



Abschlussbericht

EIP-Projekt „Präzisionstierzucht“ OG Digitalisierung der Leistungsprüfung für Tiergenetische Ressourcen



Wir fördern den ländlichen Raum



Landesprogramm 'ländlicher Raum' Gefördert durch die Europäische Union – Europäischer Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums (ELER) und das Land Schleswig-Holstein
Hier investiert Europa in die ländlichen Gebiete

Leadpartner Arche Warder e.V.

1.06.2018-31.05.2022

Abschlussbericht

Abschlussbericht des EIP-Projektes „Präzisionstierzucht“

Kurzdarstellung

Als „Tiergenetische Ressourcen“ werden Nutztierassen bezeichnet, bei denen Zuchtziele, wie u. a. eine lange Lebensleistung sowie Robustheit, berücksichtigt werden. Meist sind solche Rassen an bestimmte Regionen angepasst, wie zum Beispiel lokale Witterungsbedingungen und vorhandenes Futterangebot und werden daher auch als lokal angepasste bzw. autochthone Rassen bezeichnet. Tiergenetische Ressourcen sind in ihrer Biodiversität europa- und weltweit gefährdet. Dies gilt auch für die für das Projekt ausgewählten Rassen (Deutsches Weißköpfiges Fleischschaf, Rotbuntes Rind in Doppelnutzung, Angler Sattelschwein, Angler Rind, siehe Abb. 1). Diese lokalen Rassen weisen alle sehr geringe und/oder sinkende Bestände auf und haben besondere Bedeutung für die Region Schleswig-Holstein

In den vergangenen zehn Jahren kam es im Bereich der Tierzucht, insbesondere in den Milchrinder-Zuchtprogrammen, zu beachtlichen Veränderungen durch die Einführung der genomischen Selektion. Der genetische Fortschritt wird durch diese genomischen Verfahren deutlich beschleunigt. Diese Entwicklung erhöht den Druck auf kleine und kleinste Populationen und gefährdet tiergenetische Ressourcen zunehmend.

Mit dem angestrebten Modellprojekt „Präzisionstierzucht“ sollten Wege gefunden werden, in welcher Form Landwirte und Halter der schleswig-holsteinischen Rassen (Angler Rind, Angler Sattelschwein, Rotbuntes Rind in Doppelnutzung (Rotbunt DN), Deutsches Weißköpfiges Fleischschaf,) genomische Informationen nutzen und von den Chancen der Digitalisierung profitieren können.



Abbildung 1 a-d: Die 4 Projektrassen: Deutsches Weißköpfiges Fleischschaf mit Züchter Kay Poggensee, Angler Sattelschwein, Angler Rind, Rotbunt DN

I. Ausgangssituation und Bedarf

Die Digitalisierung bietet Chancen für die Züchter tiergenetischer Ressourcen. Da Leistungsdaten die Grundlage in der „Präzisionstierzucht“ darstellen, kann in dem Projekt ein innovativer Ansatz verfolgt werden: da die Zucht der vier Rassen innerhalb des beschriebenen idealen Vorgehens unterschiedlich weit fortgeschritten sind, können die OG-Mitglieder voneinander profitieren. Während beim Angler Sattelschwein und beim Weißköpfigen Fleischschaf bisher kaum Leistungsmerkmale ausgewertet werden, sind die Rinderrassen hier schon deutlich weiter. Bei den Rindern werden die Merkmale Fruchtbarkeit, Kalbeverlauf und Melkbarkeit, die als tiergenetische Stärke der Rassen Angler Rind und Rotbunt DN gelten, bereits erfasst. Diese Merkmale gelten auch als entscheidend für eine verbesserte Zucht auf Tiergesundheit und Tierwohl.

II. Projektziel und konkrete Aufgabenstellung

Das Innovationsfeld „Digitalisierung der Leistungsprüfung für Tiergenetische Ressourcen“ stellt ein wichtiges Vorhaben für die Zukunftsfähigkeit der tiergenetischen Rassen in den Fokus: die Erfassung von digitalen Daten zu den Leistungen.

Die formulierten Ziele waren:

- Entwicklung einer App zur Erfassung von Gesundheitsdaten bei Weißköpfigen Fleischschafen
- Entwicklung von Fütterungsstandards sowie Erfassung von Leistung, Schlachtkörper- und Fleischqualität beim Angler Sattelschwein
- Entwicklung der Grundlage für eine Kuhlernstichprobe mit den Parametern Kalbeverlauf, Melkbarkeit und Fruchtbarkeit bei Angler Rindern und Rotbunt DN

Folgende Meilensteine wurden während des Projektes erreicht:

Projektrassen Angler und Rotbunt DN:

- Populationsparameter wurden erfasst
- ein Aktionsplan für die Kuhlernstichprobe wurde aufgestellt

Projektrasse Angler Sattelschwein:

- Zwei Mastdurchläufe wurden durchgeführt und ausgewertet
- Ableitung erster Richtwerte für das Leistungspotential für interessierte Landwirte und Hobbyhalter
- Erste beschreibende Zusammensetzung des Mikrobioms
- Genomische Charakterisierung der einer Stichprobe der Herdbuchpopulation

Projektrasse Deutsches Weißköpfiges Fleischschaf:

- der Weidemastversuch wurde durchgeführt und ausgewertet
- die geplante „Gesundheits-App“ wurde in einer webbasierten Anwendung mit den Parametern Bestandliste, Lämmerliste und Gesundheitsdaten umgesetzt und wird durch das LKV auch nach Projektende weitergeführt und betreut.

III. Mitglieder der OG

Leadpartner: Arche Warder Zentrum für alte Haus- und Nutzierrassen e.V.

- Prof. Dr. Dr. Kai Frölich
- Stefanie Klingel

Mitglieder:

- Karl-Dieter Fischer (Landwirt)
- Hardy Marienfeld (Landwirt)
- Henning Clausen (Landwirt/Angler Sattelschwein)

- Prof. Dr. Kay Poggensee (Schaf- Züchter)
- Schaf-Züchterfamilie Falkenhagen

Verbände/Vereine:

- Rinderzucht Schleswig-Holstein (RSHeG)
- Landesverband Schleswig- Holsteinischer Schaf- und Ziegenzüchter e.V.
- Förderverein Angler Sattelschwein e.V.
- Landeskontrollverband Schleswig-Holstein e.V. (LKV)
- Vereinigte Informationssysteme Tierhaltung (VIT)

Wissenschaft:

- Prof. Dr. Hinrichs (Universität Kassel/Tierzucht)
- Prof. Dr. Thaller (CAU Kiel/Tierzucht)

Assoziierte Partner:

- Gesellschaft zur Erhaltung alter und gefährdeter Haustierrassen e.V., GEH)
- Zuchtausschuss Rotbunt DN
- Zuchtausschuss Angler Rind
- Veterinär und Schafzüchter Dr. Wagner (Uni Giessen)

IV. Projektgebiet

Schleswig-Holstein

V. Projektlaufzeit und -dauer

01.06.2018-31.05.2022

VI. Budget

373.249 Euro

VII. Ablauf des Vorhabens

Der zeitliche Ablauf des Projektes richtete sich nach dem, was die Halter als wichtig für die praktische Umsetzung erachtet hatten. Die unterschiedlichen Arbeitspakete und die zeitliche Abfolge wurden mit der Praxis und den wissenschaftlichen Mitarbeitern abgesprochen.

Projektjahr 2018

Das Projekt startete am 08.05.2018 mit dem Förderbescheid und den ersten Treffen mit Praktikern und Verbänden (Juli-September 2018). Am 09.10.2018 startete der Mastversuch für die Angler Sattelschweine. 40 Angler Sattelschwein-Läufer aus 3 Zuchtbetrieben wurden mit hohem Raufaseranteil gefüttert, um optimale Ergebnisse für diese Rasse zu erzielen.

Projektjahr 2019

Das Kick-Off Meeting mit Mitgliedern der Operationellen Gruppe und weiteren interessierten Landwirten und Gästen fand am 20.02.2019 in der Arche Warder statt. Im Jahr 2019 wurden die phänotypischen Daten sowie die Abstammungsdaten der beiden Rassen Rotbunt DN und das Angler Rind erfasst und standen für die Auswertung zur Verfügung. Ab dann erfolgten Vorbereitungen für den Aufbau einer Kuhlernstichprobe zur Ableitung der Beziehung zwischen Genotyp und Phänotyp mit den Parametern Kalbeverlauf, Melkbarkeit, Eutergesundheit und Fruchtbarkeit. Die Projektpartner LKV und VIT Verden lieferten die entsprechenden Daten. Die Datenaufbereitung erfolgte durch den Doktorand Thomas Rahimi (Universität Kassel). Am 15.03.2019 wurde Rhea Brandemann als Doktorandin für das EIP-Projekt an der Christian-Albrechts- Universität angestellt. Der extensive Weidemastversuch (ohne Kraftfutterzugabe während der Mastperiode) mit Bocklämmern von vier Fleischschafassen entstand auf Wunsch der Praktiker. Während des Mastversuches wurden die Leistungsparameter Tagesgewichtszunahmen (TGZ), Mastendgewicht, Messung der Fett- und Muskelauflage mittels Ultraschall und Bemuskelungstyp beurteilt.

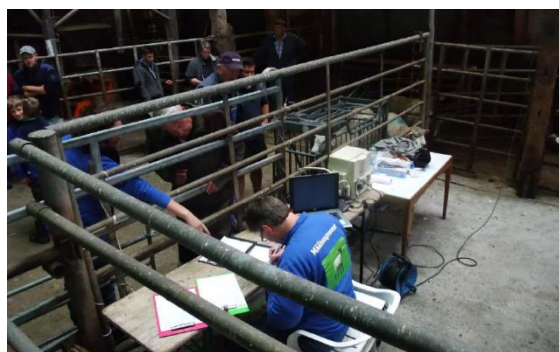


Abbildung 2 a-b: Bestimmung des Fett-Muskel-Verhältnisses mit Ultraschall-Messung

Die Weidemast bei den Schafen begann am 4. Mai 2019 mit der Anlieferung der Tiere der Rassen Weißkopfschaf, Charollais, Texel und Suffolk auf dem Betrieb in Hemme. Am 29.06.2019 wurden die Böcke auf die Körung vorbereitet und allen Tieren wurde Blut für eine mögliche Genotypisierung abgenommen. Am 06. Juli 2019 fand die Sortierung der Böcke in Schlacht- und Zuchtböcke statt. Geplant war die Schlachtung am 30.07.2019 in Itzehoe. Am Vorabend fiel bei dem Schlachter die Kühlung aus, so dass die Schlachtung dort nicht stattfinden konnte. Schlachter Fülcher aus Seestermühle konnte kurzfristig einspringen und die Tiere am 31.7.2019 schlachten. Der Weidemastversuch war durch erhebliche Schwierigkeiten gekennzeichnet. Die Tageszunahmen blieben hinter den Erwartungen zurück, vielen Tiere erkrankten und mussten von der Tierarztpraxis behandelt werden. Zwei Tiere verendeten.

Bei dem geplanten Arbeitspaket „APP Gesundheitsdaten Schafe“ wurde 17.06.2019 beschlossen, keine App sondern eine webbasierte Anwendung entwickeln zu lassen und nicht vorrangig Gesundheitsdaten sondern Bestandsdaten und eine „Lämmerliste“ zu erfassen.

Der Mastversuch bei den Angler Sattelschweinen wurde erfolgreich abgeschlossen und am 3. April 2019, 6. Mai 2019 und 27. Mai 2019 fanden die Schlachtungen statt. An den jeweils darauffolgenden Tagen wurden die Qualitätsdaten erhoben. Die Fleischqualität erwies sich als sehr gut. Rhea Brandemann, die als Doktorandin für das EIP-Projekt an der Christian-Albrechts-Universität angestellt war, kündigte im November 2019.

Projektjahr 2020

2020 wurden für 455 Angler Kuhkälber aus 8 landwirtschaftlichen Betrieben neue Zuchtwerte geschätzt. Da die Qualität der Zuchtwertschätzung stark erhöht wird, wenn sie gemeinsam mit den Zuchtwertschätzungen der Roten Rinderrassen Skandinaviens durchgeführt wird, wurden die 455 Tiere durch Viking Zuchtwertschätzung geschätzt. Im Rahmen des Rotbunt DN Zuchtprogrammes wurde eine Typisierung in der Fläche vorgenommen, um die vorhandenen Abstammungen und Pedigrees möglichst flächendeckend abzubilden. Es wurden mit 6 landwirtschaftlichen Betrieben von der Rinderzucht Schleswig-Holstein (RSH) Verträge abgeschlossen, die ihre komplette Rotbunt DN Herde typisieren und zusätzlich Gesundheits- und Klauendaten erfassen.

Beim zweiten geplanten Mastdurchlauf bei den Angler Sattelschweinen gab es Schwierigkeiten die geplante Zahl (n=40) zu erreichen. Gemeinsam mit Heiner Iversen wurde entschieden auch die rote Sattelschwein-Variante die Rotbunten Husumer Schweine mit in den Mastdurchlauf II zu nehmen. Insgesamt wurden 33 Tiere von drei Züchtern mit leichter Verzögerung am 20.02.2020 eingestallt. Beim Mastdurchlauf II gingen zwei Tiere ab. Im Rahmen einer Bachelorarbeit wurde zudem ein Fragebogen zur Beschreibung nicht genetischer Betriebseffekte entwickelt und knapp 20 Angler Sattelschwein-Herdbuchbetriebe besucht. Bei diesen Betriebsbesuchen wurden Haarproben von 64 Tieren für eine nachfolgende Genotypisierung genommen.

Projektjahr 2021

Bei den Rinderrassen wurde zu Beginn des Jahres ein Zwischenziel erreicht: für alle Angler Rinder lag eine genomische Zuchtwertschätzung vor, die nun mit relativ guter Sicherheit geschätzt werden können. Im Rahmen des Rotbunt DN Zuchtprogrammes wurde eine Typisierung in der Fläche vorgenommen, um die vorhandenen Abstammungen und Pedigrees möglichst flächendeckend abzubilden. Die Ersttypisierung ist in der Hälfte der Betriebe (3) durchgeführt: bis zum Februar 2021 wurden 369 Tiere in 3 Betrieben genotypisiert.

Die Auswertung der Daten aus dem Weidemastversuch mit vier Schafrassen wurde durch Dr. Regina Rößler (Universität Kassel) vorgenommen und abgeschlossen. Der Mastversuch mit insgesamt 60 Angler Sattelschweinen und 13 Rotbunten Husumer Schweinen in zwei Mastdurchgängen wurde abgeschlossen. Die Schweine stammten insgesamt von 6 Züchtern und es gab zwei Abgänge, sodass insgesamt Daten von 71 Schweinen ausgewertet werden konnten (1. Mastdurchgang: 09.10.2018 – 27.05.2019 [n=40]; 2. Mastdurchgang: 20.02.2020 – 27.10.2020 [n=31]).

Bei den Angler Sattelschweinen wurden 40 Kotproben des ersten Mastdurchgangs zur 16s rRNA Sequenzierung ins Institut für klinische Mikrobiologie der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel verbracht.

Durch Verzögerungen im Ablauf, insbesondere durch die Corona-Pandemie, aber auch durch Personalwechsel, wurde das Projekt um zwölf Monate kostenneutral bis zum 31.05.2022 verlängert.

Projektjahr 2022

Die genomische Zuchtwertschätzung bei den Angler Rindern konnte umgesetzt werden und erfolgt in Kooperation mit Viking Genetics.

Das Arbeitspaket „Gesundheitsdaten“ wurde vom LKV umgesetzt: zunächst wurden die vorhandenen Herdbuch-Daten in ein neues Zielsystem mit einer Programmierung für Internet-Anwendungen für die Mitgliedsbetriebe überführt. Die Mitglieder (Mitgliedsbetriebe des Schafzuchtverbandes) können nach einer Authentifizierung und Autorisierung auf die Daten der eigenen Tiere zugreifen und erhalten eine "digitalen" Bestandsliste mit einer Übersicht über den eigenen registrierten Schafbestand (aktiv und inaktiv). Im Weiteren können Zu- und Abgänge (inkl. Abgangsursachen) gemeldet werden. Zusätzlich wurde eine digitale "Lämmerliste" erarbeitet: Auf der Basis des Bestandes der aktiven Mutterschafe wird eine Meldemaske angeboten, die eine Ablammerfassung inkl. geburtsnaher Beobachtungen ermöglicht. Zudem wurde eine Erfassungsmaske für die Registrierung von Gesundheitsinformationen zu Einzeltieren (Diagnosen, Behandlungen und Beobachtungen) entwickelt. Die Auswertung der phänotypischen Daten aus dem Mastversuch zum Angler Sattelschwein übernahm Dr. Anna Olschewsky (Universität Kassel). In diesem Zusammenhang wurden einerseits Leistung, Schlachtkörper- und Fleischqualität ausgewertet. Darüber hinaus wurde in einem separaten Ansatz die Fettsäuremuster im Zusammenhang mit den genomischen Daten der Tiere betrachtet. Hierbei sollten mögliche Zusammenhänge bzw. entsprechende korrelierende Genregionen identifiziert werden. Die Auswertung der genomischen Daten von insgesamt 221 Angler Sattelschweinen hinsichtlich Diversität, Verwandtschaft und Inzucht wurde von Alicia Meder (Universität Kassel) vorgenommen. Die Auswertung der Mikrobiomproben der Angler Sattelschweine erfolgte durch Prof. Stéphanie Hornburg (Universität Kiel).

VIII. Zusammenfassung der Ergebnisse

A. Detaillierte Erläuterung der Situation zu Projektbeginn

a) Ausgangssituation

Die Landwirte und Züchter der vier für das Projekt ausgewählten Rassen hatten, unter dem übergeordneten Thema Digitalisierung/Präzisionstierzucht, für die ausgewählten Tierarten unterschiedliche Aufgaben. Diese wurden ausgehend von Bedarf in der Praxis von Landwirten

und Züchtern entwickelt und im Laufe des Projektes angepasst .Die Auswahl der Rassen erfolgte anhand ihrer lokalen Bedeutung für Schleswig Holstein. Es handelt sich um die Rassen Rotbunte in Doppelnutzung (DN), Angler Rind, Angler Sattelschwein und Deutsches Weißköpfiges Fleischschaf.



Abbildung 3: Bocklämmer der Rassen Weißkopfschaf, Charollais, Texel und Suffolk im Weidemastversuch

b) Projektaufgabenstellung

Das Innovationsfeld „Digitalisierung der Leistungsprüfung für Tiergenetische Ressourcen“ stellt ein wichtiges Vorhaben für die Zukunftsfähigkeit der tiergenetischen Rassen in den Fokus: die Erfassung von digitalen Daten zu den Leistungen.

Die beabsichtigten Ziele sind:

- Entwicklung einer App zur Erfassung von Gesundheitsdaten bei Weißköpfigen Fleischschafen
- Entwicklung von Fütterungsstandards sowie Leistungsmerkmale von Mast und Fleischqualität beim Angler Sattelschwein
- Entwicklung der Grundlage für eine Kuhlernstichprobe mit den Parametern Kalbeverlauf, Melkbarkeit und Fruchtbarkeit



Abbildung 4: Rotbuntes Husumer Schwein beim Aufstallen in Achterwehr

B. Ergebnisse der OG

Die Zusammenarbeit erfolgte durch regelmäßigen Austausch auf Treffen und bei Sitzungen / Veranstaltungen sowie ab 2020 aufgrund der Corona-Pandemie durch Emailkorrespondenz und Telefonate.

a) Was war der besondere Mehrwert des Formates einer OG für die Durchführung des Projektes?

Der Mehrwert lag in der Interdisziplinarität der Gruppe: Landwirte, Züchter, Wissenschaftler, Zuchtverbände arbeiteten zusammen und brachten ihre Sachkenntnis und ihren unterschiedlichen Blickwinkel mit ein.

b) Ist eine weitere Zusammenarbeit der Mitglieder der OG nach Abschluss des geförderten Projektes vorgesehen?

Die Zusammenarbeit wird auch nach dem Ende des Projektes weitergeführt. Nachhaltigkeit war ein wichtiger Faktor für dieses Projektes und daher wird das entstandene Netzwerk bestehen bleiben / eventuell auch ausgebaut werden. So sind aus dieser OG zwei neue OGs entstanden, welche mit eigenen Innovationsprojekten im Rahmen des dritten EIP Calls in Schleswig-Holstein gefördert werden.

C. Ergebnisse des Innovationsprojektes

a) Zielerreichung (wurde eine Innovation im Projekt generiert?)

Angler Rind und Rotbunt DN

Überlegungen zur Anlage einer Genreserve für die Rassen Rotbunt DN und Angler Rind

Die beiden Pedigreedatensätze, einschließlich der jeweiligen Blutanteile der einzelnen Tiere, stammen vom Vereinigten Informationssysteme Tierhaltung w.V. (vit) in Verden. Die Datensätze umfassen alle lebenden Tiere der Rasse Angler Rind/Angler Rind alter Zuchtrichtung (a.Z.) und Rotbunt in Doppelnutzung (DN) sowie alle bekannten Ahnen dieser Tiere. Das Pedigree der Angler Rinder/Angler Rinder a.Z. umfasst insgesamt 90.783 Tiere, wobei 10.116 Tiere männlich und 80.667 Tiere weiblich sind und im Zeitraum von 1906 bis 2017 geboren sind. Jedoch konnte nicht allen Tieren ein Geburtsdatum zugeordnet werden. Von den aufgeführten Tieren leben noch 24.052, 66.731 sind bereits abgegangen. Des Weiteren stellte die Rinderzucht Schleswig-Holstein (RSH) eG eine Liste mit Angler-Bullen bereit, von denen noch genügend (N = 52) oder nur noch eine begrenzte Anzahl (N = 16) an Spermaportionen vorhanden sind. Hierbei wurde zwischen Angler moderner Zuchtrichtung (Angler) und Angler alter Zuchtrichtung (alter Angler) unterschieden. Der Datensatz der Rotbunten DN beinhaltet 178.255 Tiere, die ebenfalls zwischen 1906 und 2017 geboren wurden. Auch in diesem Pedigree waren nicht alle Geburtsdaten der Tiere verzeichnet. Wie bereits im vorher beschriebenen Datensatz übersteigt die Anzahl der weiblichen Tiere (N = 162.313) die der männlichen (N = 15.942). Insgesamt leben von den aufgelisteten Tieren noch 24.052, 154.203 sind abgegangen. Die Liste der RSH eG für die Rasse Rotbunt DN umfasst 36 Bullen, wobei von 33 Bullen genügend Spermaportionen bei der RSH eG vorhanden sind und drei Bullen mit einer begrenzten Anzahl verfügbarer Spermaportionen.

Bullen mit begrenzter Anzahl an verfügbaren Spermaportionen beim Angler Rind

Von den 16 Bullen gehören zwei Tiere zu den Anglern a. Z. Die Anzahl der verfügbaren Portionen variiert zwischen 12 und 785 Portionen. Die Werte für Maximum Generations (MG) schwanken zwischen 2 und 13. Auch im Bereich der Complete Generations (CG) und der Equivalent Generations (EG) lag der niedrigste Wert bei 0 (CG) bzw. 1 (EG) aus, wohingegen die höchsten Werte bei 5,53 (EG) und 4,00 (CG) lagen. Bezüglich des Genetic Conservation Index (GCI) lagen die höchsten Werte bei 16,90 und 15,00. Es ist anzumerken, dass der niedrigste

GCI bei 1,60 lag. Bei 6 der 16 Bullen beträgt der Wert für die Inzucht 0,00%. Der maximale F-Wert liegt bei 2,73%.

Bullen mit ausreichender Anzahl an verfügbaren Spermaportionen beim Angler Rind

Insgesamt besitzt die RSH eG Spermaportionen in ausreichender Menge von 49 Bullen der Rasse Angler moderner Zuchtrichtung und drei Angler-Bullen alter Zuchtrichtung. Im Hinblick auf die MG lag die höchste Anzahl bei 21 und die niedrigste bei 10. Bezüglich der CG variierte die Anzahl geschätzter Generationen zwischen 6 und 3. Der höchste Wert für EG liegt bei 9,79. Der genetische Konservierungsindex bewegt sich zwischen einem Minimum von 8,24 und einem Maximalwert von 36,67. Bezüglich des Werts für die Inzucht fällt ein Bulle mit einem Wert von 7,39% auf. Den niedrigsten Wert weist ein Bulle mit 0,02 % auf.

Bullen mit begrenzter Anzahl an verfügbaren Spermaportionen für Rotbunte in Doppelnutzung

Bezüglich der Rasse Rotbunt DN gibt es entsprechend der Liste der RSH eG drei Bullen mit einer begrenzten Anzahl an verfügbaren Spermaportionen die zwischen 5 und 16 Portionen variierte. Auf diese Bullen wird an dieser Stelle, wegen der sehr niedrigen Anzahl an verfügbarer Spermaportionen nicht näher eingegangen.

Bullen mit ausreichender Anzahl an verfügbaren Spermaportionen für Rotbunt in Doppelnutzung

Die Liste der RSH eG zeigte, dass von 33 Bullen genügend Spermavorräte vorhanden sind. Die Werte für die MG schwanken zwischen einem Minimum von 13 und einem Maximum von 19 Generationen. Den niedrigsten Wert für die CG weist ein Bulle mit 3 Generationen auf, wohingegen der maximale beobachtete Wert für eines Bullen bei 6 lag. Gleichzeitig besitzt dieser Bulle auch den höchsten Wert für EG mit 8,87 Generationen. Den geringsten Wert im Hinblick auf die EG lag bei 6,55. In Bezug auf den GCI fällt ein Bulle mit einem GCI von 22,88 auf. Den geringsten GCI-Wert hatte ein Bulle mit einem Wert von 7,95. Bei der Betrachtung der Inzucht der Bullen fallen insbesondere zwei Tiere mit höheren Werten von 7,95 % beziehungsweise 7,12 % auf.

Schätzen genetischer Parameter

Im Rahmen der populationsgenetischen Untersuchungen wurden für die Rinderrassen Angler Rind und Rotbunt DN genetische Parameter, das heißt Erblichkeiten (Heritabilitäten) und genetische Korrelationen geschätzt. Die untersuchten Merkmale in beiden Rassen waren bei den Produktionsmerkmalen Milch-, Fett- und Eiweißleistung und bei den funktionalen Merkmalen Rastzeit und das Abkalbeverhalten. In der Tabelle 1 werden die Ergebnisse der Rasse Angler Rind gezeigt und in der Tabelle * die Ergebnisse der Rasse Rotbunt DN.

Tabelle 1: Heritabilitäten (auf der Diagonalen) und genetische Korrelationen (über der Diagonalen) der Produktionsmerkmale Milch-, Fett- und Eiweißleistung und der funktionalen Merkmale Rastzeit und Abkalbeverhalten bei der Rasse Angler Rind

Merkmal	Milchleistung	Fettleistung	Eiweißleistung	Rastzeit	Abkalbeverhalten
Milchleistung	0,16	0,43	0,43	0,43	0,43
Fettleistung		0,14	0,25	0,39	0,41
Eiweißleistung			0,13	0,33	0,36
Rastzeit				0,10	0,77
Abkalbeverhalten					0,02

Bei der Rasse Angler Rind lagen die geschätzten Heritabilitäten zwischen 0,02 (Abkalbeverhalten) und 0,16 (Milchleistung). Die genetischen Korrelationen lagen alle im positiven Bereich und variierten zwischen 0,25 (Fettleistung und Eiweißleistung) und 0,77 (Abkalbeverhalten und Rastzeit). Es ist anzumerken, dass alle Schätzwerte niedrige Standardfehler hatten, welche zwischen 0,01 und 0,02 lagen.

Tabelle 2: Heritabilitäten (auf der Diagonalen) und genetische Korrelationen (über der Diagonalen) der Produktionsmerkmale Milch-, Fett- und Eiweißleistung und der funktionalen Merkmale Rastzeit und Abkalbeverhalten bei der Rasse Rotbunt DN

Merkmal	Milchleistung	Fettleistung	Eiweißleistung	Rastzeit	Abkalbeverhalten
Milchleistung	0,11	0,26	0,26	0,27	0,27
Fettleistung		0,10	0,16	0,26	0,28
Eiweißleistung			0,09	0,22	0,24
Rastzeit				0,04	0,46
Abkalbeverhalten					0,02

Die geschätzten Erblichkeiten der Leistungsmerkmale lagen bei der Rasse Rotbunt DN zwischen 0,09 und 0,11 und wiesen einen Standardfehler von 0,01 auf. Bei den funktionalen Merkmalen lagen die geschätzten Heritabilitäten bei 0,04 für die Rastzeit und 0,02 für das

Abkalbverhalten. Die genetischen Korrelationen bei der Rasse Rotbunt DN bewegten sich zwischen 0,16 (Fettleistung und Eiweißleistung) und 0,46 (Rastzeit und Abkalbverhalten). In beiden Rassen lagen die Heritabilitäten für die beiden funktionalen Merkmale Abkalbverhalten und Rastzeit im erwarteten Bereich. Dies gilt für beide Rassen nicht für die Leistungsmerkmale, wo die Erblichkeiten sehr niedrig geschätzt wurden und somit unplausibel sind. Dies könnte an Problemen bei der Modellierung der Laktationskurve liegen. Eine detaillierte Analyse der Ursachen war im Rahmen des Projektes nicht möglich. Die Analyse der unerwarteten Ergebnisse erfolgt im Moment im Umfang einer Masterarbeit.

Beitrag zur Entwicklung der genomischen Selektion beim Angler Rind und Rotbunt in Doppelnutzung

Insgesamt wurden bei beiden Rassen mehrere hundert Kühe mit einem SNP Chip mit gut 50.000 SNP Markern genotypisiert. Es zeigte sich, dass gerade für die Merkmale der Melkbarkeit und des Abkalbverhaltens die Anzahl der Tiere nicht ausreichte. Die Genotypen beider Rassen sind in die internationale Entwicklung und Weiterentwicklung von genomischen Zuchtwertschätzverfahren eingeflossen und leisten somit einen Beitrag zur Förderung der Rassen in Schleswig-Holstein. Für die Rasse Angler Rind erfolgt eine Weiterentwicklung der genomischen Zuchtwertschätzung in Kooperation mit dem Zuchtunternehmen Viking Genetics. Bei der Rasse Rotbunt DN wird aktuell überprüft, ob eine genomische Zuchtwertschätzung in Kooperation mit dem Zuchtunternehmen CRV möglich ist.

Deutsches Weißköpfiges Fleischschaf

Zweiter Weidemastversuch mit Texel, Suffolk und Charollais als Vergleichsrassen auf Eiderstedt

In diesem Bericht erfolgt die Auswertung der Daten aus dem 2. Weidemastversuch. Das Ziel dieses Versuchs war der Vergleich der Mast- und Schlachtleistung sowie der Vergleich der Noten bei der Tierbeurteilung zwischen den vier Schafrassen Charollais (CHA), Suffolk (SUF), Texel (TEX) und Deutsches Weißköpfiges Fleischschaf (WKF) zur Identifizierung von Tieren, die unter den Praxisbedingungen der Gebrauchsschäfer gute Leistungen erbringen.

Material und Methoden

Der Versuchsplan ist in Abbildung 5 zusammenfassend dargestellt. Eine detaillierte Beschreibung erfolgt in den nachfolgenden Abschnitten (Merkmale und Tiermaterial).

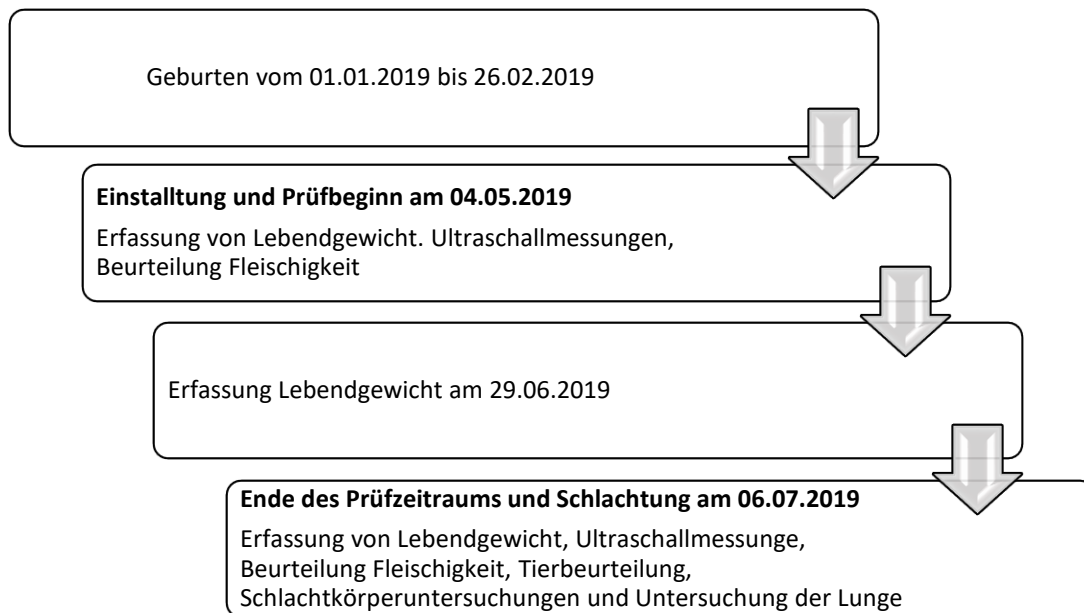


Abbildung 5: Versuchsplan

Merkmale

Die Merkmalerfassung umfasste die Mast- und Schlachtleistung, Merkmale der Fleischigkeit, sowie die Tierbeurteilung (Tabelle 3). Das Alter bei Prüfbeginn und –ende wurden als Differenz zwischen dem Datum des Prüfbeginns bzw. –prüfendes und dem Geburtsdatum berechnet. Das Lebendgewicht der Bocklämmer wurde bei Prüfbeginn (04.05.2019), am 29.06.2019 und am Ende des Prüfzeitraums (06.07.2019) per Wiegung erfasst. Die ermittelten Lebendgewichte am Beginn und Ende des Prüfzeitraums wurden für die Berechnung der Tageszunahmen von Geburt bis Prüfbeginn, während des Prüfzeitraums und von Geburt bis Prüfende zugrunde gelegt. Für die Berechnung der Tageszunahmen von Geburt bis Prüfbeginn wurde ein Geburtsgewicht von 4,5 kg (Einlinge) bzw. 5,0 kg (Mehrlinge) angenommen. Das Schlachtgewicht wurde durch Wiegung ermittelt; das Schlachtgewicht (kalt) geteilt durch das Alter bei Schlachtung ergab die Nettotageszunahme. Fleischigkeit am Prüfbeginn und –ende, Bemuskelung, Wolle und äußere Erscheinung wurden visuell auf einer Punkteskala von 1-9 (1=sehr schlecht, 9=ausgezeichnet) beurteilt (Tabelle 3).

Tabelle 3: Erfasste Merkmale (Leistung und Tierbeurteilung)

Merkmal	Einheit	Erfassung	Datum/Zeitraum
a) Mastleistung			
<i>Alter bei Prüfbeginn</i>	Tage	Berechnung	Geburt bis 04.05.2019
<i>Alter am Ende Prüfzeitraum</i>	Tage	Berechnung	Geburt bis 06.07.2019
<i>Einstellgewicht</i>	kg	Wiegung	04.05.2019
<i>Lebendgewicht</i>	kg	Wiegung	29.06.2019
<i>Endgewicht</i>	kg	Wiegung	06.07.2019
<i>Tageszunahme bis Prüfbeginn</i>	g	Berechnung	Geburt bis 04.05.2019
<i>Prüftagzunahme</i>	g	Berechnung	04.05.-06.07.2019
<i>Lebenstagzunahme</i>	g	Berechnung	Geburt bis 06.07.2019
b) Fleischigkeit			
<i>Fleischigkeit am Prüfbeginn</i>	Punkte	Visuelle Beurteilung	04.05.2019
<i>Fleischigkeit am Prüfende</i>	Punkte	Visuelle Beurteilung	06.07.2019
<i>Muskeldicke am Prüfbeginn</i>	mm	Ultraschall	04.05.2019
<i>Muskeldicke am Prüfende</i>	mm	Ultraschall	06.07.2019
<i>Fettdicke am Prüfbeginn</i>	mm	Ultraschall	04.05.2019
<i>Fettdicke am Prüfende</i>	mm	Ultraschall	06.07.2019
<i>Schlachtkörperlänge</i>	cm	Messung	06.07.2019
<i>Schulterbreite</i>	cm	Messung	06.07.2019
<i>Keulenumfang und -breite</i>	cm	Messung	06.07.2019
<i>Nierenfett</i>	g	Wiegung	06.07.2019
<i>Oberflächenfettdicke</i>	cm	Messung	06.07.2019
c) Tierbeurteilung			
<i>Bemuskelung</i>	Punkte	Visuelle Beurteilung	06.07.2019
<i>Wolle</i>	Punkte	Visuelle Beurteilung	06.07.2019
<i>Äußere Erscheinung</i>	Punkte	Visuelle Beurteilung	06.07.2019
d) Schlachtleistung			
<i>Schlachtgewicht (warm)</i>	kg	Wiegung	06.07.2019
<i>Schlachtgewicht (kalt)</i>	kg	Wiegung	07.07.2019
<i>Nettotageszunahme</i>	g	Berechnung	Geburt bis 06.07.2019

Tiermaterial

Insgesamt wurden 92 Bocklämmer eingestallt, davon 42 Deutsche Weißköpfige Fleischschafe (WKF), 20 Charollais (CHA), 17 Suffolk (SUF) und 13 Texel (TEX). Zwei WKF Bocklämmer sind im Prüfzeitraum verendet. Somit standen für die Auswertung der Mastleistung und der Ultraschallmessungen Daten von insgesamt 90 Tieren zur Verfügung. 64 der Tiere gingen zum

Schlachter, für insgesamt 53 Tiere (27 WKF, 11 CHA, 8 TEX und 7 SUF) wurden Schlachtleistungsmerkmale erhoben. Daten der Tierbeurteilung lagen für 37 WKF, 18 CHA, 16 SUF und 13 TEX vor. Die Bocklämmer stammten von 14 Betrieben, 7 für WKF, 3 für SUF und jeweils 2 für CHA und TEX (Tabelle 4).

Tabelle 4: Geprüfte Tiere nach Rassen und Betrieben

Rasse	Betrieb	Eingestallt	Mastleistung, Hilfsmerkmale	Tierbeurteilung	Schlachtleistung
Charollais	Betrieb 1	15	15	13	6
	Betrieb 2	5	5	5	5
Summe Charollais	2 Betriebe	20	20	18	11
Suffolk	Betrieb 1	2	2	2	1
	Betrieb 2	4	4	4	2
	Betrieb 3	11	11	10	4
Summe Suffolk	3 Betriebe	17	17	16	7
Texel	Betrieb 1	11	11	11	8
	Betrieb 2	2	2	2	0
Summe Texel	2 Betriebe	13	13	13	8
WKF	Betrieb 1	4	4	4	3
	Betrieb 2	3	2	2	1
	Betrieb 3	12	12	11	10
	Betrieb 4	8	8	8	5
	Betrieb 5	5	5	3	5
	Betrieb 6	7	6	6	3
	Betrieb 7	3	3	3	0
Summe WKF	7 Betriebe	42	40	37	27
Gesamt	14 Betriebe	92	90	84	53

Die geprüften Tiere wurden zwischen 01.01.2019 und 26.02.2019 geboren, die meisten von ihnen im Januar. 82% der Prüftiere wurden als Zwillinge geboren, Geburten von Ein- und Drillingen waren hingegen selten (Tabelle 5).

Tabelle 5: Geburtsmonat und -typ der geprüften Bocklämmer

		Rasse				
		Charollais	Suffolk	Texel	WKF	Gesamt
		n=20	n=17	n=13	n=40	n=90
Geburtsmonat						
Januar	Anzahl	18	14	7	31	70
Februar	Anzahl	2	3	6	9	20
Geburtstyp						
Einling	Anzahl	2	1	1	4	8
Zwilling	Anzahl	14	15	12	33	74
Drilling	Anzahl	4	1	0	3	8

Die geprüften Tiere waren Nachkommen von insgesamt 19 Böcken. Die WKF stammten von 8, Suffolk und Texel jeweils von 4 Böcken ab. Dreiviertel (n=15) der Charollais stammten von 3 Böcken ab, für die restlichen 5 Tiere war der Vater unbekannt (Abbildung 6).

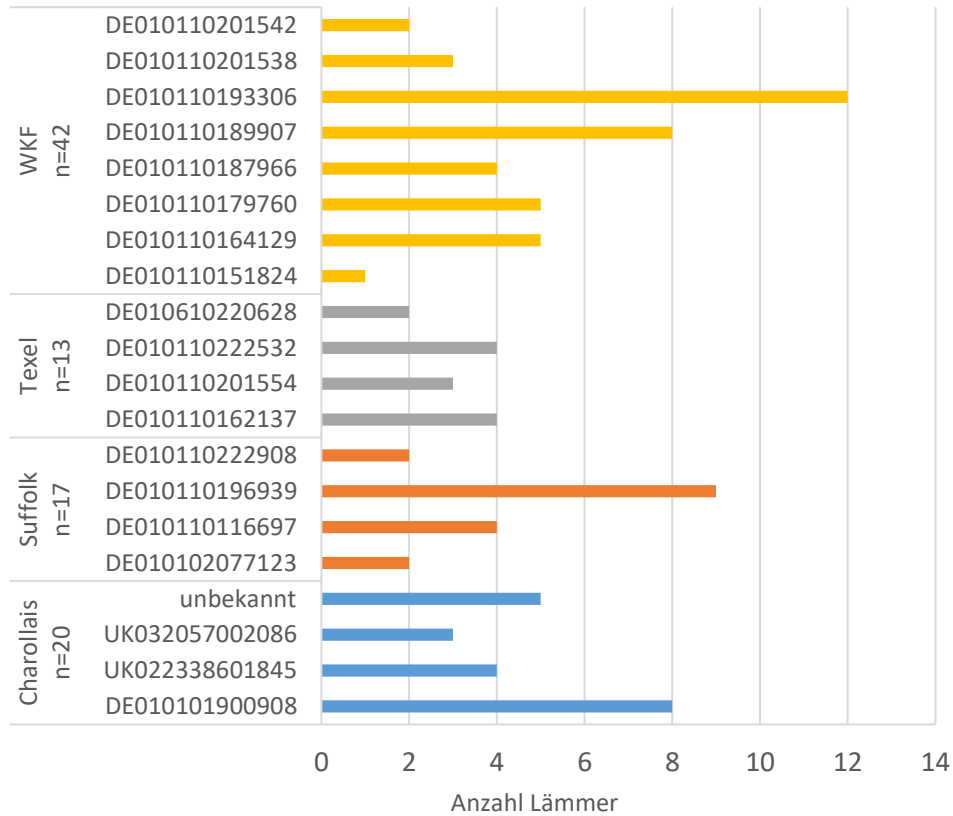


Abbildung 6: Geprüfte Bocklämmer nach Vätern

30% der Bockmütter waren bei der Ablammung des geprüften Bocklammes 2 Jahre alt, mit einem höheren Anteil bei den CHA und TEX. Mehr als 60% der Mütter der geprüften SUF und WKF waren hingegen bei Ablammung 4 Jahre oder älter. Entsprechend hoch war der Anteil (37%) der geprüften WKF Tiere aus hohen Ablammnummern (vierte oder höhere Ablammnummer). Bei den CHA, TEX und SUF kamen $\geq 40\%$ der geprüften Tiere aus der ersten, zweiten bzw. dritten Ablammung (Abbildung 7 a-b).

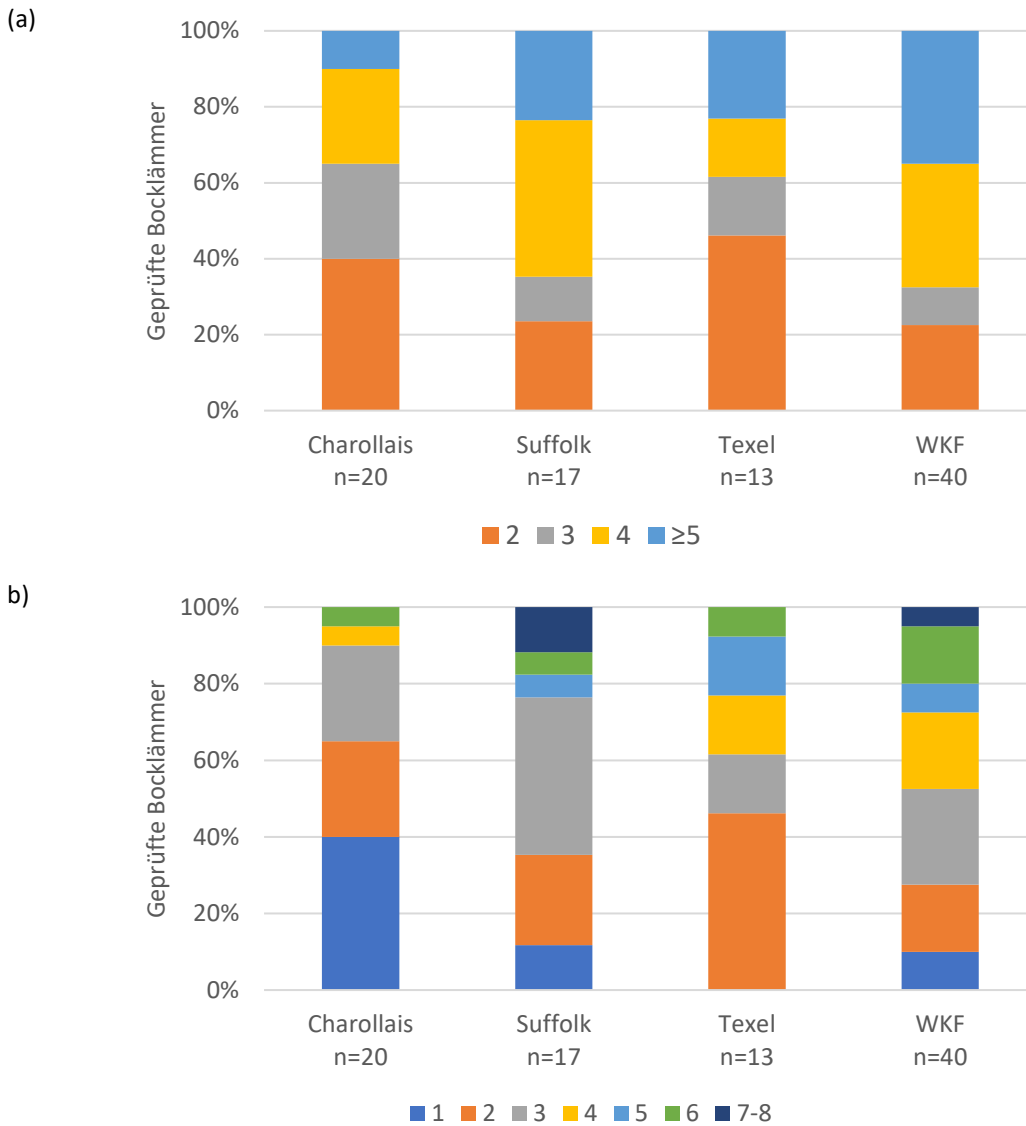


Abbildung 7a-b: Alter (Jahre) bei Ablammung (a) und Ablammnummer (b) der Mütter der geprüften Tiere

Statistische Auswertung

Die Datenauswertung erfolgte als Varianzanalyse mittels Statistikprogramm R Version 3.6.1. Für den Vergleich der Mittelwerte des Lebendgewichts bei Prüfanfang und –ende wurde neben der Rasse als feste Komponente der Lebensstadium als Kovariate berücksichtigt. Bei der Auswertung der Merkmale der Schlachtleistung wurde das Lebendgewicht des Tieres als Kovariate einbezogen, und für die Auswertung der Merkmale der Fleischleistung das Schlachtgewicht (kalt). Paarweise Vergleiche der korrigierten Mittelwerte erfolgte mit dem Tukey-HSD Test. Unterschiede in den Hilfsmerkmalen (Ultraschallmuskeldicke, Ultraschallfettdicke, Fleischigkeit) und in der Tierbeurteilung zwischen den Rassen wurden mittels Kruskal-Wallis Test ermittelt. Bezüglich der Sicherheit aller angegebenen Mittelwerte ist die unterschiedliche

Tierzahl zu beachten. Ein Vergleich zwischen WKF und den anderen Rassen ist durch die deutlich geringere Tierzahl der anderen Rassen auf Basis dieser Ergebnisse nur sehr eingeschränkt möglich. Aufgrund der geringen Anzahl der Herkunftsbetriebe innerhalb der Rassen CHA (n=2), SUF (n=3) und TEX (n=2) und der geringen Anzahl Tiere je Betrieb (Tabelle 2) wurde keine weitergehende statistische Auswertung der Mast- und Schlachtleistung bzw. Tierbeurteilung zwischen Betrieben innerhalb der unterschiedlichen Rassen durchgeführt. Die Mastleistung der unterschiedlichen Betriebe für die vier untersuchten Rassen werden jedoch im Ergebnisteil exemplarisch dargestellt. Des Weiteren wurden der Geburtsmonat und -typ sowie die Abstammung (Vater) der Bocklämmer nicht für die Auswertung der Daten berücksichtigt.

Ergebnisse

Merkmale der Mastleistung

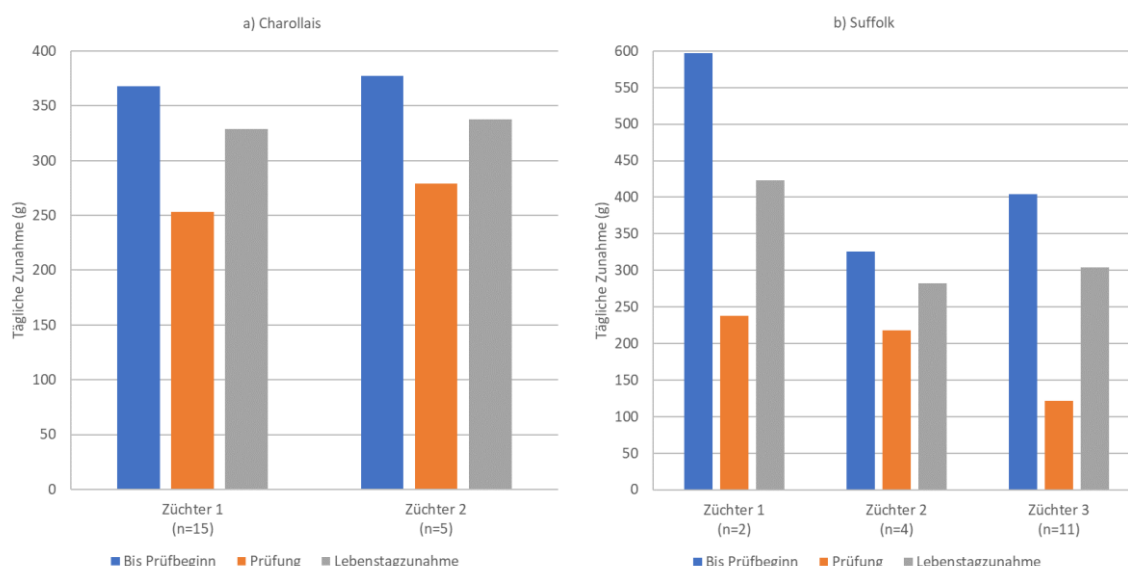
Das mittlere Alter der Bocklämmer bei Prüfbeginn und am Ende des Prüfzeitraums betrug 103 Tage bzw. 167 Tage. Das jüngste Tier war bei Prüfbeginn und -ende 67 Tage und 130 Tage alt, während die ältesten Tiere 63 Tage älter waren und somit am Anfang der Prüfung fast doppelt so alt. Das mittlere Alter der TEX war mit 89 bzw. 152 Tage signifikant geringer als das der anderen Rassen. Es erfolgte daher eine Korrektur des Lebendgewichts und der Tageszunahme auf das mittlere Alter der Schafe bei Prüfbeginn und Prüfende. Die Ergebnisse für die Mastleistung der untersuchten Rassen sind in Tabelle 4 dargestellt. Die niedrigsten korrigierten Mittelwerte für Merkmale der Mastleistungen wurden für die WKF ermittelt. Das Einstellgewicht der WKF (40,4 kg) war signifikant niedriger als das der SUF, die mit 46,7 kg das höchste Gewicht bei Prüfung aufwiesen. Entsprechend wurde die höchste Tageszunahme bis Prüfbeginn für die SUF ermittelt (412 g). Dies war signifikant höher als für WKF, die bis Prüfbeginn mit 342 g pro Tag am wenigsten zunahmten. Die TEX (385 g) und CHA (387 g) hatten ähnliche Tageszunahmen bis Prüfbeginn und lagen im Vergleich zwischen den SUF und WKF. Im Allgemeinen war die Tageszunahme während des Prüfzeitraums bei allen Rassen niedriger als die Tageszunahme von Geburt bis zu Beginn der Mastleistungsprüfung. Die stärkste Gewichtsentwicklung während des Prüfzeitraums konnte für die CHA beobachtet werden. Sie nahmen im Prüfzeitraum 271 g pro Tag zu und waren somit am Ende des Prüfzeitraums um fast 8 kg schwerer als die WKF, die am Ende des Prüfzeitraums 53,5 kg erreichten, was einer mittleren Prüftagzunahme von 208 g entspricht. Die Zunahme der TEX im Prüfzeitraum war mit 221 g leicht höher als die der WKF. Nur die SUF hatten eine noch geringere Prüftagzunahme als die

WKF (161 g). Ähnlich zur Prüftagzunahme waren die WKF in der Lebenstagszunahme den CHA unterlegen, hatten jedoch eine vergleichbare Lebenstagszunahme zu den TEX und SUF, die erneut in der Mitte rangierten (Tabelle 6).

Tabelle 6: Korrigierte Mittelwerte der Mastleistungsmerkmale für die untersuchten Rassen

Merkmal	Einheit	Rasse				Effekt			
		Charollais	Suffolk	Texel	WKF	Rasse	Tage	Gesamt	
		n=20	n=17	n=13	n=40	F	F	F	R ²
Gewicht bei Prüfbeginn	kg	44,3 ^{ab}	46,7 ^b	44,9 ^{ab}	40,4 ^a	4,82 ^{***}	28,95 ^{***}	14,45 ^{***}	0,38
Gewicht bei Prüfende	kg	61,3 ^b	56,6 ^{ab}	58,8 ^{ab}	53,5 ^a	6,44 ^{***}	15,08 ^{***}	12,10 ^{***}	0,33
Tageszunahme bis Prüfbeginn	g	385 ^{ab}	412 ^b	387 ^{ab}	342 ^a	5,50 ^{**}	7,20 ^{**}	5,87 ^{***}	0,18
Prüftagzunahme	g	271 ^c	161 ^a	221 ^{bc}	208 ^b	10,67 ^{***}	4,59 [*]	8,55 ^{***}	0,25
Lebenstagszunahme	g	339 ^b	315 ^{ab}	324 ^{ab}	292 ^a	6,32 ^{***}	4,76 [*]	5,43 ^{***}	0,17

Kovarianzanalyse. ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$. Unterschiedliche Buchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede zwischen den Rassen ($p < 0,05$) für das jeweilige Merkmal. In Abbildung 3 ist die Tageszunahme bis Prüfbeginn, während des Prüfzeitraums, und von Geburt bis Prüfende exemplarisch nach Herkunftsbetrieb innerhalb der Rassen dargestellt. Mit Ausnahme von Herkunftsbetrieb 5 innerhalb der WKF war für die tägliche Zunahme der Herkunftsbetriebe eine deutliche Abnahme im Prüfungszeitraum im Vergleich zum Zeitraum bis zum Prüfbeginn zu beobachten. Besonders hoch war dieser Rückgang für Herkunftsbetrieb 1 (60%) und Herkunftsbetrieb 3 (70%) innerhalb der SUF. Diese Herkunftsbetriebe wiesen die höchste Tageszunahme bis Prüfbeginn auf. Bei Herkunftsbetrieb 3 und Herkunftsbetrieb 7 innerhalb der WKF fiel die Tageszunahme zwischen Aufzuchtphase und Prüfzeitraum um mehr als die Hälfte. Die Abnahme für die Herkunftsbetriebe innerhalb der CHA war ähnlich (31% und 26%).



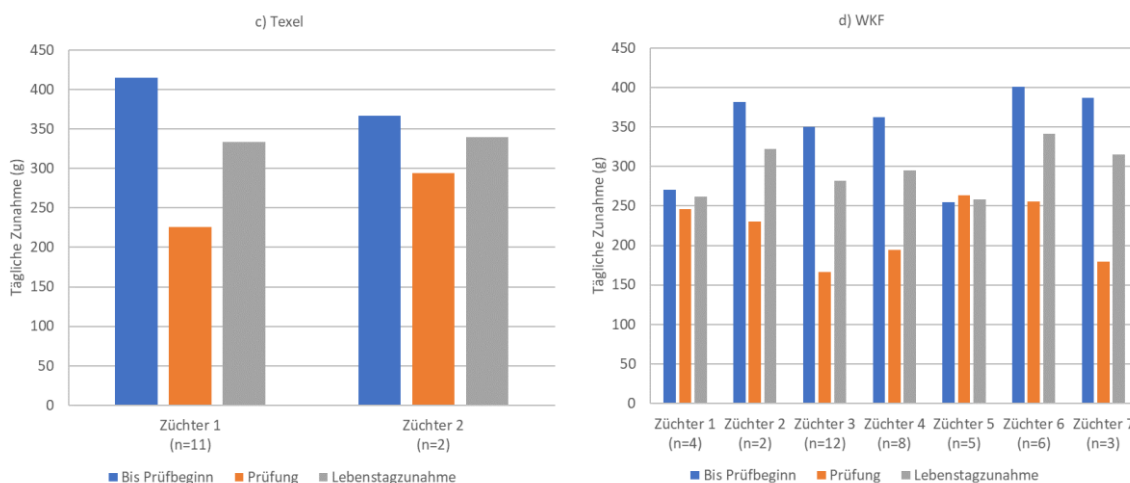


Abbildung 8 a-d: Mittelwerte der Tageszunahme in unterschiedlichen Abschnitten nach Herkunftsbetrieb innerhalb der Rassen Charollais (a), Suffolk (b), Texel (c) und WKF (d)

Merkmale der Schlacht- und Fleischleistung

Das mittlere Lebendgewicht der Schafe am Ende des Prüfzeitraums betrug 53,7 kg. Das niedrigste Lebendgewicht lag bei 40,0 kg, das schwerste Tier wog 77,0 kg. Es erfolgte daher eine Korrektur der Schlachtgewichte und der Nettotageszunahme auf das mittlere Lebendgewicht. Beim Schlachtgewicht zeigte sich eine genetische Überlegenheit der CHA gegenüber der WKF und SUF. Es lag bei 28,1 kg (warm) und 26,7 kg (kalt), und war somit jeweils knapp 2 kg höher als bei den WKF und SUF. Beim Schlachtgewicht (warm und kalt) reichten die TEX an die Leistungen der CHA heran, waren jedoch nicht von denen der anderen zwei Rassen verschieden. Es konnte kein Unterschied in der Nettotageszunahme zwischen den Rassen ermittelt werden. Sie variierte zwischen 150 g (WKF) und 167 g (TEX) (Abbildung 8).

Tabelle 7: Korrigierte Mittelwerte der Schlachtleistung für die untersuchten Rassen

Merkmal	Einheit	Rasse				Effekt			
		Charollais	Suffolk	Texel	WKF	Rasse	Gewicht	Gesamt	
		n=11	n=7	n=8	n=27	F	F	F	R ²
Schlachtgewicht warm	kg	28,1 ^b	25,8 ^a	26,3 ^{ab}	26,2 ^a	4,14*	191,86***	75,42***	0,85
Schlachtgewicht kalt	kg	26,7 ^b	24,6 ^a	25,1 ^{ab}	25,0 ^a	3,45*	194,69***	74,62***	0,85
Nettotageszunahme	g	159	154	167	150	2,49 ^{n.s.}	43,78***	16,86***	0,55

Kovarianzanalyse. *** p < 0,001. Unterschiedliche Buchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede zwischen den Rassen (p < 0,05) für das jeweilige Merkmal. Aufgrund der Unterschiede im Schlachtgewicht erfolgte eine Korrektur der Fleischleistungsmerkmale auf das mittlere Schlachtgewicht (kalt). Es wurden Unterschiede in Keulenumfang, Keulenbreite und Oberflächenfettdicke zwischen den Rassen beobachtet (Tabelle 6). Die CHA und TEX waren den SUF in Keulenbreite (+3,9% bzw. +4,6%) und Keulenumfang (+5,7% bzw. +5,4%) überlegen. Zusätzlich hatte die CHA eine geringere Oberflächenfettdicke als die WKF (0,35 vs. 0,57 cm). Alle anderen Fleischleistungsmerkmale unterschieden sich nicht zwischen den Rassen. Die Schlachtkörperlänge variierte zwischen 41,5 cm (CHA) und 43,9 cm (SUF), die Schulterbreite zwischen 21,3 cm (WKF) und 22,1 (TEX) und das Nierenfett zwischen 13,7 g (CHA) und 21,2 g (WKF).

Tabelle 8: Korrigierte Mittelwerte der Fleischleistungsmerkmale für die untersuchten Rassen

Merkmal	Einheit	Rasse				Effekt			
		Charollais	Suffolk	Texel	WKF	Rasse	Schlachtgewicht	Gesamt	
		n=11	n=7	n=8	n=27	F	F	F	R ²
Sklänge	cm	41,5	43,9	42,1	42,0	1,52 ^{n.s.}	22,77 ^{***}	7,16 ^{***}	0,32
Schulterb	cm	21,7	21,7	22,1	21,3	2,19 ^{n.s.}	109,97 ^{***}	43,40 ^{***}	0,77
Keulenu	cm	71,9 ^b	69,1 ^a	72,4 ^b	70,7 ^{ab}	5,01 ^{**}	153,03 ^{***}	69,03 ^{***}	0,84
Keulenz	cm	24,3 ^b	22,9 ^a	24,2 ^b	23,4 ^{ab}	5,22 ^{**}	80,23 ^{***}	43,26 ^{***}	0,76
Nierenf	g	13,7	19,1	15,8	21,2	1,52 ^{n.s.}	11,37 ^{**}	3,38 [*]	0,15
Ofettd	cm	0,35 ^a	0,48 ^{ab}	0,44 ^{ab}	0,57 ^b	3,00 [*]	3,01 ^{n.s.}	1,78 ^{n.s.}	0,10

Kovarianzanalyse. n.s. $p \geq 0,05$; * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$. Unterschiedliche Buchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede zwischen den Rassen ($p < 0,05$) für das jeweilige Merkmal. Die Mittelwerte der Hilfsmerkmale werden in Tabelle 7 verglichen. Die Note für Fleischigkeit wurde subjektiv vergeben. Die WKF wurden bei Prüfbeginn mit durchschnittlich 6,2 Punkten am schlechtesten benotet, gefolgt von den SUF und TEX, den höchsten Wert erzielten die CHA mit 7,0 Punkten. Die Noten für die Fleischigkeit am Ende des Prüfzeitraums brachten mit kleineren Verschiebungen dieselbe Reihenfolge, jedoch diesmal ohne Unterschied zwischen den CHA und WKF. Entsprechend hatten die WKF sowohl bei Prüfbeginn als auch bei Prüfende die geringste Ultraschallmuskeldicke. Für beide Zeitpunkte wurden die höchsten Werte durch die SUF realisiert. Die WKF zusammen mit den TEX konnten jedoch bei der Ultraschallfettdicke sowohl bei Prüfbeginn als auch bei Prüfende überzeugen, während am Prüfbeginn die SUF und am Prüfende die CHA die schlechtesten Werte für die Ultraschallfettdicke aufwiesen (Tabelle 10).

Tabelle 9: Mittelwerte der Hilfsmerkmale für die untersuchten Rassen

Merkmal	Einheit	Rasse ¹⁾				SEM	Effekt
		Charollais	Suffolk	Texel	WKF		
		n=20/11	n=17/6	n=13/8	n=40/27		χ^2
Prüfbeginn							
Ultraschallmuskeldicke	mm	28,9 ^b	31,0 ^b	26,9 ^{ab}	25,9 ^a	0,42	20,53 ^{***}
Ultraschallfettdicke	mm	5,3 ^a	7,1 ^b	5,8 ^{ab}	5,7 ^a	0,13	16,72 ^{***}
Fleischigkeit	Punkte	7,0 ^b	6,7 ^{ab}	6,9 ^{ab}	6,2 ^a	0,10	11,07 [*]
Prüfende							
Ultraschallmuskeldicke	mm	27,5 ^{ab}	29,2 ^b	28,2 ^{ab}	26,3 ^a	0,31	14,80 [*]
Ultraschallfettdicke	mm	7,0 ^b	6,3 ^{ab}	5,9 ^{ab}	6,0 ^a	0,11	11,24 [*]
Fleischigkeit	Punkte	8,0	7,4	7,6	7,5	0,11	4,74 ^{n.s.}

Kruskal-Wallis Test. n.s. $p \geq 0,05$; * $p < 0,05$; *** $p < 0,001$. Unterschiedliche Buchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede zwischen den Rassen ($p < 0,05$) für das jeweilige Merkmal. ¹⁾ Zweiter n-Wert für Beurteilung der Fleischigkeit bei Prüfende.

Tierbeurteilung

Die Bemuskelung, Wolle und äußere Erscheinung wurde über alle Rassen hinweg mit durchschnittlich 6,7 Punkten, 7,1 Punkten und 5,9 Punkten beurteilt. Die höchste Streuung wurde in der Beurteilung der äußeren Erscheinung beobachtet (Varianzkoeffizient von 21%). Die Varianzkoeffizienten für die Bemuskelung und Wolle wurden mit 12% und 9% ermittelt. Die niedrigste Beurteilung waren 3 Punkte (Wolle, äußere Erscheinung), die höchsten Punkten lagen bei 8 für Wolle und Bemuskelung. Der Maximalwert für die Beurteilung der äußeren Erscheinung lag bei 7, der Minimalwert bei der Bemuskelung bei 5. In der Beurteilung der Bemuskelung, Wolle und äußeren Erscheinung gab es keine Unterschiede zwischen den Rassen. Insbesondere bei der Beurteilung der Wolle und der äußeren Erscheinung lagen die Mittelwerte der einzelnen Rassen dicht beieinander. Die deutlichsten Unterschiede sind bei der Beurteilung der Bemuskelung zu erkennen. Hier erzielten die SUF den niedrigsten Wert (6,4 Punkte) (Abbildung 9).

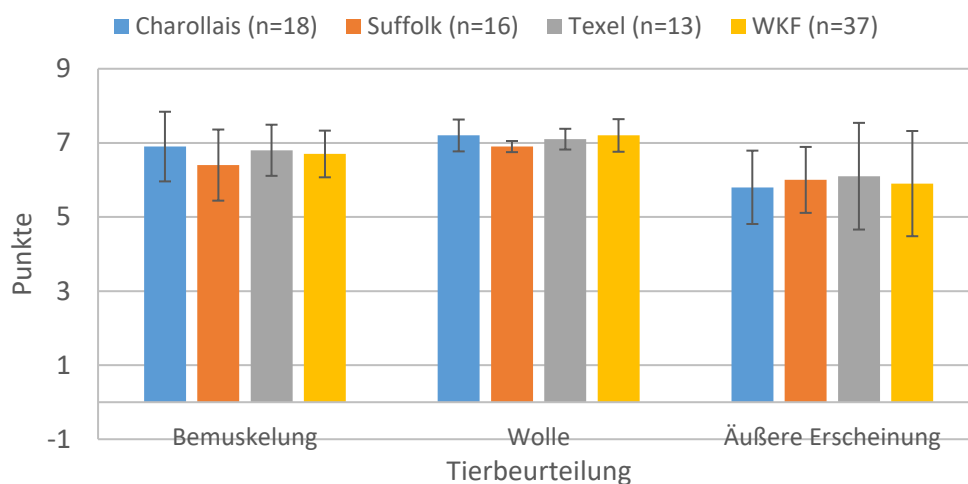


Abbildung 9: Mittelwerte (\pm Standardabweichung) der Beurteilung der Bemuskelung, Wolle und äußeren Erscheinung für die untersuchten Rassen

Fazit

- CHA und TEX waren bei den Merkmalen der Mastleistung und der Fleischigkeit den anderen Rassen überlegen.
- SUF hatten eine hohe Aufzuchtleistung, waren in der Prüfperiode aber den anderen Rassen unterlegen.
- Bei CHA trat im Prüfzeitraum deutlich das kompensatorische Wachstum zu Tage.
- WKF konnten dagegen insbesondere bei der Zunahme während des Prüfzeitraums und bei den Merkmalen der Fleischleistung nicht überzeugen.

- Für die Merkmale der Verfettung ergaben sich widersprüchliche Ergebnisse für die CHA (hohe Ultraschallfettdicke am Ende, aber geringe Ultraschallfettdicke und Oberflächenfettdicke am Beginn bzw. Ende der Prüfperiode) und die WKF (geringe Ultraschallfettdicke bei hoher Oberflächenfettdicke am Ende der Prüfperiode).
- Die Schlachtleistung und Noten für die Tierbeurteilung unterschieden sich nicht zwischen den Rassen.

Digitalisierung der Daten

Die Landwirtschaftliche Kontroll- und Dienstleistungsgesellschaft mbH (LKD) ist seit 1985 für den Landesverband Schleswig-Holsteinischer Schaf- und Ziegenzüchter e.V. als EDV-Dienstleister tätig und stellt dem Verband hierzu ein geschlossenes Programmsystem zur Verwaltung und Bearbeitung der Zucht- und Herdbuchdaten zur Verfügung. Im Rahmen des EIP-Projektes „Digitalisierung der Leistungsprüfung für Tiergenetische Ressourcen“ sollte ein Verfahren für die routinemäßige Erhebung von Gesundheitsmerkmalen für das Deutsche Weißköpfige Fleischschaf etabliert werden. Die Mitgliedsbetriebe des Schafzuchtverbandes haben derzeit keinen direkten und unmittelbaren Zugang zum Herdbuchsystem. Die Kommunikation zwischen dem Verband und dem einzelnen Züchter findet bisher ausschließlich in Papierform statt. So erfolgt beispielsweise die Meldung der Lammungen und Lämmer und auch die Aktualisierung des Herdbuchbestandes (Zu- und Abgänge) in Form handschriftlicher Erfassungslisten. Auch die Bereitstellung des Zuchtblattes, das die im Herdbuch vorliegenden Informationen zum Einzeltier (z. B. Abstammung, Lammungen, Lämmer, Benotung, Prämierung, Scrapie-Genotypklasse) in komprimierter Form beinhaltet, erfolgt momentan einmal jährlich in Schriftform. Zur Verbesserung des Informations- und Datenaustausches zwischen Herdbuchverband und Züchterschaft sollte daher das bisher geschlossene Herdbuch-Programm „internetfähig“ gemacht werden, um den direkten Zugang der Züchter auf die Daten ihrer Tiere zu eröffnen. Gleichzeitig sollte die Möglichkeit für die Mitgliedsbetriebe geschaffen werden, Gesundheitsinformationen zu Einzeltieren (Diagnosen, Behandlungen und Beobachtungen), aber auch Informationen zu den Lammungen nach Vorgabe des Zuchtverbandes direkt in das Herdbuchsystem zu registrieren. Die hier erhobenen Daten können perspektivisch für die züchterische Bearbeitung von Gesundheitsmerkmalen genutzt werden. Zur Umsetzung dieser Ziele wurde eine vorhandene webbasierte EDV-Anwendung für Milchrinder an die Vorgaben des Schafzuchtverbandes angepasst. In einem ersten Schritt wurde eine Schnittstelle für einen Datenaustausch zwischen dem bisherigen und dem neuen Herdbuchsystem geschaffen. Im

Weiteren erfolgt die schrittweise Anpassung der Rinder-Anwendung an die speziellen Anforderungen des Schafzuchtverbandes und die Schaffung zusätzlichen Funktionalitäten wie z. B. Lämmer- und Bestandserfassung sowie zur Erhebung von Gesundheitsdaten. Die Arbeiten sind zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht praxisreif umgesetzt, werden aber voraussichtlich im Herbst dieses Jahres abgeschlossen sein.

Angler Sattelschwein

Die Angler Sattelschweine sowie Rotbunten Husumer Schweine erzielten mit einer angepassten energie- und proteinreduzierten Ration mit zusätzlicher Raufuttergabe vergleichsweise gute Mastleistungen. So lag beispielsweise das durchschnittliche Schlachtkörpergewicht bei 117 kg und die mittleren täglichen Zunahmen bei 527 g. Die Schlachtkörperuntersuchungen zeigten zwar mit durchschnittlich 46 % einen reduzierten Magerfleischanteil gegenüber kommerziell genutzter Rassen. Der intramuskuläre Fettanteil (IMF = 2,7 %) sowie die Rückenspeckdicke (\varnothing 39 mm) waren hingegen höher als es bei intensiven Genetiken der Fall ist. Dazu passend wurde ein etwas erhöhter Anteil von gesättigten Fettsäuren (Rückenspeck = 39 %, IMF = 33 %) sowie ein reduzierter Anteil (mehrfach) ungesättigter Fettsäuren (Rückenspeck = 13 %, IMF = 21 %) festgestellt. Letzteres belegt die bereits von Kennern geschätzten besonderen Eigenschaften des Fleisches (Zartheit und Geschmack). Aus den Untersuchungen zum möglichen Vorhandensein von Fleischqualitätsmängeln (u.a. PSE-Fleisch) konnten keine Problemfelder hinsichtlich pH-Wert, Leitfähigkeit, Farbhelligkeit und Tropfsaftverlust identifiziert werden. Die Auswertung der genomischen Daten von 221 Angler Sattelschweinen zeigte zudem eine im Anbetracht der geringen Populationsgröße vergleichsweise hohe genetische Diversität. Darüber hinaus ist die Verwandtschaft insgesamt als moderat zu betrachten und die Erfassung der Inzucht ergab, dass dies eher eine Erscheinung aus der Vergangenheit ist. Darüber hinaus konnte für einen Teil der Tiere ein gewisses Muster in ihrer Zuordnung zu einzelnen Züchtern abgeleitet werden. Des Weiteren wurden drei Bereiche des Genoms der Angler Sattelschweine identifiziert, in denen die Selektion auf bestimmte Merkmale Spuren hinterlassen hat (ROH islands). Darüber hinaus konnte gezeigt werden, dass das Angler Sattelschwein trotz seines äußerlich einheitlichen Erscheinungsbildes eine Reihe von genetischen Hintergründen unterschiedlicher europäischer Schweinerassen in sich vereint.



Abbildung 10: Thomas Rahimi (Universität Kassel) rechnet die Rinderdaten

D. Beitrag des Ergebnisses zu förderpolitischen EIP Zielen

Förderpolitische Ziele sind der verbesserte Wissenstransfer zwischen landwirtschaftlicher Praxis und Wissenschaft sowie die Förderung von Innovation und Kooperation. Beides wurde in diesem Projekt „Präzisionstierzucht“ vollumfänglich erreicht.

E. Nebenergebnisse – „by- catches“? Was hat sich evtl. unerwartet aus der Zusammenarbeit, durch das Projekt ergeben?

Angler Sattelschwein

Innerhalb der OG entstand die Idee auch Ferkel aus einer kryokonservierten Besamung zu erhalten. Am 20.06. und 21.06.2019 fand eine Besamung mit Spermia aus der Deutschen Genbank statt, welches in den Jahren 1997-99 gewonnen wurde. Zwei Angler Zuchtsauen wurden dafür vorgesehen und durch die Hormonpräparate *Regumate* und *Pregmagon* nach einem von FLI (Friedrich-Löffler Institut) erstellten Behandlungsschema für die Besamung vorbereitet. Die künstliche Besamung fand durch einen erfahrenen Besamungstechniker statt und wurde durch die Tierärztin der Arche Warder unterstützt – dennoch war diese leider nicht erfolgreich.

F. Nutzen der Ergebnisse für die Praxis

a) Sind nutzbare/verwertbare Empfehlungen, Produkte, Verfahren, oder Technologien entstanden?

Der Schweine- und der Weidemastversuch hat gezeigt, dass tiergenetische Ressourcen gute bis moderate Ergebnisse hinsichtlich Schlachtkörper- und Fleischqualität erzielen können. Bei den Sattelschweinen ist der reduzierte Magerfleischanteil und eine vergleichsweise dicke Fettauflage, in der kommerziellen Vermarktung aktuell zwar nicht erwünscht, die nachgewiesenen Fettsäuremuster und der erhöhte intramuskuläre Fettanteil begründen jedoch die bereits von Kennern geschätzten positiven Eigenschaften des Fleisches dieser Tiere. In der Kommunikation mit allen Stakeholdern und den Verbraucher*innen intensiviert werden, um die Vermarktungsmöglichkeiten zu verbessern. Die Ergebnisse zeigen zudem eine gewisse Heterogenität hinsichtlich verschiedener Parameter, was die Notwendigkeit der zielgerichteten züchterischen Bearbeitung der Rassen unterstreicht. Die genomischen Analysen unterstützen zusammengenommen die Bedeutung des Angler Sattelschweines, welches durch seine genetische Diversität mit vergleichsweise geringer Verwandtschaft sowie Inzucht ein großes Potenzial für die Zukunft bietet, als Tiergenetische Ressource Herausforderungen begegnen zu können. Ausgehend von den vorhandenen Daten kann ein entsprechendes angepasstes Management für die Population entwickelt werden, in welchem auch die Homogenität der Tiere hinsichtlich vermarktungsrelevanter Parameter berücksichtigt werden sollte. Mit einem passenden Vermarktungskonzept kann somit die langfristige und nachhaltige Erhaltung der Rassen realisiert werden. Insgesamt wurden bei beiden Rinderrassen mehrere hundert Kühe mit einem SNP Chip mit gut 50.000 SNP Markern genotypisiert. Es zeigte sich, dass gerade für die Merkmale der Melkbarkeit und des Abkalbeverhaltens die Anzahl der Tiere nicht ausreichte. Die Genotypen beider Rassen sind in die internationale Entwicklung und Weiterentwicklung von genomischen Zuchtwertschätzverfahren eingeflossen und leisten somit einen Beitrag zur Förderung der Rassen in Schleswig Holstein.



Abbildung 11: Züchterfamilie Falkenhagen beim Schneiden der Klauen



Abbildung 12: Wiegen der Schafe aus dem Weidemastversuch

b) Gibt es weitergehende (wissenschaftliche) Fragestellungen aus den Projektergebnissen, die zukünftig zu bearbeiten sind?

Weitere Forschungsfragen sind:

Für das Angler Sattelschwein: Weiterführende Untersuchung vermarktungsrelevanter Merkmale unter kontrollierten Bedingungen mit unterschiedlichen Fütterungsstrategien. Darüber hinaus sollte die Mütterlichkeit, für die die Tiere bekannt sind unter Praxisbedingungen erfasst werden. Hier gibt es ein Potenzial, da Mütterlichkeit im Zuge der Abschaffung des Kastenstandes an Bedeutung gewinnen wird. Identifikation von Merkmalen der Fleischqualität, die in der kommerziellen Vermarktung einfach erfasst werden und Grundlage für eine angepasste Preisfindung sein können.

G. Administration und Bürokratie

a) Wie wurde der bürokratische Aufwand eingeschätzt?

Der bürokratische Aufwand war besonders um den Abrechnungszeitraum hoch. Mit den durchschnittlich 10h/Woche konnte die Zusammenarbeit und die Administration jedoch gewährleistet werden.

H. Nutzung des Innovationsbüros (Innovationsdienstleister, IDL)

Das Innovationsbüro ist grundsätzlich nutzbringend und stand jederzeit für Fragen zur Verfügung. Gut war auch die Organisation und Unterstützung bei der Öffentlichkeits- und Netzwerkarbeit mit anderen OGs. Bei der Erstellung der Abrechnungsunterlagen ist die Hilfe durch das Innovationsbüro besonders wichtig, um Formfehler zu vermeiden. Hier ist eine enge Abstimmung mit dem Sachbearbeiter aus dem Ministerium zu begrüßen.

I. Kommunikations- und Disseminationskonzept

Die Ergebnisse sind auf verschiedene Weise kommuniziert und verbreitet worden.

Nachfolgend sind alle Veröffentlichungen dargestellt:

Artikel und Vorträge

a) Wissenschaftliche Artikel:

Roessler, R.; Klingel, S.; Ossowski, N.; Thaller, G.; Hinrichs, D. (2020), Comparative fattening and slaughter performance of four sheep breeds under practical farming conditions in northern Germany. International Congress on the Breeding of Sheep and Goats, Sheep and Goats Breeding and Husbandry: Potentials under Socio-Economic Conditions, Bonn, Germany, 15-16 October 2020

Meder, A.; Olschewsky, A.; Klingel, S.; Thaller, G.; Hinrichs, D. (2022) Analysis of genomic inbreeding, population structure and diversity of the endangered Angler Saddlebag pig. (geplante Einreichung Dezember 2022)

Olschewsky, A.; Krieger, M.; Hoischen-Taubner, S.; Mörlein, D., Klingel, S.; Thaller, G.; Hinrichs, D. (2022) Performance, carcass and meat quality of an endangered German pig breed. (geplante Einreichung Dezember 2022)

Olschewsky, A.; Kleinlein, A.; Mörlein, D.; Klingel, S.; Thaller, G., Hinrichs, D. (2022) Genome-wide association study reveals insights in fatty acid composition of backfat and muscle of a German local pig breed. (geplante Einreichung Dezember 2022)

b) Wissenschaftliche Vorträge:

Rahimi,T.; Röbber, R.; Klingel, S.; Hinrichs, D.; Simulation von Phänotypen mittels optimierender linearer Modelle. 41. GIL-Jahrestagung, Potsdam, Deutschland 8.-9. März 2021

Olschewsky, A.; Kleinlein, A.; Mörlein, D.; Klingel, S.; Thaller, G., Hinrichs, D. Phenotypic and genomic investigations on carcass and meat quality of a German local pig breed. EAAP, Porto, Portugal, 5.-8. September 2022

Meder, A.; Olschewsky, A.; Klingel, S.; Thaller, G.; Hinrichs, D. Analysis of genomic inbreeding, population structure and diversity of the endangered Angler Saddlebag pig. EAAP, Porto, Portugal, 5.-8. September 2022

1. Öffentlichkeitsarbeit und Verbreitung

- Am 13. Juli 2018 fand eine Präsentation vor dem Wissenschaftlichen Beirat der Arche Warder statt.
- Das Projekt wurde beim Eip-Forum auf der NORLA am Freitag, den 31.08.2018 präsentiert.
- Interview mit Klingel, Stefanie, Iversen; Heiner, Hinrichs, Dirk "Protecting breeding diversity" in Impact 2018
- Das Projekt wurde von den Schafzüchtern Falkenhagen am 19.Mai 2019 am Tag der offenen Tür in Futterkamp vorgestellt.
- Zudem wurde das Projekt auf den Öko-Feldtagen 2019 (3. und 4. Juli) an zwei Tagen präsentiert.

- Am 12. Juli 2019 fand eine Präsentation des Projektstandes und der Ergebnisse vor dem Wissenschaftlichen Beirat der Arche Warder statt.
- Thomas Rahimi (Universität Kassel) hielt einen Vortrag auf dem Internationalen Schafe und Ziegen Kongress im Oktober 2020 in Bonn.
- Thomas Rahimi (Universität Kassel) nahm vom 08.-09.März 2021 an der 41. GIL-Jahrestagung teil und hielt dort einen Vortrag.
- Stefanie Klingel wurde am 23.09.2020 vom Freien Radio Neumünster interviewt (Abbildung 13).



Abbildung 13: Stefanie Klingel beim Radio-Interview im Studio des Freien Radio Neumünster

- Im Oktober 2020 nahm die OG Digitalisierung der Leistungsprüfung am bundesweiten OG Videowettbewerb teil. An der Erstellung des Kurzvideos wirkten auch die Praktiker mit. Auf der virtuellen Agrar-Gründerkonferenz innovate am 29.10.2020 wurde das Video präsentiert.
- Ein Beitrag für den „Digital Excellence in Agriculture contest“ wurde im Januar 2021 eingereicht.
- Fachzeitschrift „Schafzucht“ einen Artikel zum Thema „Vergleichende Mast- und Schlachtleistung von vier Schafrassen unter praktischen Haltungsbedingungen in Norddeutschland“.
- Vorstellung der Ergebnisse beim Wissenschaftlichen Beirat am 18.09.2021
- Die Ergebnisse des Projektes zu allen Ergebnissen aus den wissenschaftlichen Erhebungen in Bezug auf das Angler Sattelschwein wurden am 20.11.2021 auf einer Infoveranstaltungen für die Züchter mit Vorträgen von Prof. Dr. Hinrichs, Dr. Anna Olschewsky, Alicia Meder im Gasthof Ritzebüttel vorgestellt und mit den Praktikern diskutiert. Die Veranstaltung fand als Hybrid, als Zoom und auch in Präsenz in Nortorf statt.

Grundsätzliche Schlussfolgerungen

Zusammenfassend kann festgestellt werden:

Im EIP-Projekt „Präzisionstierzucht“ wurde in vorbildlicher Weise den Bedürfnissen von Tierhaltern lokaler Rassen mit wissenschaftlichen Ansätzen Rechnung getragen. Im steten und direkten Austausch mit der Zuchtpraxis konnten wichtige Datenerhebungen durchgeführt werden, die Erfassung der Leistung in verschiedenen Merkmalen ist dabei eine wichtige Voraussetzung für den Erhalt tiergenetischer Ressourcen. Eine Schätzung der genetischen Veranlagung auf Basis der Ergebnisse der Leistungsprüfung sowie eine Auswahl der Zuchttiere auf Basis der Zuchtwerte aus diesen Informationen waren weitere wesentliche Fragestellungen wie die Abschätzung der Stärken und Gefährdungen der lokalen Rassen zielgerichtet bearbeitet werden. Deutlich wurde allerdings, dass noch eine Optimierung der Verwendung von Leistungsmerkmalen bei seltenen Rassen und damit auch oft geringen Tierbeständen notwendig sein wird.

Das Projekt hat die Startphase einer Entwicklung begleitet. Somit kann die Schlussfolgerung gezogen werden, dass sich die EIP-Förderung zur Generierung von Innovationen und Schließung von Lücken zwischen Praxis und Wissenschaft gut eignet.