialblut

Werden jeweils die Merkmale Schritt, Trab und Galopp zu dem Selektionsparameter Grundgangarten addiert, sieht die Verteilung der Mittelwerte aus, wie in Tabelle 4.9 aufgeführt.

Tabelle 4.9 Grundgangarten bei der **Stutbucheintragung**, differenziert nach Spezialblutgruppen

| Spezialblut- gruppe | n | Punktzahl | |
|------------------------|------|-----------|----------|
| | | M | ± SD |
| 0 | 1628 | 22,0 | ± 3,0831 |
| 1 | 445 | 21,7 | ± 3,2554 |
| 2 | 328 | 21,5 | ± 3,4789 |
| 3 | 35 | 21,5 | ± 1,9829 |
| 4 | 171 | 20,4 | ± 4,9304 |
| Gesamt | 2607 | 21,8 | ± 3,3271 |

M Mittelwert, *n* Anzahl, *SD* Standardabweichung

0 kein Spezialblut, 1 25 % Spezialblut, 2 50 % Spezialblut, 3 75 % Spezialblut, 4 100 % Spezialblut

Hier kann ein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen 0 und 2 mit $p < 0,0001$ gezeigt werden. Die Unterschiede zwischen der Gruppe 0 sowie den Gruppen 3 und 4 waren statistisch nicht signifikant. Vermutlich sind diese Gruppen allerdings zu klein. Gruppe 1 unterscheidet sich nicht signifikant von Gruppe 0.

Für den Anteil an Englischem Vollblut konnte ein signifikanter Unterschied in der Bewertung der Grundgangarten zwischen den Gruppen 2 ($p = 0,043$) und 4 ($p < 0,0001$) zu Gruppe 0 festgestellt werden. Die Gruppe 3 ist vermutlich wiederum zu klein, um einen Unterschied zu beweisen ($p = 0,067$). Auch hier wird die Bewertung mit steigendem englischem Vollblutanteil schlechter. Zwischen den Gruppen 0 und 1 konnte kein signifikanter Unterschied gefunden werden. Ein Zusammenhang zwischen der Qualität der Grundgangarten und dem Spezialblutanteil konnte weder bei den Trakehnern aus dem Ausland noch bei den arabischen Rassen gezeigt werden. Hier unterschieden sich die Gruppen nicht signifikant untereinander. Diese nichterreichte Signifikanz kann zum einen

durch den geringen Gruppenumfang bedingt sein, da diese Spezialblutrassen in einem viel geringeren Maß vorkommen. Es könnte aber auch sein, dass die Grundgangarten durch den Einfluss dieser Rassen nicht negativ verändert wurden.

Hinsichtlich der Typbewertung war kein signifikanter Unterschied zu verzeichnen. Eine positive Auswirkung auf die Typausprägung wird mit der Einkreuzung von Spezialblut bezweckt. Dieser positive Effekt konnte hier nicht bewiesen werden. Das Gleiche gilt für die Bewertung des Gesamteindrucks.

Werden die Exterieurnoten für Typ, Fundament und Körper addiert, stellen sich die Mittelwerte der unterschiedlichen Gruppen dar, wie in Tabelle 4.10 ersichtlich.

Tabelle 4.10 Exterieur bei der **Stutbucheintragung**, differenziert nach Spezialblutgruppen

| Spezialblut- gruppe | n | Punktzahl | |
|------------------------|------|-----------|---------|
| | | M | ± SD |
| 0 | 1806 | 22,4 | ± 1,413 |
| 1 | 481 | 22,2 | ± 1,525 |
| 2 | 339 | 22,2 | ± 1,314 |
| 3 | 37 | 21,8 | ± 1,486 |
| 4 | 174 | 22,2 | ± 1,467 |
| Gesamt | 2837 | 22,3 | ± 1,427 |

M Mittelwert, *n* Anzahl, *SD* Standardabweichung

0 kein Spezialblut, 1 25 % Spezialblut, 2 50 % Spezialblut, 3 75 % Spezialblut,

4 100 % Spezialblut

Ein höherer Spezialblutanteil wirkte sich hinsichtlich der Exterieurqualität nicht, wie aufgrund der unterschiedlichen Zuchtziele zu erwarten wäre, negativ auf die Bewertung aus.

Die zweite Voraussetzung für die Verleihung der Verbandsprämie war die erfolgreich abgelegte SLP. Diese absolvierten die Stuten aus den Gruppen 2 und 3 am häufigsten so

erfolgreich, dass sie auch mit der Prämie ausgezeichnet wurden. Auffällig war hier die sehr geringe Anzahl an reinen Spezialblutstuten, die mit einer Verbandsprämie ausgezeichnet wurden.

Insgesamt hatten 1070 Stuten eine SLP erfolgreich absolviert. Das entsprach einem 40,5 %igen Anteil der Zuchtstuten. Die meisten Stuten absolvierten ihre SLP im Feld; hier wurden 463 Stuten geprüft. Weitere 273 Stuten absolvierten eine Stationsprüfung.

Unter diesen 1070 Zuchtstuten befanden sich 334, die ihre SLP bei einem fremden Verband abgelegt haben. Von diesen Stuten war nur die Gesamtnote der Prüfung angegeben, welche in die Auswertung einfließen konnte. Bezüglich der Gruppenzugehörigkeit wurden 223 Stuten der Spezialblutgruppe 0, 51 Stuten der Spezialblutgruppe 1, 47 Stuten der Spezialblutgruppe 2 zugeordnet; der Spezialblutgruppe 3 entstammten 7 Stuten, und 6 Stuten führten zu 100 % Spezialblut. Es absolvierten 256 Stuten die SLP als Feldprüfung, und 78 Stuten absolvierten eine Stationsprüfung.

Mithilfe der logistischen Regression konnte festgestellt werden, dass die Wahrscheinlichkeit für das erfolgreiche Absolvieren einer SLP mit steigendem Spezialblutanteil sinkt (Tabelle 4.11). Dieses Ergebnis war nur für die Gruppe 3 nicht signifikant, da hier eine sehr kleine Gruppe zur Auswertung kam.

*Tabelle 4.11 Wahrscheinlichkeit einer erfolgreich absolvierten **Stutenleistungsprüfung** – logistische Regression*

| Spezialblutgruppe | Regressionskoeffizient B | Standardfehler | Sig. | Exp(B) | 95 %-KI für Exp(B) | |
|-------------------|--------------------------|----------------|-------|--------|--------------------|-------------|
| | | | | | Unterer Wert | Oberer Wert |
| 1 | -0,318 | 0,112 | 0,004 | 0,727 | 0,584 | 0,906 |
| 2 | -0,223 | 0,125 | 0,076 | 0,800 | 0,626 | 1,023 |
| 3 | -0,548 | 0,375 | 0,145 | 0,578 | 0,277 | 1,207 |
| 4 | -2,176 | 0,304 | 0,000 | 0,113 | 0,063 | 0,206 |

Sig. Signifikanz, *Exp(B)* odds ratio, *95 %-KI* 95 %-Konfidenzintervall
0 kein Spezialblut, 1 25 % Spezialblut, 2 50 % Spezialblut, 3 75 % Spezialblut, 4 100 % Spezialblut

Für die Höhe der bei der SLP erreichten Gesamtwertnoten konnten keine signifikanten Unterschiede festgestellt werden; auch hier waren evtl. vorhandene Unterschiede durch die geringe Gruppengröße von Pferden mit hohem Spezialblutanteil verschleiert.

Interieureigenschaften wurden nur während der Stationsprüfung bewertet. Hier lagen insgesamt 273 Bewertungen vor, von denen 75 Stuten einen Spezialblutanteil aufwiesen. Gerade Stuten mit hohem Spezialblutanteil über 50 % wurden sehr selten auf einer Stationsprüfung vorgestellt. Aus den Gruppen 3 und 4 lagen nur 4 Ergebnisse vor, die aus diesem Grund für eine Aussage nicht ausreichten. Für die Gruppen 1 und 2 konnten keine signifikanten Unterschiede zur Gruppe 0 festgestellt werden.

Das Ergebnis der logistischen Regression bezüglich der Fragestellung nach der Wahrscheinlichkeit der Vergabe der Verbandsprämie entsprach denen aus der logistischen Regression für das Merkmal Prämiensumme. Auch hier gab es mit $p < 0,0001$ signifikante Unterschiede für die Wahrscheinlichkeit der Vergabe einer Verbandsprämie. Ebenfalls konnte festgestellt werden, dass mit steigendem Spezialblutanteil die Wahrscheinlichkeit auf eine Prämierung sinkt. Die Gruppen 0 und 1 zeigten hier keinen signifikanten Unterschied, dieser war aber für die Gruppen 2 bis 4 im Vergleich zur Gruppe 0 nachzuweisen.

4.2.4 Springveranlagung

Während der Stuteneintragung konnten die Stuten zusätzlich zu Freilaufen und Vorführen an der Hand freiwillig im Freispringen vorgestellt werden. Die hier vorgestellten Stuten bekamen jeweils eine Note für die Springmanier und das Springvermögen. Das Ergebnis wurde bei der Notenvergabe für den Gesamteindruck berücksichtigt. Von insgesamt 183 Stuten konnten die Ergebnisse ausgewertet werden, welche sich, wie in den Tabellen 4.12 und 4.13 dargestellt, verteilten.

Tabelle 4.12. Vergleich der Noten für die **Springmanier** bei der Stuteneintragung, differenziert nach Spezialblutanteil

| Spezialblut- gruppe | n | Noten | |
|------------------------|-----|-------|----------|
| | | M | ± SD |
| 0 | 134 | 7,5 | ± 0,7118 |
| 1 | 26 | 7,5 | ± 0,7060 |
| 2 | 15 | 7,7 | ± 0,7988 |
| 3 | 3 | 8,0 | ± 0,0000 |
| 4 | 5 | 7,6 | ± 0,5477 |
| Gesamt | 183 | 7,5 | ± 0,7099 |

M Mittelwert, *n* Anzahl, *SD* Standardabweichung

0 kein Spezialblut, 1 25 % Spezialblut, 2 50 % Spezialblut, 3 75 % Spezialblut,

4 100 % Spezialblut

Tabelle 4.13 Vergleich der Noten für das **Springvermögen** bei der Stuteneintragung, differenziert nach Spezialblutanteil

| Spezialblut- gruppe | n | Noten | |
|------------------------|-----|-------|----------|
| | | M | ± SD |
| 0 | 134 | 7,5 | ± 0,7726 |
| 1 | 26 | 7,7 | ± 0,7452 |
| 2 | 15 | 7,7 | ± 0,7237 |
| 3 | 3 | 8,3 | ± 0,5774 |
| 4 | 5 | 7,6 | ± 0,5477 |
| Gesamt | 183 | 7,6 | ± 0,7587 |

M Mittelwert, *n* Anzahl, *SD* Standardabweichung

0 kein Spezialblut, 1 25 % Spezialblut, 2 50 % Spezialblut, 3 75 % Spezialblut,

4 100 % Spezialblut

Mit steigendem Spezialblutanteil erhöhte sich Mittelwert der Benotung. Nur die Pferde mit 100 %igem Spezialblutanteil hatten eine niedrigere Bewertung, die aber trotzdem noch leicht über dem Mittelwert der Gruppe 0 lag. In der Varianzanalyse waren diese Ergebnisse allerdings nicht ausreichend signifikant. Ein Grund hierfür konnte aber wieder in der nichtausreichenden Gruppengröße von Stuten mit hohem Spezialblutanteil gesehen werden.

Von den Stationsprüfungen lagen für Springmanier und Springvermögen Einzel- und Gesamtnoten von 273 Stuten vor. Hier war die Verteilung der Durchschnittsnote für die Springveranlagung, wie in Tabelle 4.14 ersichtlich.

Tabelle 4.14. Verteilung der Durchschnittsnote **Springmanier** der Stuten in der SLP, differenziert nach Spezialblutanteil

| Spezialblut- gruppe | n | Durchschnittsendnote für Springen, SLP (Station) | | | | |
|------------------------|-----|--|-----|-----|-----|-----|
| | | 5,0 | 6,0 | 7,0 | 8,0 | 9,0 |
| 0 | 198 | 4 | 16 | 93 | 68 | 17 |
| 1 | 36 | 0 | 6 | 11 | 15 | 4 |
| 2 | 35 | 2 | 4 | 14 | 11 | 4 |
| 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 4 | 3 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| Gesamt | 273 | 6 | 26 | 119 | 26 | 26 |

SLP Stutenleistungsprüfung

0 kein Spezialblut, 1 25 % Spezialblut, 2 50 % Spezialblut, 3 75 % Spezialblut,

4 100 % Spezialblut

Wiederum konnte kein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen belegt werden.

Die Noten für das Springvermögen waren ganz ähnlich verteilt und ließen ebenfalls keine signifikanten Unterschiede erkennen.

4.2.4 Turniersport

Im Turniersport wurden 150 Stuten erfolgreich eingesetzt. Bezogen auf alle Zuchtstuten waren das nur 5,7 %. Diese Stuten hatten Lebensgewinnsummen von 15,00 bis 11.524,00 Euro. In der Gruppe ohne Spezialblut waren 118 Stuten erfolgreich; insgesamt erzielten diese Stuten eine Lebensgewinnsumme von 89.026,00 Euro (im Durchschnitt 754,46 Euro). In der Gruppe mit 25 %igem Spezialblutanteil waren dies 19 Stuten mit einer Lebensgewinnsumme von 14.569,00 Euro (im Durchschnitt 766,79 Euro). Zwölf Stuten hatten 50 %igen Spezialblutanteil und 12.499,00 Euro (im Durchschnitt 1.117,17 Euro) gewonnen. Eine Stute mit 75 %igem Spezialblutanteil wurde im Turniersport eingesetzt. Sie erreichte eine Lebensgewinnsumme von 82,00 Euro. Die Stuten mit 100 %igem Spezialblutanteil nahmen nicht im Turniersport teil. Bezüglich des Mittelwerts und der Standardabweichung verteilten sich die Daten, wie in Tabelle 4.15 aufgeführt.

Tabelle 4.15 Vergleich der **Lebensgewinnsumme** der Stuten, differenziert nach Spezialblutanteil

| Spezialblut- gruppe | n | Lebensgewinnsumme (Euro) | |
|------------------------|-----|--------------------------|------------|
| | | M | ± SD |
| 0 | 118 | 754,46 | ± 1417,679 |
| 1 | 19 | 766,79 | ± 871,764 |
| 2 | 12 | 1117,17 | ± 1799,891 |
| 3 | 1 | 82,00 | ± 0,000 |
| 4 | - | - | - |
| Gesamt | 150 | 780,55 | ± 1386,404 |

M Mittelwert, n Anzahl, SD Standardabweichung

0 kein Spezialblut, 1 25 % Spezialblut, 2 50 % Spezialblut, 3 75 % Spezialblut,

4 100 % Spezialblut

In der Varianzanalyse zeigten sich keine ausreichenden Signifikanzen für die oben dargestellten Mittelwerte. Zwar waren gerade unter den Stuten mit 25 %- und 50 %igem Spezialblutanteil sehr erfolgreiche Pferde zu finden, allerdings reichen auch hier die wenigen Beobachtungen nicht aus, um einen signifikanten Unterschied zur Gruppe ohne

Spezialblut zu belegen. Die Stuten weisen Erfolge in den in Tabelle 4.16 aufgeführten Prüfungsformen auf.

Tabelle 4.16 Vergleich der **Turniersportprüfungen**, in denen Trakehner Stuten erfolgreich waren

| Turniersportprüfung | Spezialblutanteil (%) | | | | |
|--|-----------------------|----|----|----|-----|
| | 0 | 25 | 50 | 75 | 100 |
| Dressur | | | | | |
| Klasse E | 1 | – | – | – | – |
| Klasse A | 58 | 6 | 1 | 1 | – |
| Klasse L | 18 | 6 | 2 | – | – |
| Klasse M | 10 | – | – | – | – |
| Klasse S | 6 | – | – | – | – |
| Springen | | | | | |
| Klasse E | 2 | – | – | – | – |
| Klasse A | 17 | 2 | 5 | – | – |
| Klasse L | 10 | 3 | – | – | – |
| Klasse M | – | – | 3 | – | – |
| Klasse S | – | – | – | – | – |
| Fahren | | | | | |
| Klasse E | – | – | – | – | – |
| Klasse A | – | – | – | – | – |
| Klasse L | – | – | – | – | – |
| Klasse M | – | – | – | – | – |
| Klasse S | 2 | 2 | – | – | – |
| Vielseitigkeit | | | | | |
| Klasse E | 1 | – | – | – | – |
| Klasse A | 9 | 2 | 1 | 1 | – |
| Klasse L | 4 | 1 | 1 | – | – |
| Klasse M | – | – | – | – | – |
| Klasse S | – | – | – | – | – |
| Erfolge in mehreren Disziplinen | 20 | 2 | 2 | 1 | 0 |

Die meisten Stuten wurden in Dressur- und Springsportprüfungen eingesetzt. In den schweren und mittelschweren Dressurprüfungen waren nur Stuten zu finden, die kein Spezialblut führten. Zur Gruppe ohne Spezialblut gehörten auch 20 Pferde, die sich in mehreren Disziplinen platzieren konnten. In mittelschweren Springprüfungen waren 3 Stuten mit dem hohen Spezialblutanteil von 75 % erfolgreich. In der Vielseitigkeit wurden die Stuten nur bis zur Klasse L vorgestellt. Vier Trakehner Stuten hatten Erfolge im Fahrsport der Klasse S. Diese Stuten stammten aus den Gruppen 0 und 1.

4.3 Nachkommen

4.3.1 Geschlechterverhältnis

Die 7275 Nachkommen aus den Jahrgängen 1993–2015 wiesen mit 3593 Hengsten (49,4 %) und 3682 Stuten (50,6 %) ein Geschlechterverhältnis von nahezu 1:1 auf.

Bei Betrachtung der Anpaarungen zeigte sich, dass Stuten ohne Spezialblutanteil am häufigsten wieder von Trakehner Hengsten belegt wurden. Stuten mit 25 % Spezialblut hatten die wenigsten Nachkommen aus direkter Anpaarung mit Englischem oder Arabischem Vollblut. Stuten mit 100 % Spezialblut wurden am häufigsten an Englische und Arabische Vollblüter angepaart. Auffällig war hier, dass gerade diese Stuten auch oft mit arabischen Hengsten gepaart wurden. Insgesamt hatten 6,2 % der Nachkommen einen Englischen Vollblüter, Shagya-Araber, Anglo-Araber oder Vollblutaraber zum Vater (Tabelle 4.17). Bezogen auf die unterschiedlichen arabischen Rassen, stammten die Nachkommen von 27 Vollblutarabern, 13 Anglo-Arabern, 4 Shagya-Arabern und einem gescheckten arabischen Partbred-Araber-Hengst, welcher die Reinzuchtkriterien erfüllte, ab. Hatten die Stuten einen hohen Spezialblutanteil, wurden auch häufiger wieder direkte Vollblüter angepaart. Trakehner Stuten mit hohem Spezialblutanteil wurden auch gerne als Veredlerinnen in der Reitpferdezucht eingesetzt. Diese Nachkommen erfüllten nicht die Reinzuchtkriterien und gingen somit der Trakehner Zucht verloren. Außer zur Veredlung anderer Reitpferdezuchten wurden Trakehner Stuten, hier v. a. diejenigen ohne Spezialblut, mit Hengsten aus Farbzuchtrassen (Pinto, Knabstrupper) und Ponyrassen gekreuzt. Insgesamt 6,5 % der Nachkommen waren nicht eintragungsfähig beim Trakehner Verband.

Tabelle 4.17 Rassezugehörigkeit der **Väter** der Nachkommen

| Spezialblut- gruppe der Mutter | Rasse des Vaters | | | | | |
|--------------------------------------|------------------|---------------------|----------------|----------------------|---------------|--------|
| | Trakehner | Engl. Vollblüter | Araber | Andere Reitpferde | Sonstige | Gesamt |
| | n (%) | n (%) | n (%) | n (%) | n (%) | |
| 0 | 3980 (88,4 %) | 179 (4,0 %) | 73 (1,6 %) | 258 (5,7 %) | 11 (0,2 %) | 4501 |
| 1 | 1181 (87,9 %) | 50 (3,7 %) | 21 (1,6 %) | 87 (6,5 %) | 5 (0,4 %) | 1344 |
| 2 | 801 (85,5 %) | 38 (4,1 %) | 21 (2,2 %) | 68 (7,3 %) | 9 (0,7 %) | 937 |
| 3 | 104 (85,3 %) | 6 (5 %) | 2 (1,6 %) | 10 (8,2 %) | 0 | 122 |
| 4 | 282 (76,0 %) | 29 (7,8 %) | 34 (9,2 %) | 25 (6,7 %) | 1 (0,3 %) | 371 |
| Gesamt | 6348 (87,3 %) | 302 (4,2 %) | 151 (2,1 %) | 448 (6,2 %) | 26 (0,4 %) | 7275 |

0 kein Spezialblut, 1 25 % Spezialblut, 2 50 % Spezialblut, 3 75 % Spezialblut,
4 100 % Spezialblut

Addierte man den Geneintrag von 6,2 % über die Väter mit den 5,1 % über die reinrassigen Spezialblutstuten, konnte der Eintrag von neuen Genen in die Population der Nachkommen mit ungefähren 11,3 % beziffert werden. Der Spezialblutanteil aus ausländischer Subpopulation über die Väter wurde hier noch nicht berücksichtigt.

4.3.2 Nachkommenanalyse

Im gemischten Modell zur Auswertung der Selektionskriterien der Nachkommen wurden Unterschiede der einzelnen Nachkommen, welche bedingt durch die Gruppenzugehörigkeit der Stute entstanden, dargestellt. Ziel war es festzustellen, ob es einen signifikanten Einfluss der Fremdblutgruppe der Mutter auf die Nachkommen gab.

4.3.3 Fohlenbewertung

Je höher der Spezialblutanteil der Mutter eines Fohlens war, desto seltener erreichten die Fohlen die Gesamtpunktzahl ≥ 54 (Tabelle 4.18).

Tabelle 4.18. Häufigkeiten der **Fohlenbewertungen**

| Spezialblutgruppe der Mutter | Fohlen, gesamt | Bewertung | Gesamtpunktzahl ≥ 54 | % |
|------------------------------|----------------|-----------|---------------------------|------|
| 0 | 4501 | 3607 | 2323 | 64,4 |
| 1 | 1344 | 1066 | 665 | 62,4 |
| 2 | 937 | 720 | 453 | 62,9 |
| 3 | 122 | 78 | 47 | 60,3 |
| 4 | 371 | 232 | 127 | 54,7 |

0 kein Spezialblut, 1 25 % Spezialblut, 2 50 % Spezialblut, 3 75 % Spezialblut, 4 100 % Spezialblut

Auch die Gesamtpunktzahl bei der Bewertung nahm bei steigendem Spezialblutanteil der Mutter ab. Das gemischte Modell zeigte eine Signifikanz $p < 0,0001$ für diese Beobachtung. Die Spezialblutgruppe der Mutter hatte also einen signifikanten Einfluss auf die Gesamtbewertung ihres Fohlens. Mutter und Vater wurden im Modell als zufällige Effekte berücksichtigt. Der Schätzwert der Varianz der Mutter wurde mit 1,1871 angegeben, der Schätzwert des Vaters war mit 1,7027 geringgradig höher. Im Vergleich dazu wurde das Residuum mit 105,21 angegeben, was deutlich macht, dass der Effekt von Mutter und Vater auf die Gesamtheit der Unterschiede eher klein war. Der Intercept

(Achsenschnittpunkt) betrug 37,9956 mit einem Standardfehler von 1,5816. Für die Gruppe der Stuten wurde ein Schätzwert von $-0,3374$ mit einem Standardfehler von $0,1378$ errechnet. Das bedeutete, dass die Gesamtpunktzahl von einer Gruppe zur nächsten um $0,3374$ kleiner wurde. Gruppe 0 hat einen Schätzwert von 37,9956 Punkten, Gruppe 1 von $37,9956 - 0,3374 = 37,6528$ usw.

Bezüglich der Grundgangarten- und Exterieurnoten konnten keine Unterschiede zwischen den Gruppen festgestellt werden. Auch die Spezialblutrasse hatte keinen Einfluss auf Gesamtpunktzahl, Grundgangarten und Exterieur der Nachkommen.

Im gemischten Modell ließ sich ein signifikanter Einfluss des Geburtsdatums der Nachkommen zu den unterschiedlichen Selektionsmerkmalen darstellen. Der als Schätzwert angegebene Faktor zeigt die Veränderungen der Merkmale pro Zeiteinheit.

Der Schätzwert für das Geburtsdatum der Nachkommen, bezogen auf die Gesamtpunktzahl bei der Fohleneintragung, betrug $0,000762$ bei einem Standardfehler von $0,000088$ und $p < 0,0001$. Da der Schätzwert positiv war, wurde eine Verbesserung der Gesamtpunktzahl je Zeiteinheit erreicht. Da das Geburtsdatum angegeben wurde, wird so der mittlere Zuchtfortschritt pro Tag angezeigt.

Die Umrechnung erfolgte nach folgender Formel:

$$\frac{1 - \text{Schätzwert}}{365 \text{ Tage}} \cdot 100$$

Für die Gesamtpunktzahl der Fohlenbewertung konnte so eine mittlere erreichte Verbesserung von $0,274$ Punkten/Jahr angegeben werden. Die Exterieurbewertung stieg um den gleichen Faktor an. Für die Grundgangarten wurde ein signifikanter Schätzwert von $0,000390$ errechnet. Bezogen auf die Gesamtpunktzahl und die Springleistung der Nachkommen bei der Stutbucheintragung ließ sich kein signifikanter Zusammenhang zum Geburtsdatum finden.

4.3.4 Stuteneintragung

In das Trakehner Stutbuch wurden 1179 weibliche Nachkommen eingetragen. Wie diese Nachkommen sich auf die unterschiedlichen Spezialblutgruppen ihrer Mütter verteilten, wird in Tabelle 4.19 ersichtlich.

Tabelle 4.19. Anzahl der weiblichen Nachkommen mit **Stutbucheintragung** und **Prämienpunktzahl**

| Spezialblutgruppe der Mutter | Eingetragene weibliche Nachkommen, gesamt | Prämienpunktzahl | % |
|-------------------------------------|--|-------------------------|----------|
| 0 | 788 | 422 | 53,6 |
| 1 | 216 | 89 | 41,2 |
| 2 | 125 | 59 | 47,2 |
| 3 | 16 | 6 | 37,5 |
| 4 | 34 | 10 | 29,4 |

0 kein Spezialblut, 1 25 % Spezialblut, 2 50 % Spezialblut, 3 75 % Spezialblut, 4 100 % Spezialblut

Auch hier sank die Anzahl der Prämierungen mit steigendem Spezialblutanteil der Mutter.

Betrachtete man die erreichte Gesamtpunktzahl der weiblichen Nachkommen bei der Eintragung in das Trakehner Stutbuch, konnte kein signifikanter Einfluss der Spezialblutgruppe der Mutter beobachtet werden. Es wurden 1179 Nachkommen bewertet. Die Intercept-Varianz für den Vater betrug 0,02541 mit einem Standardfehler von 0,008694, die Varianz für die Mutter 0,1047 mit einem Standardfehler von 0,01851. Hier war also der Effekt der Mutter höher als der des Vaters. Der Vergleich zum Residuum mit 0,2055 und einem Standardfehler von 0,01553 ergab einen großen Effekt der Mutter. Für das Merkmal Gesamtpunktzahl betrug der Intercept-Wert 6,5433 mit einem Standardfehler von 0,2005; die Gruppe hatte den Schätzwert $-0,03351$ mit einem Standardfehler von 0,01969. Die Gesamtpunktzahl wurde nicht signifikant von der Spezialblutgruppe beeinflusst ($p = 0,0899$). Auch für die Grundgangartenbewertung konnte keine Signifikanz festgestellt werden.

Die Exterieurbenotung wurde durch die Spezialblutgruppe der Mutter signifikant beeinflusst ($p = 0,0295$). Der Intercept-Wert war hier 20,1660, der Standardfehler 0,4784. Der Schätzwert für die Gruppe betrug $-0,2892$ mit einem Standardfehler von 0,1321 im negativen Bereich. Die Exterieurbewertung fiel also mit zunehmendem Spezialblutanteil der Mutter schlechter aus. Die Spezialblutrasse hatte hier keinen signifikanten Einfluss. Für die Springmanier und das Springvermögen konnten keine signifikanten Unterschiede hinsichtlich der Gruppen festgestellt werden.

4.3.5 Stutenleistungsprüfung

Auch die SLP wurde seltener von den weiblichen Nachkommen absolviert, je höher der Spezialblutanteil der Mutter war.

Hinsichtlich der erreichten Gesamtnote bei der SLP konnte kein Effekt der Spezialblutgruppe der Mutter auf die Höhe der Bewertung mit dem gemischten Modell dargestellt werden (Tabelle 4.20). Der p-Wert betrug 0,3747.

Tabelle 4.20. Häufigkeit der weiblichen Nachkommen mit **Stutenleistungsprüfung**

| Spezialblutgruppe der Mutter | weibliche Nachkommen gesamt | SLP | | | |
|------------------------------|-----------------------------|-----------|-----------------|--------|------|
| | | Trakehner | Anderer Verband | Gesamt | % |
| 0 | 2265 | 190 | 109 | 299 | 13,2 |
| 1 | 685 | 55 | 22 | 77 | 11,2 |
| 2 | 466 | 34 | 5 | 39 | 8,4 |
| 3 | 64 | 4 | 0 | 4 | 6,3 |
| 4 | 196 | 9 | 2 | 11 | 5,6 |

SLP Stutenleistungsprüfung

0 kein Spezialblut, 1 25 % Spezialblut, 2 50 % Spezialblut, 3 75 % Spezialblut,

4 100 % Spezialblut

4.3.6 Gekörte Hengste

Von den 3596 männlichen Nachkommen wurden 103 Hengste (2,9 %) gekört, wobei 29 eine Prämie erhielten. Vier Hengste wurden zum Elitehengst erklärt; ein Hengst war Elitehengstanwärter. Vier weitere Hengste wurden anerkannt. Von den gekörten Hengsten hatten 77 eine Mutter ohne Spezialblut in den ersten beiden Generationen, 14 Hengste hatten eine Mutter mit 25 % und 8 Hengste mit 50 % Spezialblut. Aus Müttern mit 75 % Spezialblut stammten 4 gekörte Hengste. Bei den anerkannten Hengsten stammte je ein Hengst aus einer Mutter ohne Spezialblut und einer aus einer Mutter mit 25 %igem Spezialblutanteil. Die anderen zwei Hengste stammten aus Müttern mit 100 %igem Spezialblutanteil (Tabelle 4.21).

Tabelle 4.21. Gekörte Nachkommen

| Spezialblutgruppe Mutter | Hengstfohlen, gesamt | Gekört/anerkannt | |
|-----------------------------|-------------------------|------------------|-----|
| | | n | % |
| 0 | 2232 | 78 | 3,5 |
| 1 | 660 | 15 | 2,3 |
| 2 | 472 | 8 | 1,7 |
| 3 | 57 | 4 | 7,0 |
| 4 | 175 | 2 | 1,1 |

0 kein Spezialblut, 1 25 % Spezialblut, 2 50 % Spezialblut, 3 75 % Spezialblut,
4 100 % Spezialblut

Bezogen auf die Häufigkeit eines positiven Körergebnisses hatten Hengstfohlen aus Müttern mit 75 %igem Spezialblutanteil die höchsten prozentualen Anteile, gefolgt von Hengsten aus Müttern ohne Spezialblut. Den geringsten Anteil hatten Halbbluthengste aus reinen Spezialblutmüttern. Im gemischten Modell konnte kein Zusammenhang zwischen der Gruppe und dem Körergebnis festgestellt werden (Tabelle 4.21).

Betrachtet man die Vergabe von Prämientiteln, wurden die Hengste aus Müttern der Gruppen 3 und 4 nicht prämiert. Auch die Elitehengste oder Elitehengstanwärter stammten alle aus Müttern der Gruppen 0–2. Im gemischten Modell konnte kein signifikanter

Zusammenhang zwischen Prämierung und Gruppe der Mutter beobachtet werden (Tabelle 4.22).

Tabelle 4.22. Anteil der prämierten Hengste, differenziert nach Spezialblutgruppe der Mutter

| Spezialblutgruppe der Mutter | Elitehengste (n) | Eliteanwärter (n) | Prämienhengste (n) | Gekört (n) |
|-------------------------------------|-------------------------|--------------------------|---------------------------|-------------------|
| 0 | 3 | 0 | 25 | 78 |
| 1 | 1 | 0 | 3 | 15 |
| 2 | 0 | 1 | 1 | 8 |
| 3 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| 4 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| Gesamt | 4 | 1 | 29 | 107 |

0 kein Spezialblut, 1 25 % Spezialblut, 2 50 % Spezialblut, 3 75 % Spezialblut, 4 100 % Spezialblut

4.3.7 Hengstleistungsprüfung

Insgesamt lagen die Daten von 191 HLP vor, welche von insgesamt 112 Hengsten absolviert wurden. Die Differenz zu den oben genannten positiven Körergebnissen ist dadurch begründet, dass nur die Kördaten des Trakehner Verbandes berücksichtigt wurden, während die HLP auch von Hengsten abgelegt wurde, die nicht gekört waren oder von einem anderen Zuchtverband anerkannt wurden (Tabelle 4.23).

Tabelle 4.23. Hengstleistungsprüfungen, differenziert nach Prüfungsart

| Art der Hengstleistungsprüfung | Häufigkeit |
|--|------------|
| Feldprüfung Araber – VZAP | 3 |
| Stationsprüfung Reitpferd | |
| 100 Tage bis 2000 | 3 |
| 30 Tage ab 2001 | |
| Bis 2010 (Index) | 51 |
| Ab 2011 (gewichtete Endnote) | 22 |
| 70 Tage ab 2001 | |
| Bis 2010 (Index) | 45 |
| Ab 2011 (gewichtete Endnote) | 18 |
| Turnierprüfung | |
| Basis- und Aufbauprüfung | 15 |
| Bundeschampionat, 5 Jahre | |
| Dressurpferd, Qualifikation | 12 |
| Vielseitigkeitspferd, Qualifikation | 1 |
| Bundeschampionat, 6 Jahre, Dressurpferd, Qualifikation | |
| Bundeschampionat, Deutsches Reitpferd | |
| Qualifikation | 17 |
| Finale | 1 |
| Gesamt | 191 |

VZAP Verband der Züchter und Freunde des Arabischen Pferdes

Über Sporterfolge der Klasse S erreichten 7 Hengste die HLP-Voraussetzungen. Diese Hengste waren alle in der Dressur erfolgreich und entstammten bis auf einen Hengst mit einer Halbblutmutter aus Stuten ohne Spezialblutanteil. Ein Hengst war in der

Vielseitigkeit der Klasse M erfolgreich, und ein Hengst schaffte über Sporterfolge in der Vielseitigkeit und im Bundeschampionat den Leistungsnachweis. Auch diese beiden Hengste entstammen Müttern ohne Spezialblut. Ein weiterer Hengst aus einer Halbblutmutter ist für den Trakehner Verband nicht anerkannt, erfüllte aber die Leistungsprüfungsanforderungen über Erfolge in der Vielseitigkeit. Insgesamt konnten 10 Hengste den Anforderungen für eine Zuchtzulassung über Turniersportleistungen gerecht werden.

Die Feldprüfung für Araber hatten 3 Hengste bestanden, alle aus Müttern ohne Spezialblut in den ersten 2 Generationen. Ein Hengst mit Trakehner Abstammung war beim Zuchtverband für Sportpferde arabischer Abstammung e.V. (ZSAA) gekört. Die beiden anderen sind Söhne des Vollblutarabers Pamir ox und waren nicht für den Trakehner Verband gekört.

Die 3 Hengste, die den 100-Tage-Test absolviert hatten, stammen aus 2 Stuten, die 25 % Spezialblut führen, und einer Stute mit 50 %igem Spezialblutanteil.

Die Stationsprüfungen über 70 Tage wurden bis 2011 von 45 Hengsten absolviert. Für diese Hengste wurde ein Indexwert ausgegeben, der einen Vergleich nur innerhalb der Prüfungsgruppe ermöglichte. Eine HLP über 70 Tage nach 2011 absolvierten 18 Hengste. Von allen Hengsten, die einen 70-Tage-Test absolvierten, stammten 47 von Stuten der Gruppe 0, und 16 Hengste hatten eine Mutter mit Spezialblutanteil in den ersten beiden Generationen.

Weitere 73 Hengste hatten einen 30-Tage-Test absolviert. Hier hatten 50 Hengste eine Mutter ohne Spezialblut, 14 Hengste eine Mutter mit 25 %igem Spezialblutanteil, und jeweils 3 Hengste waren Müttern aus den Gruppen 2–4 zuzuordnen.

4.3.8 Turniersportprüfungen

Insgesamt 1243 Nachkommen hatten gemäß FN-Reglement erfolgreich an Turniersportprüfungen und Pferdeleistungsschauen teilgenommen. Diese Pferde erreichten Lebensgewinnsummen von 5,00 bis 18.463,00 Euro (Tabelle 4.24).

Tabelle 4.24. Im Turniersport erfolgreiche Nachkommen, differenziert nach Spezialblutgruppe der Mutter

| Spezialblut- gruppe der Mutter | Nachkommen | | | Erreichte Lebensgewinnsumme (EUR) | |
|--------------------------------------|------------|-----------------------------|------|--------------------------------------|--------------|
| | Gesamt | Im Turniersport erfolgreich | | Gesamt | Durchschnitt |
| | | n | % | | |
| 0 | 4501 | 776 | 17,2 | 337.634 | 435,66 |
| 1 | 1344 | 230 | 17,1 | 110.663 | 481,14 |
| 2 | 937 | 164 | 17,5 | 90.310 | 554,05 |
| 3 | 122 | 25 | 20,5 | 20.628 | 825,12 |
| 4 | 371 | 48 | 12,9 | 18.419 | 391,89 |

0 kein Spezialblut, 1 25 % Spezialblut, 2 50 % Spezialblut, 3 75 Spezialblut, 4 100 % Spezialblut

Nachkommen von Stuten mit 50 %- und 75 %igem Spezialblutanteil wurden am häufigsten im Sport eingesetzt. Die durchschnittlich erreichten Gewinnsummen waren am höchsten, wenn die Mutter einen Spezialblutanteil von 75 % führte. Diese Unterschiede waren nicht ausreichend signifikant, zeigten aber, dass Stuten mit hohem Spezialblutanteil durchaus in der Lage waren, Nachkommen hervorzubringen, die über eine sehr hohe Leistungsfähigkeit verfügten.

In Dressur-, Spring-, Vielseitigkeits- und Fahrprüfungen waren 506 Nachkommen erfolgreich. Der überwiegende Teil der Nachkommen wurde in der Dressur eingesetzt. Insgesamt 297 Nachkommen (23,9 %) waren im Dressursport erfolgreich. Die meisten Pferde waren in den Klassen A und L erfolgreich, aber auch in den hohen Dressurklassen M und S waren 48 Pferde erfolgreich. Das sind 16,2 % der Dressurpferde.

Im Springsport wurden 137 Nachkommen (11,0 %) eingesetzt. Auch hier erzielten die meisten Pferde in den Klassen A und L Erfolge, aber auch 14 Pferde in den hohen Klassen M und S.

In der Vielseitigkeit sammelten 68 Pferde Erfolge. Dabei konnten 5 Pferde Platzierungen in den Klassen M und S erreichen. Zwei dieser Pferde stammten aus Halbblutmüttern, 3 Pferde waren Nachkommen aus Stuten ohne Spezialblut. Die Verteilung der

Häufigkeiten war in allen Disziplinen und Prüfungsformen ähnlich. Es konnten keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen festgestellt werden.

Im Fahrsport wurden 2 Nachkommen aus Stuten ohne Spezialblut in der Klasse M eingesetzt, in der Klasse S war je ein Nachkomme aus Stuten der Gruppen 2 und 3 erfolgreich.

Insgesamt 737 Nachkommen konnten Erfolge in Basis- und Aufbauprüfungen sammeln. Hier stellte sich die Verteilung ähnlich zu den oben beschriebenen Disziplinen dar. Auch für dieses Leistungsmerkmal konnten keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen dargestellt werden.

Die erreichte Lebensgewinnsumme korrelierte signifikant mit dem Geburtsdatum der Nachkommen. Dieses Ergebnis war zu erwarten. Für die erreichten Lebensgewinnsummen wurde der Schätzwert negativ bei $-0,1749$ und einem Standardfehler von $0,02353$. Die Lebensgewinnsummen sanken also im Mittel um $99,95$ Euro/Jahr. Daraus ließ sich ableiten, dass je jünger das Pferd war, desto geringer war seine Lebensgewinnsumme. Diese steigt im Mittel um $99,95$ Euro/Lebensjahr.

5 Diskussion

5.1 Bewertung und Qualität der untersuchten Daten

Die Daten, die für diese Arbeit zur Auswertung kamen, wurden zentral gesammelt und vom Trakehner Verband zur Verfügung gestellt. Die Qualität der Daten war sehr hoch und der Datensatz, bezogen auf die untersuchten Merkmale, nahezu vollständig. Da der Datensatz die gesamte Zuchtstutenpopulation, die im Jahr 2014 zuchtaktiv gemeldet war, umfasste, war die untersuchte Stichprobe sehr groß, mit hoher statistischer Aussagekraft. Insgesamt kamen Daten von 9915 Pferden zur Auswertung. Sogar die kleinste Gruppe aus Stuten mit 75 %igem Spezialblutanteil erfüllte mit $n=36$ die Mindestanforderung für eine ausreichende Stichprobengröße. Bezogen auf die untersuchten Selektionskriterien reichte die Datenmenge jedoch oft nicht aus, da sich gerade in den Gruppen mit hohem Spezialblutanteil nur wenige Pferde befanden, weshalb nicht jeder untersuchte Parameter bewertet werden konnte. Die Daten zu den einzelnen Pferden wurden entweder zuchtverbandsintern gesammelt oder von der FN erfasst. Die Datenerfassung war standardisiert und erfolgte nach den im Zuchtprogramm beschriebenen Vorgaben. Diese Daten flossen auch in die Zuchtwertschätzung und verbandsinterne Statistiken ein. Ausgewertet wurden zusätzlich fast alle Parameter, die im Zuchtprogramm für die einzelnen Pferde als Selektionsgrundlage erhoben wurden.

5.2 Einfluss von Spezialblut auf die Selektionskriterien in der Trakehner Zucht

Spezialblut ist auch heute in der Trakehner Zucht in den ersten beiden Generationen fest verankert. Gut ein Drittel der aktiven Zuchtstutenpopulation des Jahres 2014 wies einen Spezialblutanteil von mindestens 25 % auf. Stuten mit hohem Spezialblutanteil wurden dabei auch öfter an Spezialbluthengste angepaart. Züchter, die Spezialblut einsetzten, schienen bestrebt zu sein, den Spezialblutanteil in ihren Linien zu konsolidieren. Den größten Anteil machten Englische Vollblüter aus, gefolgt von den Trakehnern aus ausländischen Subpopulationen und den arabischen Rassen. Bei den arabischen Rassen

waren bisher Arabische Vollblüter mit dem größten Anteil vertreten. Das konnte auch hinsichtlich der Väter der Nachkommen festgestellt werden. Der Anteil von arabischen und ausländischen Genen zusammen betrug etwas mehr als die Hälfte der englischen Vollblutgene. Dieses Verhältnis ist nicht fixiert und kann sich ändern, sobald ein Spezialbluthengst aufgrund seiner guten Vererbung von den Züchtern besonders stark frequentiert wird. Die genetischen Reserven aus dem Ausland wurden bisher nur in einem geringen Maß genutzt.

Betrachtete man die Leistungsmerkmale der Stuten und ihrer Nachkommen, fiel auf, dass es kein Selektionskriterium gab, welches durch einen hohen Spezialblutanteil positiv beeinflusst werden konnte. Die Beziehungen der untersuchten Merkmale zum Spezialblutanteil waren durchgängig negativ oder nicht signifikant. Viele Untersuchungen ohne Signifikanz konnten aufgrund der kleinen Gruppen nicht bewertet werden. Die nachgewiesenen negativen Beziehungen verhielten sich fast durchgängig linear. Dieser lineare Zusammenhang war auch in einigen Untersuchungen vorhanden, die aber aufgrund der Gruppengröße keine Signifikanz erkennen lassen konnten. Je höher der Spezialblutanteil, desto schlechter wurde das Pferd bewertet. Dieser Effekt konnte z. T. auch noch bei den Nachkommen der Zuchtstuten beobachtet werden. Unabhängig vom Vater wurde die lineare Beziehung bis in die 3. Vorfahrensgeneration nachgewiesen.

In der Fohlenbewertung konnte diese Beziehung nur z. T. dargestellt werden. Die Stuten selbst wiesen keine signifikanten Unterschiede auf. Bei den Nachkommen war eine negative Korrelation für die Wahrscheinlichkeit einer hohen erreichten Gesamtpunktzahl von 54 und mehr Punkten nachzuweisen. Der Effekt durch die Spezialblutgruppe ließ sich hier auch noch in der 3. Generation finden. Schlüsselte man die Wertnotenvergabe in die Merkmale Grundgangarten und Exterieur auf, wurde dieser Zusammenhang schwächer oder ließ sich nicht mehr darstellen. Unterschiede zwischen den Gruppen könnten allerdings verschleiert worden sein, wenn das Leistungsmerkmal mit einer Wertnotenskala von 1 bis 10 bewertet, die Notenskala nicht voll ausgeschöpft und hauptsächlich die Noten 6 bis 9 vergeben wurden. Durch diese Praxis näherten sich die Mittelwerte immer weiter an, bei gleichzeitig geringer Standardabweichung. So könnten Unterschiede zwischen den Gruppen verschleiert werden. Eine negative Beeinflussung der Grundgangarten und Exterieurqualität durch einen hohen Spezialblutanteil war nicht festzustellen, wäre

allerdings durch die voneinander abweichenden Zuchtziele zu erwarten gewesen. Allein für den englischen Vollblutanteil konnte eine signifikante, negative Korrelation zu der Bewertung der Grundgangarten gezeigt werden.

Das Geschlechterverhältnis der Nachkommen von 1:1 war zu erwarten, da sich in einer Population ohne weitere Manipulationen langfristig immer ein ausgeglichenes Geschlechterverhältnis in einer Population einstellt. Da im Pferdesport beide Geschlechter gleichermaßen verwendet werden können, gab es hier auch keinen Grund Maßnahmen einzuführen, die zu einem veränderten Geschlechterverhältnis führten.

Die Gesamtpunktzahl bei der Stutbucheintragung wird bei den Stuten signifikant negativ von einem steigenden Spezialblutanteil beeinflusst. Dieser Effekt kann nicht bei den Nachkommen gefunden werden. Die Stuten und ihre weiblichen Nachkommen mit hohem Spezialblutanteil erhalten allerdings signifikant seltener eine Prämie. Auch hier kann die lineare Beziehung gezeigt werden.

Hinsichtlich der Merkmale Springvermögen und Springmanier konnten keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen gezeigt werden. Hier wurde ein positiver Einfluss von den Spezialblutrassen erwartet, da gerade die Trakehner aus ausländischer Subpopulation speziell auf dieses Zuchtziel selektiert werden. Außerdem haben viele international erfolgreiche Springpferde einen hohen englischen Vollblutanteil. Für das freiwillige Freispringen während der Stutbucheintragung konnten nur wenige Bewertungen in die vorliegende Arbeit eingehen. Hier wäre es zu wünschen, dass mehr Stuten im Freispringen vorgestellt werden, um die positiven Einflüsse einer hohen Springveranlagung für die Zucht zu nutzen. Eventuell sollte das Freispringen während der Stutbucheintragung verpflichtend eingeführt werden.

Auch hinsichtlich der Lebensgewinnsumme konnten weder für die Stuten selbst noch für die Nachkommen signifikante Unterschiede festgestellt werden. Bei den Stuten selbst ist v. a. der sehr kleine Anteil mit Turniererfolgen auffällig. Insgesamt wäre es wünschenswert, wenn mehr Stuten mit Sporterfolgen in der Zucht eingesetzt würden. Gerade bei Stuten mit hohen Gewinnsummen kann auf eine hohe Leistungsfähigkeit und auch auf eine ausreichende Gesundheit rückgeschlossen werden. Um diese Stuten erfolgreich in der Zucht zu etablieren und den Einsatz von sporterfolgreichen Stuten zu ermöglichen, bietet der Embryotransfer interessante Möglichkeiten, die von Züchtern und

Besitzern genutzt werden sollten. Hinsichtlich der erreichten Lebensgewinnsummen fällt außerdem auf, dass einige Pferde mit sehr hohem Spezialblutanteil auch sehr hohe Gewinnsummen erzielten. Die durchschnittlich erreichten Gewinnsummen waren bei Pferden mit 50 %- und 75 %igem Spezialblutanteil am höchsten, was sich aber auf eine sehr geringe Anzahl von Pferden bezieht. Warum nicht mehr Pferde mit hohem Spezialblutanteil im Turniersport eingesetzt wurden, konnte nicht überprüft werden. Dass zudem viele Pferde mit geringem Spezialblutanteil geringe Lebensgewinnsummen erreichten, könnte darauf hinweisen, dass diese Pferde für den Freizeitbereich und die unteren Turniersportklassen geeigneter waren als hoch im Spezialblut stehende Pferde.

Sehr positiv ist zu bewerten, dass die Zuchtstuten zu einem großen Teil über die SLP geprüft werden. Hier lagen die Trakehner Stuten mit ihrem 40,5 %igen Anteil geprüfter Stuten deutlich über dem Durchschnitt der deutschen Reitpferdezucht von 33 % (BRADE et al., 2011). Für die Gesamtbenotung in der SLP konnten keine signifikanten Unterschiede festgestellt werden. Auch hier wurde eine Notenskala von 0 bis 10 verwendet, die in der Spannbreite nicht ausgenutzt wurde. Außerdem wurden auffallend wenige Stuten mit hohem Spezialblutanteil geprüft. Gerade für diese Stuten wäre eine Leistungsprüfung vor dem Zuchteinsatz allerdings erstrebenswert, um zu gewährleisten, dass sie den Leistungsanforderungen an die Reitpferdezucht entsprechen. Da gerade durch die Zuführung von Spezialblut die Leistungsfähigkeit und -bereitschaft der Stuten verbessert werden sollen und während der Stuteneintragung keine direkten Leistungsmerkmale überprüft werden, stellt die SLP eine wichtige Ergänzung zur Stutbucheintragung dar. Die Gründe, die zu einer geringeren Anzahl von geprüften Stuten mit hohem Spezialblutanteil führen, wurden nicht untersucht. Die Häufigkeit der erfolgreich absolvierten SLP der Nachkommen liegt sehr weit unter den Werten für die Zuchtstutenpopulation. Diese Beobachtung hat wahrscheinlich mehrere Gründe: Die Nachkommen hatten z. T. noch nicht das entsprechende Alter erreicht, um eine Prüfung zu absolvieren. Außerdem wurden nur Trakehner Stuten berücksichtigt; Stuten, die in anderen Verbänden eingetragen waren, fanden keinen Eingang in die Untersuchung. Zusätzlich konnte davon ausgegangen werden, dass eine Vorselektion der Nachkommen hinsichtlich der Zuchteignung durch die Züchter oder Besitzer stattgefunden hat.

Die Daten zu Körung und Prämierung ließen nicht auf Unterschiede zwischen den Gruppen schließen. Aufgrund der hohen Selektionsintensität der Vatertiere konnten hier nur wenige Beobachtungen ausgewertet werden.

Die HLP-Ergebnisse waren untereinander nicht vergleichbar, sodass keine Auswertung stattfinden konnte. Hier verhindern die zahlreichen Reformen einen Vergleich der erreichten Leistungen von Hengsten, die ihre HLP nach unterschiedlichen Kriterien absolviert haben. Für eine getrennte Aufarbeitung nach Prüfungsformen waren die Gruppen zu klein.

Eine interessante Beobachtung war die Korrelation zwischen der Gesamtnote der Fohlenbeurteilung und dem Geburtsdatum der Fohlen. Diese Beobachtung wurde nicht erwartet und kann durch zwei unterschiedliche Gründe erklärt werden. Entweder bildet die Steigerung in der Punktzahl der Fohlenbewertung den Zuchtfortschritt ab, oder die Fohlen werden jedes Jahr wohlwillender beurteilt. Die Gesamtnote stieg im Beobachtungszeitraum im Mittel um 0,274 Punkte/Jahr. Ein Zuchtfortschritt ist hierbei als Grundlage dieser Beobachtung sehr wahrscheinlich, da in den letzten Jahren bei geringeren Bedeckungszahlen v. a. die erfolgreichen Stuten weiterhin belegt wurden (HAHN, 2015).

Eine ganz ähnliche Beziehung konnte bezüglich der Lebensgewinnsumme von sporterfolgreichen Pferden beobachtet werden. Auch hier korrelierte das Alter mit der erreichten Lebensgewinnsumme, welche im Mittel um 99,95 Euro/Jahr anstieg.

Hinsichtlich der für die Reitpferdezucht entwickelten Selektionskriterien konnte durch die Einkreuzung von Spezialblut in den ersten beiden Generationen kein positiver Einfluss festgestellt werden. Die Ergebnisse zeigen, dass Pferde mit hohem Spezialblutanteil im Mittel nicht besser bewertet wurden als Pferde ohne Spezialblut. Viele Merkmale wurden allerdings auch nicht signifikant negativ beeinflusst.

Die Kriterien Härte, Leistungsbereitschaft und Leistungsvermögen, die durch den Einsatz von Spezialblut in der Warmblutzucht verbessert werden sollen, werden im Zuchtprogramm nur indirekt oder gar nicht erfasst. Gesundheitsdaten fließen nicht in die Selektion ein. Wie ein Zuchtfortschritt bezüglich dieser Merkmale mithilfe von Spezialbluteinfluss generiert werden soll, ohne dass geeignete Bewertungsparameter vorhanden sind, bleibt fraglich. Das einzige direkt bewertete Kriterium, welches positiv

durch die Spezialbluteinkreuzung beeinflusst werden soll, ist der Typ. Auch für die Typausprägung waren die Unterschiede allerdings nicht signifikant. Der Trakehner Typ ist aber ein Merkmal, welches seit Begründung der Zucht in der Genetik gefestigt wurde und tief in der Population verankert ist.

5.3 Konsequenzen für das Trakehner Zuchtprogramm

Die Vollblutrassen haben durch ihre vom Reitpferd abweichenden Zuchtziele andere Exterieurereigenschaften; vor allem sind die Grundgangarten eher effizient als spektakulär. Da auch die Spezialblutrassen durch Reinzucht in ihrer Vererbung gefestigt sind, vererben sie ihre phänotypischen Eigenschaften und Besonderheiten meistens sicher an ihre Nachkommen. Das ist im Hinblick auf eine Veredelung aber auch gewollt. Gerade in den ersten Generationen variieren also auch die Exterieurereigenschaften; die Grundgangarten sind oft weniger spektakulär. Außerdem vermitteln Pferde mit einem hohen Spezialblutanteil zum Zeitpunkt der Bewertung oft einen jugendlicheren Eindruck als Pferde mit weniger Spezialblut. Diese Unreife fließt im direkten Vergleich mit anderen Pferden immer auch negativ in die Bewertung ein. Das Ziel der Veredelungspaarung, nämlich ein Pferd mit einer höheren Härte und Leistungsfähigkeit zu erhalten, kann zu diesem frühen Bewertungszeitpunkt nicht ausreichend erfasst werden und zeigt sich erst später im Turniersport und in der Nutzungsdauer. Hierzu müssen diese Pferde allerdings den passenden Reiter und Ausbilder finden. Da Reiter und Ausbilder großen Einfluss auf den Erfolg eines Pferdes im Turniersport haben, genau wie Training und Haltungsbedingungen, sind Turniersportergebnisse kaum geeignet, um den genetischen Wert eines Pferdes für das Zuchtprogramm abzuschätzen.

Für einige Selektionskriterien konnten negative Wirkungen durch steigenden Spezialblutanteil gezeigt werden, nämlich für die Wahrscheinlichkeit, prämiert zu werden, für die Gesamtpunktzahl bei Stutbucheintragung (Stute) und für die erreichte Gesamtpunktzahl bei der Fohlenbewertung (Nachkommen). Bezogen auf die untersuchten Leistungsmerkmale gab es allerdings in jeder Gruppe auch Pferde, die mit hohem Spezialblutanteil die Leistungskriterien in besonderem Maß erfüllten. Diese Spitzengruppe war bei den Pferden ohne oder mit weniger Spezialblut breiter aufgestellt, diese Gruppen waren aber auch in ihrer Gesamtheit größer. Diese kleine Spitzengruppe wurde besonders

deutlich, wenn man die durchschnittlichen Lebensgewinnsummen der einzelnen Gruppen vergleicht. Im Turniersport wurden insgesamt weniger Pferde eingesetzt, die einen hohen Spezialblutanteil haben. Diese Pferde erreichten dann aber auch hohe Lebensgewinnsummen.

Die kleine, geschlossene Population der Trakehner erfordert eine Fortführung des Einsatzes von Spezialblutpferden, um die Varianz in der Merkmalsausprägung zu erhalten und die Inzuchtrate auf einem angemessenen Niveau zu halten. Diese Varianz in der Merkmalsausprägung sollte dann aber auch positiv bewertet werden und muss von Mängeln unterschieden werden können. Hier wird die ganze Komplexität der Bewertung von Pferden deutlich, da in der Pferdezucht sehr viele nichteindeutig quantifizierbare Merkmale ausschlaggebend sind. So kann ein sehr rittiges Pferd durchaus von einem Reiter mit einer Note von 8,0 bewertet werden; der nächste Testreiter bewertet es mit einer Wertnote von 9,5. Hier spielen der eigene Geschmack und die bisherigen persönlichen Erfahrungen, also subjektive Kriterien, eine große Rolle. Gerade im Hinblick auf die Einführung einer genomischen Selektion und Zuchtwertschätzung ist es von enormer Bedeutung, Merkmale besser und genauer zu beschreiben sowie zu quantifizieren. Die Beurteilung über die lineare Beschreibung könnte in den nächsten Jahren wertvolle neue Erkenntnisse bringen. Wichtig wäre es, dass möglichst alle Merkmale einbezogen werden, auf die selektiert werden soll. Es könnten dann auch Merkmale analysiert werden, die über den Spezialbluteinfluss verbessert werden sollen.

Die Selektionskriterien, die in der Reitpferdezucht aktuell verwendet werden, fokussieren sich spezialisiert auf die Dressur- oder die Springveranlagung. Die großen Erfolge der deutschen Warmblutzucht zeigen, dass diese Selektionskriterien geeignet sind, um einen hohen Zuchterfolg in Richtung Dressur- und Springveranlagung zu generieren. Für vielseitig veranlagte Pferde beschreiben diese Selektionskriterien allerdings das Zuchtziel nicht ausreichend, da die Gewichtung der Merkmale verlagert wird und einige wesentliche Merkmale gar nicht erfasst werden. Hier sollten neue Selektionskriterien entwickelt werden, die die Besonderheiten eines vielseitig veranlagten Pferdes genauer erfassen. Gerade im Vielseitigkeitssport können Pferde mit hohem Spezialblutanteil das Anforderungsprofil im besonderen Maß erfüllen. So liegt der Vollblutanteil der im Spitzensport erfolgreichen Vielseitigkeitspferde im Durchschnitt bei 60 %. Die Championatspferde des deutschen Bundeskaders Vielseitigkeit haben bis auf wenige Ausnahmen einen Vollblutanteil ≥ 70 %. Ebenso weisen die Spitzenpferde im

internationalen Springsport einen durchschnittlichen Vollblutanteil $\geq 47,8\%$ auf (VON PLATEN HALLERMUND, 2013).

Das Ziel, welches durch den Einsatz von Spezialblutpferden verfolgt werden soll, muss genau definiert werden und in den Selektionsprozess auch für die Züchter nachvollziehbar einfließen. Die hier dargestellten Ergebnisse zeigen, dass die Spezialblutpferde keinen positiven Einfluss auf die untersuchten Selektionsmerkmale haben. Der Nutzen einer weiteren Spezialbluteinkreuzung muss also hinterfragt werden, sofern weiter nur nach diesen Merkmalen selektiert wird. Um die Reinzucht aufrechtzuerhalten und die negativen Effekte zu minimieren, müsste dann der Spezialbluteinsatz auf ein vertretbares Minimum reduziert sowie genauestens geplant und überwacht werden.

Die mögliche Alternative, um die Inzuchtrate gering und die Varianz hoch genug zu halten, wäre eine Öffnung des Stutbuches für andere Reitpferderassen. Dies würde dazu führen, dass der Trakehner Verband seine Sonderposition in der deutschen Reitpferdezucht aufgeben müsste. Durch diesen Weg wäre zwar wahrscheinlich ein noch schnellerer Zuchtfortschritt möglich, allerdings würde die wertvolle und mit langer Tradition gepflegte Genetik in den anderen Warmblutzuchtverbänden „verschluckt“. Die Landespferdezucht würde darüber hinaus eine wichtige Rasse zur Veredelung des eigenen Bestandes verlieren.

Der Einsatz von Spezialblutpferden der Rassen Englisches Vollblut, Arabisches Vollblut, Anglo-Araber und Shagya-Araber sowie die Nutzung der genetischen Reserve aus dem Ausland eignen sich durchaus, um einen weiteren Zuchtfortschritt zu generieren. Soll ein Zuchtfortschritt durch Spezialbluteinkreuzung bewirkt werden, müssen allerdings die geeigneten Spezialblutpferde in die Zucht gelangen und der Einsatz von diesen besonders geeigneten Pferden auch gefördert werden. Dabei sollte die besondere Eignung dieser Pferde mit hohem Spezialblutanteil auch über eine Leistungsprüfung bewiesen werden. Die alleinige Prüfung von Vollblütern auf der Rennbahn erfasst die erwünschten Leistungsmerkmale für die Reitpferdezucht nicht. Da gerade reine Spezialblutpferde oder solche mit $\geq 50\%$ igem Blutanschluss in den ersten Generationen andere Qualitäten haben als spezialisiert auf Dressur- oder Springleistung gezogene Pferde, sollte darüber nachgedacht werden, für diese Pferde eine spezielle Prüfungsform einzuführen. Dieses Prüfungsformat könnte dann, zusätzlich zu den dressur- und springspezifischen Qualitäten wie Grundgangarten, Rittigkeit, Springvermögen und Manier, auch spezifisch auf Charaktereigenschaften eingehen und z. B. durch einen Ausdauer- und Geländetest ergänzt

werden. Außerdem wäre ein direkter und zentraler Vergleich einer größeren Gruppe von Pferden mit einem hohen Spezialblutanteil möglich.

Die Anforderungen an ein Spezialblutpferd in der Reitpferdezucht sind zusammen mit dem Zuchtfortschritt gestiegen. Das Reitpferd für die Kavallerie, welches auch vor der Kutsche und in der Landwirtschaft eingesetzt werden konnte, hatte ein anderes Anforderungsprofil als das moderne Sportpferd. Diese Pferde wurden noch nicht auf eine zunehmende Rittigkeit und ausdrucksstarke Bewegungen gezüchtet. Sie waren Nutztiere, wichtige Helfer im Alltag, Transportmittel und vielfach auch unersetzbar für das Überleben der ganzen Familie. Sie mussten v. a. eine gute Gesundheit und einen guten Charakter besitzen. Kraft, Ausdauer und Grundgangarten mussten nicht spektakulär sein, um ein Publikum zu beeindrucken, sondern mussten effektiv und energiesparend den Alltag bewältigen. Zu diesem Leistungsprofil passen Vollblüter um einiges besser – ihre Bewegungen sind effektiv; der lange auf der Rennbahn geprüfte und selektierte Vollblüter bringt Gesundheit und Leistungsvermögen mit. Ein gewisser Nerv und Ehrgeiz sorgen auch in schwierigen Situationen für eine ausreichende Leistungsbereitschaft. Heute ist das Pferd zum reinen Freizeit- und Showpartner geworden. Leistungen müssen kurzfristig, für die Dauer eines Trainings oder einer Leistungsschau abgerufen werden. Die Zuchtziele von Reit- und Spezialblutpferden haben sich dadurch weiter voneinander entfernt. Auch die Zucht der Spezialblutpferderassen ist nicht stehen geblieben. Der Englische Vollblüter musste in der Vergangenheit häufiger Rennen über lange Distanzen bestehen; heute werden die Rennen zunehmend kürzer, was ebenfalls Auswirkungen auf das Exterieur hat (HAHN, 2008). Problematisch für die Selektion geeigneter Spezialblutpferde ist auch der Umstand, dass die Pferde, die durch ihren Phänotyp besonders geeignet für die Reitpferdezucht erscheinen, Zufallsprodukte und Ausnahmeerscheinungen ihrer Rasse darstellen, sofern auf Rennleistung selektiert wird. Dieser für die Reitpferdezucht erwünschte Phänotyp ist oft genetisch nicht ausreichend fixiert und wird dann nur unzuverlässig weitergegeben. Ein genetisch besserer Hengst wird u. U. nicht erkannt. Eine große Chance würde hier eine genomische Selektion bieten, aber auch die vermehrte Nutzung von Shagya- und Anglo-Arabern im Reitpferdetyp.

Die Shagya-Araber, die ursprünglich auch als Reit- und Fahrpferde für die Kavallerie gezüchtet wurden, bilden nur noch eine kleine Population in Deutschland. Der Einsatz ist also allein durch die Verfügbarkeit geeigneter Pferde stark eingeschränkt.

Die unterschiedlichen genetischen Anteile der Ursprungsrassen machen den Anglo-Araber zu einer Pferderasse mit hoher Varianz in der Merkmalsausprägung. Gezüchtet werden sowohl Reit- als auch Rennpferde. Auch hier ist die Auswahl geeigneter Stuten und Hengste entscheidend, um die Reitpferdeeigenschaften positiv zu beeinflussen und zu erhalten (SPOTTKE, 2000).

Der Arabische Vollblüter wird auf der einen Seite zunehmend nach optischen Kriterien als Schaupferd gezüchtet, auf der anderen Seite nach Leistungskriterien, hauptsächlich als Spezialist für Distanzwettbewerbe und als Rennpferd über lange Distanzen. Der Einsatz ist aber auch dadurch limitiert, dass die geforderte Größe für ein Reitpferd zugenommen hat. Arabische Vollblüter haben demgegenüber selten ein Stockmaß über 1,55 m.

Trakehner aus dem Ausland sind oft für einige Generationen ohne direkten Blutanschluss an die aktuelle deutsche Zuchtpopulation gezüchtet worden. In vielen Ländern liegt der Selektionsschwerpunkt auf dem Spring- oder Vielseitigkeitssport. Zusätzlich haben die Trakehner aus den ausländischen Zuchten oft einen sehr hohen englischen Vollblutanteil. Damit sind gerade diese Pferde sehr wertvoll für die Erweiterung des Genpools. Eine Zuchtnutzung von Hengsten aus dem Ausland ist außerdem über Frischsamenversand und Tiefgefriersperma möglich, ohne den Hengst in Deutschland zu stationieren. Diese Genreserve wird allerdings bisher nur in sehr geringem Ausmaß genutzt. Mögliche Gründe können in den höheren Besamungskosten und dem höheren Aufwand einer Tiefgefrierspermaübertragung liegen. Außerdem ist oft die persönliche Beurteilung des Hengstes durch den Züchter nicht möglich, wenn dieser im Ausland stationiert ist. Eine positive Beeinflussung der untersuchten Selektionsmerkmale konnte nicht bewiesen werden, was auch mit der geringen Gruppengröße zu begründen ist.

Für die Erhaltung der Reinzucht und Vergrößerung des Genpools stehen den Trakehner Züchtern also ausreichende Möglichkeiten zur Verfügung, auch wenn die effektive Populationsgröße durch sinkende Bedeckungszahlen weiter abnehmen sollte. Um hier gegenzusteuern, wird die Vermarktung der Trakehner Pferde einen immer wichtigeren Stellenwert einnehmen müssen.

5.4 Bedeutung der Vermarktung für die Spezialbluteinkreuzung

Die Pferdezucht wird von aktiven Züchtern aus unterschiedlichen Gründen betrieben. Die Zucht von Pferden ist mit einem erheblichen wirtschaftlichen Risiko verbunden. Eine kostendeckende Reitpferdezucht erfordert einen Verkaufserlös von 9500,- bis 14.500,- Euro pro Pferd. Diese Preisschwelle wird nicht von allen Verkaufspferden überschritten. Die Zahlungsbereitschaft eines Käufers ist gemäß GILLE und SPILLER (2010) sowie gemäß TIETZE (2004) bis zu einem Durchschnittspreis von 8000,- bis 8900,- Euro gegeben. Auch wenn Passion und Tradition die Motivation vieler Züchter darstellen, ist diese Differenz ein erheblicher Anreiz um das Zuchtziel in Richtung einer Hochleistungszucht auszurichten um höhere Verkaufspreise zu erzielen. Die gesamte Reitpferdezucht in Deutschland orientiert sich zunehmend an einem möglichst großen Zuchtfortschritt in Richtung Hochleistungszucht. Der größte Zuchtfortschritt wird erreicht, wenn die Zuchtpopulation nach Dressur- und Springspezialisten getrennt selektiert wird (BRADE, 2016). Viele Zuchtverbände haben die Selektion bereits in diese Richtung angepasst. Auch die aktuellste HLP-Reform steht für diese Entwicklung. Sie orientiert sich sehr nah an Turniersportprüfungen in ihren Anforderungen, außerdem werden die Hengste nach Disziplinen getrennt bewertet. Betrachtet man die Geschichte der HLP, so werden die Prüfungen gerade in den letzten Jahren immer kürzer und disziplinspezifischer. Außerdem werden die Hengste vor der Prüfung zunehmend intensiver vorbereitet. Eine HLP soll den genetischen Wert eines Hengstes für die Verbesserung der Zucht überprüfen. Der Einfluss des Reiters und eine intensive Vorbereitung verfälschen den genetischen Wert. Ob durch die intensive und einseitige Vorbereitung für diese verkürzte Prüfung wirklich eine Aussage über die genetischen Eigenschaften eines Hengstes getroffen werden kann, muss sich in den nächsten Jahren zeigen.

Die Zuchtzielausrichtung auf spezialisierte Hochleistungspferde für eine Disziplin ist für den Trakehner Verband problematisch, denn die Population ist für eine Aufspaltung zu klein.

Bezüglich der Leistungsmerkmale führt die Zucht in Richtung Dressurveranlagung in eine Sackgasse, da die Springveranlagung negativ beeinflusst wird.

Trotz dieser kleinen Population sind Trakehner im Turniersport und in der Vererbung sehr erfolgreich. Der Weltzuchtverband (World Breeding Federation for Sport Horses,

WBFSH) gibt jedes Jahr eine Rangliste aus, in der die erfolgreichsten Pferde und Zuchtverbände aufgeführt werden. Im Jahr 2016 rangiert der Trakehner Verband in der Dressur auf dem 6. Platz. Für dieses Ranking werden jeweils die Ranglistenpunkte der 6 erfolgreichsten Pferde des Zuchtverbandes addiert. Auffällig ist hier, dass für die Ränge 2 (Koninklijk Warmbloed Paard Nederland (KWPN)) und 3 (Oldenburg) jeweils ein Halbtrakehner gewertet wurde. Auf Platz 5 rangiert die Danish Warmblood Society, für die 3 Halbtrakehner erfolgreich waren. In der Rangierung der erfolgreichsten Sportpferdevererber steht mit Gribaldi ein Trakehner auf dem 2. Platz aller Dressurvererber. In der Vielseitigkeit steht mit Grafenstolz ein Trakehner auf dem 11. Rang (BACH JENSEN, 2016). Hier wird auch deutlich, wie wertvoll Trakehner für die Veredelung der anderen Warmblutzuchten sind. Aus der kleinen Population können also durchaus Spitzenpferde generiert werden, die auch im internationalen Vergleich überzeugen können.

Ein weiteres Problem der Zuchtzielausrichtung auf den Hochleistungssport ist die Diskrepanz von Angebot und Nachfrage am Markt, denn 85 % der ungefähr 1,1 Mio. aktiven Reiter in Deutschland sind Freizeitreiter. Nur ungefähr 7,2 % der Nachzucht werden deutschlandweit zu Höchstpreisen auf Reitpferdeauktionen verkauft. Ein Freizeitreiter hat allerdings andere Anforderungen an seinen Freizeitpartner als ein leistungssportorientierter Reiter. Für den Freizeitreiter spielt das Interieur eine entscheidende Rolle; auch soll das Pferd nach optischen Aspekten gefallen und keine gesundheitlichen Mängel aufweisen. Ausdrucksstarke Grundgangarten und eine hohe Springveranlagung sind von untergeordneter Rolle. Untersuchungen zufolge hat die „Marke Freizeitpferd“ ein hohes Potenzial, welches bisher von den Zuchtverbänden wenig genutzt und gefördert wird. Freizeitpferde werden eher als Nebenprodukte angesehen. Wenn im Zuchtprogramm die meisten produzierten Pferde als Nebenprodukte angesehen werden, muss dessen Sinnhaftigkeit hinterfragt werden. Pferde aus einer Hochleistungszucht, welche die an sie gestellten Erwartungen nicht erfüllen, passen allerdings auch nur z. T. in das Anforderungsprofil eines Freizeitreiters (GILLE u. SPILLER, 2010). Wert und Leistungen eines zuverlässigen Freizeitpartners sollten in der Zukunft bei der Vermarktung von Trakehnern stärker beachtet werden. Auch sollten der Wert und die Sinnhaftigkeit einer immer stärkeren Leistungszucht hinterfragt und weiterhin sollte den besonderen Merkmalen der Trakehner Zucht verstärkte Beachtung geschenkt werden.

Trakehner Pferde müssen sich, genau wie andere Pferderassen mit hohem Vollblutanteil oder die Vollblutrassen selbst, auch heute noch bei vielen Reitern gegenüber Vorurteilen hinsichtlich ihres Charakters und Temperaments behaupten. Viele Vorurteile gegenüber den Trakehner Pferden beruhen dabei nicht auf persönlichen Erfahrungen, sondern auf Gerüchten. Diese Gerüchte beeinflussen nicht nur Freizeit-, sondern auch Turnierreiter in der Pferdeauswahl und beim Pferdekauf. Eine stärkere Selektion auf positive Interieureigenschaften und verstärkte Werbung mit Pferden, die bei einem hohen Vollblutanteil auch ein hervorragendes Interieur haben, könnten ein hohes Potenzial haben und den Einsatz von Spezialblutpferden in der Zucht fördern. Wenn mehr Pferde erfolgreich am Markt platziert werden können, werden sich die Bedeckungszahlen positiv entwickeln, was langfristig Auswirkungen auf die Populationsgröße hat.

In ihrer Besonderheit, Traditionsverbundenheit sowie hier speziell auch in dem hohen Spezialblutanteil und der vielseitigen Veranlagung liegt die Stärke der Trakehner Zucht. Diese Traditionsverbundenheit schafft eine große Verantwortung für den Fortbestand der Rasse. Eine vorausschauende und verantwortungsbewusste Zuchtplanung hat hier ein noch größeres Gewicht als bei anderen Zuchtverbänden. Die Sonderstellung der Trakehner birgt aber auch die Chance, sich von einem immer unformer werdenden Reitpferdemarkt abzuheben.

6 Zusammenfassung: Anteil und Einfluss von Spezialblut auf die aktive Trakehner Zuchtstutenpopulation aus dem Jahr 2014 und deren Nachkommen

Trakehner nehmen auch heute noch eine Sonderstellung in der deutschen Pferdezucht ein, denn diese Rasse ist die älteste Reitpferderasse Deutschlands. Seit Beginn ihrer Zuchtgeschichte wurden Trakehner als edle Reit- und Fahrpferde gezogen; Englische und Arabische Vollblüter prägten Typ, Härte und Leistungsvermögen. Eine Umzüchtung vom schweren Warmblüter, der in der Landwirtschaft eingesetzt wurde, zum edleren, leichten Reitpferd hat nie stattgefunden, da Trakehner immer schon als leichte Reit- und Fahrpferde für die Kavallerie gezogen wurden. Durch den starken Vollbluteinsatz wurden die Pferde eher zu leicht und durchliefen mehrere Verstärkungsperioden. Nach dem Zweiten Weltkrieg waren nur noch wenige Zuchtpferde für den Wiederaufbau der Zucht vorhanden. Durch die Ostblockbildung konnten sich Subpopulationen entwickeln, die auch in der ehemaligen Sowjetunion nach Reinzuchtkriterien weitergezüchtet wurden. Zur Bewahrung ihrer besonderen Genetik wurde die Zuchtmethodik der Reinzucht bis heute beibehalten. Alle weiteren Warmblutzuchtverbände züchten mit mehr oder weniger geöffneten Stutbüchern. Durch die Reinzucht kann die besondere Genetik erhalten bleiben, die kleine Population erfordert aber eine gute Organisation, um die Inzuchtrate auf einem möglichst niedrigen Niveau zu halten. Die besonderen Reinzuchtbestimmungen ermöglichen eine Hereinnahme von Genen aus Englischen und Arabischen Vollblütern sowie Shagya- und Anglo-Arabern und reingezogenen Trakehnern aus dem Ausland. Diese Vergrößerung des Genpools hat eine traditionelle Grundlage, vergrößert die Varianz und verkleinert die Inzuchtrate. Trakehner werden heute weltweit gezüchtet. Zur Betreuung der ausländischen Züchter haben sich mehrere Tochterverbände gebildet.

Für die vorliegende Untersuchung wurden die Leistungsmerkmale der aktiven Zuchtstutenpopulation aus dem Jahr 2014 in Korrelation zu dem Spezialblutanteil der Stuten untersucht. Mithilfe einer Pedigreeanalyse wurden die Stuten bezüglich ihres Spezialblutanteils in den ersten beiden Generationen in 5 Gruppen nach aufsteigendem Spezialblutanteil eingeteilt. Als Spezialblut bezeichnet werden Ahnen der Rassen Englisch Vollblut, Arabisches Vollblut, Shagya-Araber, Anglo-Araber und Pferde aus ausländischer Subpopulation. Insgesamt wurden die zentral vom Trakehner Zuchtverband und der FN erfassten Daten von 9915 Pferden ausgewertet. Im ersten Teil der Auswertung

konnte gezeigt werden, dass mehr als ein Drittel der zuchtaktiv gemeldeten Stuten einen Spezialblutanteil $\geq 25\%$ aufweisen. Ein hoher Spezialblutanteil ist also auch in den vorderen Generationen etabliert.

Im zweiten Teil wurden die leistungsbezogenen Daten der Stuten und ihrer Nachkommen analysiert. Die untersuchten Leistungsdaten sind Selektionskriterien im Zuchtprogramm. Untersucht wurden Daten aus Fohlenregistrierung, Stutbucheintragung, SLP und Turniersport. Die HLP- und Körsergebnisse standen zur Verfügung, konnten aber nicht ausgewertet werden, da die Datenmenge zu klein oder die Daten nicht vergleichbar waren. Als Vergleichsgruppe wurden jeweils Stuten ohne Spezialbluteinfluss in den ersten beiden Generationen herangezogen. Diese Vergleichsgruppe wurde dann jeweils mit den Pferden der unterschiedlichen Spezialblutgruppen verglichen. Die Leistungsdaten der Stuten wurden über eine Varianzanalyse oder mithilfe der logistischen Regression verglichen. Für die Daten der Nachkommen wurde ein gemischtes Modell entwickelt. Die deutschen Reitpferdezuchtverbände verfolgen alle das Zuchtziel einer Leistungszucht auf Reitpferdemerkmale. Die Selektion verläuft über mehrere Selektionsstufen vom Fohlen bis zum Reit- oder Zuchtpferd. Die Selektionskriterien, die auf Zuchtleistungsschauen beurteilt werden, lassen sich in die Hauptblöcke Grundgangarten, Springveranlagung und Exterieur gliedern. Interieur- und Gesundheitsmerkmale werden nur in geringem Umfang erfasst. Die untersuchten Merkmale, die bei der Selektion berücksichtigt werden, konnten durch Einkreuzung von Spezialblutpferden nicht verbessert werden.

Die Nachkommen wurden jeweils bezogen auf die Fremdblutgruppe der Mutter nach gleichem Muster analysiert. In der statistischen Auswertung konnte gezeigt werden, dass die Einkreuzung von Spezialblut keinen positiven Einfluss auf die untersuchten Leistungsmerkmale hat. Für viele Merkmale konnte kein signifikanter Effekt auf die Bewertung nachgewiesen werden. Die Leistungsmerkmale, die signifikant negativ beeinflusst werden, weisen eine lineare Beziehung zum Spezialblutanteil auf. Hier wird die Bewertung mit steigendem Spezialblutanteil schlechter.

Die Berücksichtigung dieser Ergebnisse erfordert ein kritisches Hinterfragen des Spezialbluteinsatzes. Die untersuchten Leistungsmerkmale stellen allerdings Selektionskriterien für eine gerichtete Reitpferdeselektion dar, die Merkmale, welche durch den Spezialbluteinfluss verbessert und gefestigt werden sollen, nur unzureichend erfassen. Da die Trakehner Zucht durch ihre kleine Populationsgröße auf eine Erweiterung

des Genpools angewiesen ist, sollten konkrete, messbare Zuchtziele formuliert werden, um Zweck und Erfolg einer Spezialbluteinkreuzung zu überprüfen. Soll die Zuchtpopulation weiterhin nur über die untersuchten Merkmale selektiert werden, sollte der Spezialbluteintrag zu Gunsten eines größeren Zuchtfortschritts auf ein vertretbares Minimum reduziert werden.

7 Summary: Proportion and influence of special blood on the Trakehner population of actively breeding mares in 2014 and their offspring

Even today Trakehners have a special position in German horse breeding, as this breed is the oldest breed of riding horse in Germany. Since the beginning of the breeding history of Trakehners, these horses were bred as noble riding and driving horses, whereby the type, stamina and performance capabilities were determined by English and Arabian Thoroughbreds. A rebreeding from heavy warmbloods, which were used in agriculture, to noble light riding horses never happened, because Trakehners were always recruited for the cavalry as light riding and driving horses. Due to the massive introduction of Thoroughbreds, the horses were too light and passed through several strengthening periods. Following World War II only a few breeding horses were available for the reintroduction of breeding. Through the establishment of the Eastern Block, subpopulations could be formed, which were also bred in the former Soviet Union according to pure breeding criteria.

In order to preserve their special genetic structure the breeding methods of pure breeding were retained up to the present day. All further warmblood breeding associations bred with variably open stud books. By pure breeding the special genetic structure can be maintained but the small population necessitates good organization in order to maintain the incest rate at the lowest possible level. The special conditions of pure breeding enable an inclusion of genes from English and Arabian Thoroughbreds, as well as Shagya Arabians and Anglo-Arabians and pure-bred Trakehners from abroad. This enlargement of the gene pool has a traditional foundation, enlarges the variance and reduces the incest rate. Nowadays, Trakehners are bred worldwide. Several daughter associations have been formed for supporting foreign breeders.

For this investigation the performance characteristics of the actively breeding mare population from the year 2014 were examined in correlation to the special blood contingent of the mares. Using a pedigree analysis the mares were subdivided into five groups with respect to increasing proportions of their special blood contingent in the first two generations. Special blood was defined as ancestors of the breeds English

Thoroughbred, Arabian Thoroughbred, Shagya Arabians, Anglo-Arabians and horses from the foreign subpopulation. In total the central data from the Trakehner Zuchtverband (Trakehner Breeding Association) and the FN (German Riding Association) from 9915 horses were evaluated. In the first part of the evaluation it could be shown that more than one third of actively breeding registered mares had a special blood contingent of 25% and more. A high level of special blood has therefore also been established in the previous generations.

In the second part the performance-related data of the mares and their offspring were analyzed. The performance data investigated are selection criteria in the breeding program. Data from the foal registration, stud book entries, mare performance tests and tournaments were included. Stallion performance tests and licensing results were available but could not be evaluated because the amount of data was too small or the data were not comparable. The control group consisted in each case of mares with no special blood influence in the first two generations. This control group was then compared with the appropriate horses from the different special blood groups. The performance data of the mares were compared using a variance analysis or using logistic regression. A mixed model was developed for the data of the offspring. The German horse breeders associations all follow the breeding aim of performance breeding based on riding horse characteristics. The selection is carried out over several selection steps from the foal to a riding or breeding horse. The selection criteria, which are assessed at breeding performance shows, can be subdivided into the main groups basic gait types, jumping predisposition and external features. Internal and health-related features only play a minor role. The examined features, which are considered for selection could not be improved by cross-breeding with horses with special blood.

The offspring were analyzed with respect to the foreign blood group of the mother according to the same pattern. In the statistical evaluation it could be shown that cross-breeding with special blood had no positive influence on the performance features examined. For many features no significant effect on the assessment could be detected; however, the performance features which were significantly negatively influenced, showed a linear relationship to the proportion of special blood: the assessment was worse with increasing proportions of special blood.

The consideration of the results necessitates a critical scrutinization of the inclusion of special blood. The investigated performance features, however, represent selection criteria for a targeted selection of riding horses, which only insufficiently register those features that should be improved and established by the influence of special blood. Because Trakehner breeding relies on a diversification of the gene pool due to the small population size, defined measurable breeding targets should be formulated in order to reassess the aim and success of special blood cross-breeding. If the breeding population continues to be selected based only on the features examined, the inclusion of special blood should be reduced to a justifiable minimum in favor of a great advance in breeding.

8 Literaturverzeichnis

- ALTENBURG, Hans-Peter (2010): Die SAS Prozedur MIXED, Deutsches Krebsforschungszentrum Heidelberg, https://public.urz.uni-heidelberg.de/imperia/md/content/urz/programme/statistik/sas-treff/mixed_urz1100.pdf, zuletzt geprüft am 17.07.2017
- AURICH, Christine (2009): Reproduktionsmedizin beim Pferd, 2. Aufl., Parey, Stuttgart, ISBN 978-3-8304-4179-3
- ARNOLD, Dietbert, ROLFOS, Hartmut (2011): Pferdewirtprüfung Band 5 – Genetik –, 2. Aufl., Books on Demand GmbH, Norderstedt, ISBN 978-3-84234-882-0
- BACH JENSEN, Thomas (2016): WBFSH (World Breeding Federation for Sport Horses) Rankings 2016, www.wbfs.org, zuletzt geprüft am 25.02.2016
- BRADE, Wilfried, DISTL, Ottmar, SIEME, Harald, ZEYNER, Anette (2011): Pferdezucht, -haltung und -fütterung. Empfehlungen für die Praxis, Sonderheft 353, VTI, Braunschweig, ISBN 978-3-86576-079-1
- BRADE, Wilfried (2016): Genomische Selektion in der Reitpferdezüchtung, Berichte über Landwirtschaft – Zeitschrift für Agrarpolitik und Landwirtschaft, Band 94, Ausgabe 3,
- BROSIG, Stefan (2008): Galopptraining für Renn- und Freizeitpferde, Books on Demand GmbH, Norderstedt, ISBN 978-3-83702-640-5
- BUNDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT UND ERNÄHRUNG (2008): Rote Liste der gefährdeten einheimischen Nutztierassen in Deutschland, Eigenverlag, Bonn
- BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND VERBRAUCHERSCHUTZ (2008): Tiergenetische Ressourcen in Deutschland, https://www.genres.de/fileadmin/SITE_GENRES/downloads/publikationen/nationales_fac_hprogramm_tgr_deu.pdf, zuletzt geprüft am 17.07.2017
- CLOUGH, Patricia (2014): In langer Reihe über das Haff. Die Flucht der Trakehner aus Ostpreußen, 1. Aufl. Pantheon, München, ISBN 978-3-570-55256-8
- DEUTSCHE REITERLICHE VEREINIGUNG e.V. (2013): Leistungs-Prüfungs-Ordnung 2013 (LPO), Regelwerk für deutschen Turniersport, Stand 01.01.2013, FN, Verl. (Regelwerke), ISBN 978-3-88542-772-8

- DEUTSCHE REITERLICHE VEREINIGUNG e.V. (2017): Zuchtverbandsordnung B.II Rahmenbestimmungen für die Populationen der deutschen Reitpferdezucht, <https://www.pferd-aktuell.de/zvo>, zuletzt geprüft am 16.07.2017
- DUENSING, Juliane, STOCK, Kathrin F. (2013): Lineare Beschreibung von Exterieur- und Leistungsmerkmalen in der Warmblutzucht, Vortrag Göttinger Pferdetage 2013, 12.–13. März 2013, http://www.equinephenotypes.org/DivDok/GoePT2013A_KFSTOCK_DUENSING_LineareBeschreibung_20130312.pdf, zuletzt geprüft am 16.07.2017
- ENGELHADT, Maren (2009): Europäischer Hochadel, Der Trakehner (11/2009), S. 33–37
- EPPERS, Imke (2016): Angebot angenommen, Der Trakehner (03/2016), S. 20–23
- EPPERS, Imke (2012): Glaube, Liebe, Hoffnung, Der Trakehner (04/2012), S. 25–27
- EPPERS, Imke, HEISE, Beate, POLL, Katrin, REBHAN, Petra (2004): Leitfaden für den Züchter zum Fruchtbarkeitsmanagement der Zuchtstute, http://www.trakehnerverband.de/service/Fruchtbarkeitsmanagement_Stute.pdf, zuletzt geprüft am 16.07.2017
- FREVERT, Henning (2016): Statistische Modellierungen zur Schätzung genetischer Parameter für das Merkmal Vielseitigkeit beim Deutschen Reitpferd, University Press, Kassel, ISBN 978-3-73760-128-3
- GAITZSCH, Hans-Volkmar (2008): Die Birkhahn-Story, Engelsdorfer Verlag, Leipzig, ISBN 978-3-93940-480-4
- GEHRMANN, Lars (2009): Die Regeln der Trakehner Reinzucht, Der Trakehner (02/2009), S. 29–31
- GEHRMANN, Lars, GUSOVIUS, Anne-Rosa (2011): Trakehner Hengstregister 1945–2011, Cadmos, München, ISBN 978-3-8404-1019-2
- GILLE, Claudia, SPILLER, Achim (2010): Kundenorientierte Züchtung in der deutschen Reitpferdezucht. Zielgruppensegmentierung im Reitsport: eine Empirische Analyse, Züchtungskunde 82, S. 229-240
- HAHN, André (2008): Möglichkeiten der Selektion innerhalb der deutschen Population des Englischen Vollblüters vor dem Hintergrund kürzer werdender Renndistanzen, Dissertation, Georg-August-Universität, Göttingen, ISBN 978-3-86727-784-6

- HAHN, André (2015): Die Zucht von Trakehnern in Zeiten rückläufiger Bedeckungszahlen, *Der Trakehner* (05/2015), S. 20–25
- KARP, Hans-Peter (2016): Springvermögen ist unverzichtbar, *Der Trakehner* (04/2016), S. 30–33
- KELLER, Gabriele (1999): Gesamtdeutsches Trakehner Stutbuch Band 1, Selbstverlag Trakehner Verband, Neumünster, herausgegeben vom Verband der Züchter und Freunde des Ostpreußischen Warmblutpferdes Trakehner Abstammung e.V.
- KELLER, Gabriele (2001): Gesamtdeutsches Trakehner Stutbuch Band II, Selbstverlag Trakehner Verband, Neumünster, herausgegeben vom Verband der Züchter und Freunde des Ostpreußischen Warmblutpferdes Trakehner Abstammung e.V.
- KLINGBEIL, Philipp (2015): Lineare Beschreibung beim Trakehner Pferd - Überprüfung der Praxistauglichkeit und Wirtschaftlichkeit im Vergleich zum herkömmlichen Bonitierungssystem, Masterarbeit, Georg-August-Universität, Göttingen
- LEHMANN, Gerd (2010): Vollblut in der Reitpferdezucht, Katalog Schaufenster Vollblut 2010, Warendorf; <http://muensterland-pferde.de/vollblutinderwarmblutzucht.htm>. zuletzt geprüft am 08.01.2017
- LEHNDORFF, Siegfried (1999): Ein Leben mit Pferden, Olms, Hildesheim, Nachdruck der Originalausgabe 1956, ISBN 978-3-48708-126-7
- LÜHRS-BEHNKE, Hinni, RÖHE Rainer, KALM, Ernst (2006a): Genetische Parameter für Zuchtstutenprüfungsmerkmale der verschiedenen deutschen Warmblutzuchtverbände, *Züchtungskunde* 78, S. 271–280
- LÜHRS-BEHNKE, Hinni, RÖHE Rainer, KALM, Ernst (2006b): Schätzung genetischer Parameter für Turniersportleistungen innerhalb Prüfungsklassen und deren Beziehungen zu den Merkmalen der Zuchtstuten- und Hengstleistungsprüfung, *Züchtungskunde* 78, S. 173–183
- SCHMIDT, Bruno (1913): Vererbungsstudien im Königlichen Hauptgestüt Trakehnen, Asmussen, Gelting, ISBN 978-3-93598-500-0
- SCHULTE, Erhard (2004): Trakehnens Pferde: Ein Rasseporträt des Trakehners, Cadmos, München, ISBN 978-3-86127-408-7

SCHULTE, Erhard (2016): Litauens Sportlerhelden, Der Trakehner (09/2016), S. 44–46

SCHULTE, Erhard, TEEGEN, Rike (2010): Inzucht – Segen oder Fluch, Der Trakehner (03/2010), S. 31-35

SPOTTKE, Susanne (2000): Arabische Pferde, Müller Rüschnikon, Stuttgart, ISBN 3-275-01325-4

SCHWARZ, Jürg, BRUDERER ENZLER, Heidi (2016): Einfaktorielle Varianzanalyse (ohne Messwiederholung), Universität Zürich,
<http://www.methodenberatung.uzh.ch/de/datenanalyse/unterschiede/zentral/evarianz.html>,
zuletzt geprüft am 19.01.2017

TAUTORAT, Hans-Georg (1987): Trakehnen, 2. Auflage, Herausgeber: Landmannschaft Ostpreußen, Abteilung Kultur, Verein zur Erhaltung und Förderung der Zucht des Trakehner Pferdes; Rautenberg, Glückstadt

TEEGEN, Rike (2008): Analysen eines Zuchtprogrammes am Beispiel des Trakehner Zuchtverbandes, Dissertation, Christian-Albrechts-Universität, Kiel

TEEGEN, Rike, EDEL, C. und THALLER, G (2008): Bewertung der Zuchtzielmerkmale des Trakehner Verbandes mit Hilfe der kontingenten Befragungsmethode („Contingent Valuation Method“, CV), Züchtungskunde 80, S. 99–113

TIETZE, Tuuli (2004): Ökonomische, ökologische und gesellschaftliche Effekte von Pferdesport, -zucht und -haltung. Eine biokybernetische Analyse für Deutschland, Dissertation, Leibniz Universität, Hannover

TRAKEHNER INTERNATIONAL (2003): The History of the Trakehner Horse
<http://www.trakehners-international.com/history/index.html>, zuletzt geprüft am 08.01.2017

TRAKEHNER VERBAND e.V. (2013): Grundsätze der Ursprungszucht, Trakehner Verband, Neumünster, http://www.trakehner-verband.de/service/Grundsaeetze_Ursprungszucht.pdf, zuletzt geprüft am 17.07.2017

TRAKEHNER VERBAND e.V. (2014): Richtlinie Zuchtstutenprüfung;
http://www.trakehner-verband.de/service/richtlinie_zuchtstutenprfg_2014.pdf, zuletzt geprüft am 19.09.2016

- TRAKEHNER VERBAND e.V. (2016a): Pferde – Zuchtziel, Abstammung;
<http://www.trakehner-verband.de/pferde/zuchtziel/abstammung/>, zuletzt geprüft am 08.01.2017
- TRAKEHNER VERBAND e.V. (2016b): Verband, Geschichte, <http://www.trakehner-verband.de/verband/geschichte/> zuletzt geprüft am 08.01.2017
- TRAKEHNER VERBAND e.V. (2016c): Merkblatt zentrale Stuteneintragung;
[http://www.trakehner-verband.de/service/Merkblatt %20zentrale %20Stuteneintragung.pdf](http://www.trakehner-verband.de/service/Merkblatt%20zentrale%20Stuteneintragung.pdf),
zuletzt geprüft am 08.01.2017
- TRAKEHNER VERBAND e.V. (2016d): Trakehner Weltweit; <http://www.trakehner-verband.de/verband/orga/weltweit/>, zuletzt geprüft am 08.01.2017
- VERBAND DER ZÜCHTER UND FREUNDE DES OSTPREUSSISCHEN
WARMBLUTPFERDES TRAHEHNER ABSTAMMUNG (2013): Satzung,
http://www.trakehner-verband.de/service/satzung_2014.pdf, zuletzt geprüft am 16.07.2017
- VON LENGERKEN, Gerhard, SCHWARK, Hans-Joachim (2002): Exterieur und Leistung
in der Pferdezucht – Alleskönner oder Spezialisten, Archiv Tierzucht, Dummerstorf,
Sonderheft 45/2002, S. 68–79
- VON PLATEN HALLERMUND, Inken Gräfin (2013): Bericht 8. Forum der Holsteiner
Jungzüchter: Vollblut in der Warmblutzucht – Wieso, Weshalb, Warum? Verband der
Züchter des Holsteiner Pferdes e.V., <http://holsteiner-jungzuechter.de/index.php?id=316>,
zuletzt geprüft am 17.05.2017
- WILLER, Horst (2007): Zurück zu den Wurzeln, Der Trakehner (02/2007), S. 32–35
- ZUCHTVERBAND FÜR SPORTPFERDE ARABISCHER ABSTAMMUNG e.V.
(2016): Shagya-Araber, <http://www.zsaa.org/zsaa/text/der-zsaa/rassen/shagya-araber.html>,
zuletzt geprüft am 08.01.2017

Abbildungsverzeichnis

- Abb. 4.1 Spezialblutanteil gesamt in der Zuchtstutenpopulation 2014
Abb. 4.2 Anteil des Englischen Vollbluts in der Zuchtstutenpopulation 2014
Abb. 4.3 Anteil der Araber in der Zuchtstutenpopulation 2014
Abb. 4.4 Anteil der Gene aus Trakehnern, welche im Ausland geboren und registriert wurden
Abb. 4.5 Anteil der Gene aus ausländischer Subpopulation
Abb. 4.6 Verteilung der Spezialblutgruppen in der Zuchtstutenpopulation 2014, alterskorrigiert. *blau* Spezialblutgruppe 0 (kein Spezialblut), *grün* Spezialblutgruppe 1 (25 % Spezialblut), *orange* Spezialblutgruppe 2 (50 % Spezialblut), *rot* Spezialblutgruppe 3 (75 % Spezialblut), *gelb* Spezialblutgruppe 4 (100 % Spezialblut)
Abb. 4.7 Verteilung der Nachkommen, bezogen auf die Spezialblutgruppe der Stute. 0 kein Spezialblut, 1 25 % Spezialblut, 2 50 % Spezialblut, 3 75 % Spezialblut, 4 100 % Spezialblut

Tabellenverzeichnis

- Tabelle 2.1 Gewichtung der Leistungsmerkmale für die SLP-Benotung (Feld)
Tabelle 2.2 Gewichtung der Leistungsmerkmale für die SLP-Benotung (Station)
Tabelle 3.1 Beschreibung des Datensatzes
Tabelle 3.2 Einteilung der Stuten für die Spezialblutanalyse
Tabelle 3.3 Rassencodierung der Araber und Englischen Vollblüter
Tabelle 4.1 Zuchtleistung der Stuten, differenziert nach Spezialblutgruppe
Tabelle 4.2 Fohlenbewertung der Zuchtstuten, differenziert nach Spezialblutgruppe
Tabelle 4.3 Vergleich der Gesamtpunktzahl bei der Fohlenbewertung der Zuchtstute, differenziert nach Spezialblutgruppe
Tabelle 4.4 Vergleich der Exterieur- und Grundgangartenbewertungen der Zuchtstuten bei der Fohlenbewertung
Tabelle 4.5 Vergleich der Häufigkeiten von Stuteneintragung, Prämierung und SLP, differenziert nach Spezialblutanteil
Tabelle 4.6 Anzahl der Prämienanwärterinnen, differenziert nach Spezialblutgruppe – logistische Regression
Tabelle 4.7 Vergleich der Punktzahl Stuteneintragung der Zuchtstuten, differenziert nach Spezialblutanteil
Tabelle 4.8 Gesamtpunktzahl bei Stuteneintragung, differenziert nach Rasse
Tabelle 4.9 Grundgangarten bei der Stutbucheintragung, differenziert nach Spezialblutgruppen
Tabelle 4.10 Exterieur bei der Stutbucheintragung, differenziert nach Spezialblutgruppen
Tabelle 4.11 Wahrscheinlichkeit einer erfolgreich absolvierten Stutenleistungsprüfung – logistische Regression
Tabelle 4.12 Vergleich der Noten für die Springmanier bei der Stuteneintragung, differenziert nach Spezialblutanteil
Tabelle 4.13 Vergleich der Noten für das Springvermögen bei der Stuteneintragung, differenziert nach Spezialblutanteil
Tabelle 4.14 Verteilung der Durchschnittsnote Springmanier der Stuten in der SLP, differenziert nach Spezialblutanteil

| | |
|--------------|---|
| Tabelle 4.15 | Vergleich der Lebensgewinnsumme der Stuten, differenziert nach Spezialblutanteil |
| Tabelle 4.16 | Vergleich der Turniersportprüfungen, in denen Trakehner Stuten erfolgreich waren |
| Tabelle 4.17 | Rassezugehörigkeit der Väter der Nachkommen |
| Tabelle 4.18 | Häufigkeiten der Fohlenbewertungen |
| Tabelle 4.19 | Anzahl der Nachkommen mit Stutbucheintragung und Prämienpunktzahl |
| Tabelle 4.20 | Häufigkeit der Nachkommen mit Stutenleistungsprüfung |
| Tabelle 4.21 | Anteil gekörter Nachkommen |
| Tabelle 4.22 | Anteil der prämierten Hengste, differenziert nach Spezialblutgruppe der Mutter |
| Tabelle 4.23 | Hengstleistungsprüfungen, differenziert nach Prüfungsart |
| Tabelle 4.24 | im Turniersport erfolgreiche Nachkommen nach Spezialblutgruppe der Mutter |
| Tabelle A1 | Trakehner Hengste im Ausland geboren und registriert, ausländische Subpopulation |
| Tabelle A2 | Trakehner Hengste im Ausland geboren und registriert, mit deutschem Blutanschluss |

Anhang

Tabelle A1. Trakehner Hengste im Ausland geboren und registriert, ausländische Subpopulation

| Lebensnummer | Name | Herkunftsland |
|-----------------|----------------|---------------|
| DE304041078181 | AlmoxPrintsJ | Russland |
| DE309090262974 | Aprél | Russland |
| DE309090291176 | Arak | Polen |
| DE309090148276 | Aspirant | Polen |
| DE304040802169 | Baca | Polen |
| DE304040012283 | Barchat48 | Russland |
| POL007600006888 | Bard | Polen |
| DE304041916085 | Biotop | Russland |
| DE305050005376 | Blesk | Russland |
| POL009590003499 | CarusoNero | Polen |
| DE304046255993 | Cedrus | Polen |
| DE304046773092 | Cenzus | Polen |
| DE304046241580 | Chapun | Russland |
| DE304047830177 | Cheopas | Russland |
| LTU002520181185 | Chorej | Russland |
| DE309090331358 | Drusus | Polen |
| DE304046244987 | Elektronas | Russland |
| DE304980481892 | Elvater | Russland |
| DE304046241998 | Enrike | Bulgarien |
| DE304047770471 | Espadron40 | Russland |
| LTU002520004495 | Etjudas-Eskado | Litauen |
| DE304980023394 | Ettur | Estland |
| DE304046242398 | Exlibris | Russland |
| DE304046260893 | Fetisas | Russland |
| DE304046938700 | Fokus | Russland |
| DE304047662678 | Forpost13 | Russland |
| DE302020310681 | GordonI | Polen |
| DE304040008971 | Gret ex Goelro | Russland |
| DE304046241596 | Heleris | Litauen |

Fortsetzung Tabelle A1: Trakehner Hengste im Ausland geboren und registriert, ausländische Subpopulation

| Lebensnummer | Name | Herkunftsland |
|-----------------|--------------|---------------|
| DE304046241378 | Herson | Russland |
| DE304046242273 | Hockey41 | Russland |
| DE304046771176 | Holl | Russland |
| DE304046770978 | Homeras | Russland |
| DE304048642500 | Horalas | Litauen |
| DE309096000181 | Illit | Polen |
| DE304045700187 | IndianBoy | Polen |
| EST414000585200 | Kateris | Estland |
| DE304040925178 | Kerman | Polen |
| DE309090345782 | KondorII | Polen |
| POL007660003887 | Lokis | Polen |
| DE304043007888 | LongDeal(exP | Russland |
| POL007540006102 | LordOderI | Polen |
| DE304040900876 | Los | Polen |
| DE310100031887 | Makar | Polen |
| DE309092039470 | Mazagran | Polen |
| DE304046241885 | Nep | Russland |
| DE304040954577 | Nil | Polen |
| DE304982861391 | Obrutsch9 | Russland |
| DE304048350682 | Oder | Russland |
| POL007600007985 | Ogar | Polen |
| DE304046020460 | Orfej | Russland |
| LTU002520180185 | Ornamentas | Russland |
| DE304040002755 | Ostrjak9 | Russland |
| LTU002520173484 | Otello | Russland |
| DE309092030767 | Patron | Polen |
| DE304046241791 | PeiparBoy | Bulgarien |
| DE304047662456 | Pepel | Russland |
| DE304043888489 | Perechlest | Russland |

Fortsetzung Tabelle A1: Trakehner Hengste im Ausland geboren und registriert, ausländische Subpopulation

| Lebensnummer | Name | Herkunftsland |
|----------------|------------|---------------|
| DE304982718998 | Poison | Estland |
| DE309090544061 | Poprad | Polen |
| DE304046770681 | Poroch | Russland |
| DE399990461000 | Prokat | Russland |
| DE304040015476 | Razrjad | Russland |
| DE304046251380 | Sapros | Russland |
| DE304046260894 | Szewron | Polen |
| DE304047770986 | Telets77 | Russland |
| DE304046241291 | Topazas | Russland |
| DE304046242372 | Topki | Russland |
| DE309090337374 | Trafaret | Russland |
| DE304040503059 | Tranzyt | Polen |
| DE304048711900 | Veimaras | Russland |
| DE309096000185 | Verdenas | Russland |
| DE304046241984 | Vulkan | Russland |
| DE304048879600 | Vystrel | Russland |
| DE304042578888 | Waitaki | Russland |
| DE304046241774 | Wenok | Russland |
| DE309090325759 | Wespazjan | Polen |
| DE304046260878 | Weterok | Russland |
| DE304989098593 | Weto | Russland |
| DE304040335700 | Wiadukt | Polen |
| DE304040001570 | Wichodets | Russland |
| DE304046891281 | Zeptor32 | Russland |
| DE304048609480 | Arion | Polen |
| DE309090336360 | Colombo | Polen |
| DE309090144774 | Egoist | Russland |
| DE306064110269 | Parysow | Polen |
| DE308082503852 | Pomeranets | Russland |
| DE322228348481 | Karabin | Polen |

Fortsetzung Tabelle A1: Trakehner Hengste im Ausland geboren und registriert, ausländische Subpopulation

| Lebensnummer | Name | Herkunftsland |
|----------------|--------|---------------|
| DE304043526200 | Erot | Litauen |
| DE304041866874 | Gawot | Polen |
| DE304040001270 | Elever | Russland |
| DE304046999300 | Sambor | Polen |

Tabelle A2. Trakehner Hengste im Ausland geboren und registriert, mit deutschem Blutanschluss

| Lebensnummer | Name | Herkunftsland |
|-----------------|-------------------|---------------|
| DE309094000274 | Amiego | Kanada |
| AUS001990038991 | Aparee | Australien |
| DE309093360299 | Cadeau | Dänemark |
| DE309091540083 | Camelot | Dänemark |
| DE309093000179 | Chopstick | Dänemark |
| DNK333TR0600054 | Cristobal | Dänemark |
| DNK333TR0105669 | Godot(Garson) | Dänemark |
| DE304046259189 | Gortus | Dänemark |
| DE304980354186 | Hercules | Dänemark |
| DE304046256496 | Hertug | Dänemark |
| DE304040002186 | HolmeGroveSolomon | UK |
| DE304040037496 | HolmeParkKrüg | UK |
| DE3999946289 | Iberius | Schweiz |
| DE304045900888 | Leonidas | USA |
| DE404980004202 | LordLuciano | USA |
| DNK333TR0605391 | Mendelsohn | Dänemark |
| DE304046243893 | Pernambuco | Dänemark |
| DE304046249895 | Schiffon | Dänemark |
| DE304046241986 | SpecialMemorie | USA |
| DNK333TR0601404 | Syriano | Dänemark |
| DE304989405998 | TallyhoKahlua | Australien |
| DE304982723782 | TallyhoMandrak | Australien |
| DE304046556898 | Tzigane | USA |
| DE304046256496 | Hertug | Dänemark |
| DE304046241685 | Hamlet | Dänemark |

Danksagung

Für die Unterstützung während der Arbeit an meiner Doktorarbeit möchte ich mich bei mehreren Personen besonders bedanken, ohne deren Hilfe diese Dissertation nicht entstanden wäre:

Meinem Doktorvater, Herrn Professor Dr.med.vet. Johannes Handler, für die Übernahme des Themas und die gute Unterstützung bei der Bearbeitung.

Mein ganz besonderer Dank gilt dem Trakehner Verband e.V. – hier allen voran dem Zuchtleiter Lars Gehrman und Wiebke Rosenthal – für die Bereitstellung des Datensatzes sowie die immer schnelle und umfassende Unterstützung. Alle Fragen wurden immer umgehend beantwortet und alle Probleme bestens gelöst.

PD Dr. med.vet. Roswitha Merle und dem Institut für Veterinär-Epidemiologie und Biometrie der FU Berlin für die Unterstützung bei der Erstellung der Statistik und der Interpretation der Ergebnisse.

Alexej Gas und Philipp Wilde für die Hilfe bei allen Fragen zu Datenformatierung und Datenbankerstellung.

Petra und Steven Rand für die Durchsicht des Manuskripts und Beratung bezüglich Formatierung, Rechtschreibung und Übersetzung.

Meinen Eltern, die mich während meines ganzen Studiums unterstützt und die immer an mich geglaubt haben. Ihr habt mir den Weg zu meinem Traumberuf ermöglicht; ohne Euch hätte ich das nicht geschafft!

Beate Langels vom Gestüt Hämelschenburg, durch die ich den Weg zu den Trakehnern gefunden habe und die mir das beste Pferd der Welt verkauft hat.

Meinem Arbeitgeber, Dr.med.vet. Michael Greshake, der mir ermöglichte, flexibel an allen notwendigen Terminen teilzunehmen, die im Rahmen der Erstellung dieser Dissertation anfielen.

Meiner Prüfungsgruppe und meiner Wohngemeinschaft – ohne euch wäre das Studium noch um einiges schwieriger geworden.

Selbstständigkeitserklärung

Hiermit bestätige ich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig angefertigt habe. Ich versichere, dass ich ausschließlich die angegebenen Quellen und Hilfen in Anspruch genommen habe.

Berlin, 27.04.2018

Corinna Gerling



9 783863 87893 1
mbvberlin | mensch und buch verlag

49,90 Euro | ISBN: 978-3-86387-893-1