



PERSA – Perspektiven für eine wirtschaftliche Nutzung des Sattelschweins (OG)

Abschlussbericht

Entwicklung von innovativen Zucht- und Fütterungsstrategien zur Erhaltung und Nutzung wertvoller Rasseigenschaften (Robustheit, Mütterlichkeit, Fleischqualität und Raufutterverwertung) des Sattelschweins

Anna Olschewsky, Margret Krieger, Ole Tiedje, Katharina Riehn, Götz Daniel,
Claudia Dolsdorf, Dirk Hinrichs

Oktober 2025

Impressum

Leadpartner der OG:

ÖKORING ökologischer Landbau GmbH

Dipl. Ing. agr. Götz Daniel

Grüner Kamp 15-17

24768 Rendsburg

Tel 04331 333 460

Mail goetzdaniel@oekoring-sh.de

Fachliche Leitung:

Universität Kassel | Fachgebiet Tierzucht

Dr. Anna Olschewsky

Nordbahnhofstraße 1a

37213 Witzenhausen

Tel 05542 98 1677

Mail olschewsky@uni-kassel.de

EIP Innovationsbüro:

Innovationsbüro EIP Agrar Schleswig-Holstein

Grüner Kamp 15-17

24768 Rendsburg

Tel 04331 9453 118

Mail mhartmann@lksh.de

Bewilligungsbehörde:

MLLEV Ministerium für Landwirtschaft, ländliche
Räume, Europa und Verbraucherschutz

Referat Grundsatzangelegenheiten Landwirt-
schaft, IX 238

Fleethörn 29-31

24103 Kiel

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis.....	5
Tabellenverzeichnis.....	6
I Kurzdarstellung.....	9
1 Ausgangssituation und Bedarf.....	9
2 Projektziel und konkrete Aufgabenstellung.....	10
3 Mitglieder der OG.....	11
4 Projektgebiet.....	12
5 Projektlaufzeit und -dauer.....	12
6 Budget.....	12
7 Ablauf des Vorhabens.....	14
8 Zusammenfassung der Ergebnisse.....	14
II Eingehende Darstellung.....	18
1 Verwendung der Zuwendung.....	18
2 Detaillierte Erläuterung der Situation zu Projektbeginn.....	20
2.1 Ausgangssituation.....	20
2.2 Projektaufgabenstellung.....	21
3 Ergebnisse der OG.....	28
3.1 Gestaltung der Zusammenarbeit.....	28
3.2 Mehrwert der OG für die Projektdurchführung.....	28
3.3 Weiterführung der Zusammenarbeit nach Projektende.....	29
4 Ergebnisse des Innovationsprojektes.....	30
4.1 Projektverlauf und -ergebnisse.....	30
4.2 Zielerreichung – Wurden Innovationen generiert?.....	85
4.3 Abweichungen zwischen Projektplan und Ergebnissen.....	89
4.4 Beitrag der Ergebnisse zu den förderpolitischen EIP Zielen.....	91
4.5 Nebenergebnisse und „by- catches“.....	92
4.6 Arbeiten, die zu keiner Lösung geführt haben.....	93
5 Nutzen der Ergebnisse für die Praxis.....	93
5.1 Sind nutzbare/verwertbare Empfehlungen, Produkte, Verfahren, oder Technologien entstanden?.....	93

5.2	Umsetzungsstand der Projektergebnisse.....	94
6	Verwertung und Nutzung der Ergebnisse	95
7	Wirtschaftliche und wissenschaftliche Anschlussfähigkeit	96
8	Administration und Bürokratie.....	97
8.1	Wie wurde der bürokratische Aufwand eingeschätzt?	97
8.2	Wo lagen Schwierigkeiten?	97
8.3	Verbesserungsvorschläge.....	98
9	Nutzung des Innovationsbüro	99
10	Kommunikations- und Disseminationskonzept.....	99
10.1	Veröffentlichung der Ergebnisse	99
10.2	Grundsätzliche Schlussfolgerungen.....	100
III	Danksagung	102
IV	Literaturverzeichnis.....	103
V	Anhang.....	I
	Anhang 1: Fragebogen zum Status quo der Fütterung und Vermarktung von Sattelschweinen	I
	Anhang 2: Mütterlichkeitskarte und zugehörige Checkliste im PERSA-Projekt	VI
	Anhang 3: Ferkelfutter I und II im Mastdurchgang 1	VIII
	Anhang 4: Ferkelfutter I und II im Mastdurchgang 2	X

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Übersicht über die fünf Phasen des Projektes.....	30
Abbildung 2: Reinrassige Angler Sattelschweinsau mit Ferkeln auf einem OG-Betrieb	32
Abbildung 3: Geburtsgewichte von Reinzuchtferkeln und Kreuzungsferkeln von Sauen der Rasse Angler Sattelschwein (Ebergenetik: AS = Angler Sattelschwein oder Deutsches Sattelschwein, PI x DU = Kreuzung 0,5 Piétrain x 0,5 Duroc) (n=769)	33
Abbildung 4: Körperkondition (Body Condition Score) der Angler Sauen zum Zeitpunkt der Geburt (links) und zum Zeitpunkt des Absetzens (rechts), beurteilt entsprechend KTBL (2020): 1 – zu mager, 2 – mager, 3 – gut, 4 – fett, 5 – zu fett.	34
Abbildung 5: Verteidigungsverhalten der Angler Sauen zu drei aufeinanderfolgenden Zeitpunkten nach der Geburt, wenn Ferkel aus der Bucht gefangen wurden (Eisangabe, Kastration, Impfung etc.): nein – Sau zeigt keine Drohgebärden; leicht – Sau droht bei Betreten, greift aber nicht an; stark – Sau droht vor Betreten, keine Angriffshemmung (Details siehe Anhang 2)	35
Abbildung 6: Zusammenhang zwischen Ferkelverlusten und Verteidigungsverhalten der Sauen zum ersten Erhebungszeitpunkt nach der Geburt; Anzahl Erhebungen je Kategorie: nein (n=37), leicht (n=31), stark (n=11).	35
Abbildung 7: Korrelationsmatrix mit Korrelationskoeffizienten nach Spearman (links) und P-Werten (rechts); Variablen: Verteid – Verteidigungsverhalten zum ersten Erhebungszeitpunkt, Verlust – Saugferkelverluste (absolut), WurfNr – Wurfnummer, LebGeb – Anzahl lebend geborener Ferkel, Diff – Gewichts Differenz der Ferkel eines Wurfs.	36
Abbildung 8: Erhebung von Tierwohlindikatoren auf einem OG-Betrieb	39
Abbildung 9: Außenansicht des Maststalls in Ruhlsdorf mit den Angler Sattelschweinen des ersten Mastdurchgangs	50
Abbildung 10: Innenansicht der Mastbuchten in Ruhlsdorf mit Futterautomat	51
Abbildung 11: Raufe im Auslauf in Ruhlsdorf für die Silagefütterung	51
Abbildung 12: Tierwägung und Haarprobennahme und Messung der Rückenspeckdicke via Ultraschall	56
Abbildung 13: Entnahme von Scheiben aus dem Kotelettstrang (M. longissimus thoracis et lumborum) der rechten Schlachtkörperhälfte	56
Abbildung 14: Gewichtsentwicklung (Mittelwerte der Einzeltiergewichte) von vier Fütterungsvarianten im Verlauf der Mast (Durchgang 1: SM1H – Standardmischung + Heu, SM1S – Standardmischung + Silage; Durchgang 2: SM2S – Standardmischung + Silage, HM2S – Hofmischung + Silage)	62
Abbildung 15: Tägliche Aufnahme an Raufutter pro Tier und Tag je Beobachtungsperiode und während der gesamten Versuchsdauer (Durchgang 1: SM1H – Standardmischung + Heu, SM1S – Standardmischung + Silage; Durchgang 2: SM2S – Standardmischung + Silage, HM2S – Hofmischung + Silage)	64
Abbildung 16: Aufwand Kraftfutter pro kg Lebendmassezuwachs je Beobachtungsperiode und während der gesamten Versuchsdauer (Durchgang 1: SM1H – Standardmischung + Heu, SM1S –	

Standardmischung + Silage; Durchgang 2: SM2S – Standardmischung + Silage, HM2S – Hofmischung + Silage)	65
Abbildung 17: Eigenschaften der 81 Konsument/innen die im Dezember 2023 an den Verkostungen von Koteletts des Angler Sattelschweins teilgenommen haben.....	72
Abbildung 18: Zwei Produkte einer Genetik für die Verkostung mit 81 Konsument/innen in Mainz im Dezember 2023	73
Abbildung 19: Zubereitung der Koteletts in Kontaktgrills (links). Einzelplätze für die Studienteilnehmer/innen mit individueller Durchreiche der Produkte.....	73
Abbildung 20: Bewertung des Gesamtgefallens von Teilstücken (4 x 4) sowie Koteletts des Angler Sattelschweins und einer kommerziellen Vergleichsgenetik. Die Farben geben den Prozentanteil der 9er Skala (1 = gefällt mir gar nicht; 9 = gefällt mir am besten) von den 81 Teilnehmer/innen der Konsument/innen-Studie wieder	74
Abbildung 21: Kotelett vom Angler Sattelschwein im Konsument/innen-Test im Dezember 2023	75
Abbildung 22: Bewertung der Zartheit von Teilstücken (4 x 4) sowie Koteletts des Angler Sattelschweins und einer kommerziellen Vergleichsgenetik von den 81 Teilnehmer/innen der Konsument/innen-Studie. Grüner Bereich (JAR) = genau richtig. Note 1 und 2 sowie 4 und 5 wurden zur Verbesserung der Übersichtlichkeit zusammengefasst.....	76
Abbildung 23: Programmoberfläche ProFeed S mit einer möglichen Beispielration für die Endmast von Angler Sattelschweinen.....	78
Abbildung 24: Berechnung der Mengenanteile der fertigen Ration.....	79
Abbildung 25: Hauptkomponentenanalyse der genetischen Distanzen von SNP-Genotypen von 227 Angler Sattelschweinen. Die Punkte repräsentieren Einzeltiere, die Farben zeigen die Zuordnung zu den 24 Züchter/innen.....	82
Abbildung 26: Ergebnisse der Admixture-Analyse für 20 Angler Sattelschweine (AS) sowie weitere einheimische und kommerzielle Schweinerassen: DEBB=German Bunte Bentheimer, TRPR= Czech Přestice Black-Pied, SELI=Sweden Linderöd, UKBS=UK British Saddleback, UKWE=Welsh Saddleback, NEWB=Netherlands' Wild Boar, LDR1=Denmark Landrace, LWT1=Denmark Landrace, Pit3=German Piétrain, CHLH=Chinese Laiwuhei, CNMS=Chinese Meishan	83
Abbildung 27: Organisationsteam des öffentlichen OG-Treffens in Rendsburg am 11.11.2024.....	100

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Gesamtbudget des PERSA Projekts	13
Tabelle 2: Mastleistung von 58 reinrassigen Angler Sattelschweinen in zwei Durchgängen (jeweils zwei unterschiedliche Fütterungsvarianten) in der Leistungsprüfanstalt in Ruhlsdorf im Vergleich zu kommerziellen Kreuzungsgenetiken aus verschiedenen Haltungsformen.....	15
Tabelle 3: Gesamtbudget des PERSA-Projekts	18
Tabelle 4: Mittelwerte und Standardabweichung (SD) der Anzahl lebend und tot geborener Ferkel je Wurf sowie der Verlustursachen bei Ferkeln der Rasse Angler Sattelschwein und Kreuzungsferkeln auf vier Praxisbetrieben (n=79)	32

Tabelle 5: Mittelwerte (MW) und Standardabweichung (SD) der Gewichtsmerkmale von Ferkeln und Würfen der Rasse Angler Sattelschwein sowie Kreuzungsferkeln auf vier Praxisbetrieben einen Tag und 21 Tage post partum (p.p.)	33
Tabelle 6: Übersicht zur Morbidität, Behandlungen, Mortalität von reinen Angler Sattelschweinen auf drei OG-Betrieben im Beobachtungszeitraum Juni 2024–Januar 2025	37
Tabelle 7: Ergebnisse der amtlichen Schlachttier- und Fleischuntersuchung der im Betrieb 2 gehaltenen Tiere.....	38
Tabelle 8: Übersicht der Zeiträume der begleiteten Mastdurchgänge auf den Praxisbetrieben	42
Tabelle 9: Futterrationen für die ökologische Schweinemast auf den Praxisbetrieben im Betrachtungszeitraum.....	43
Tabelle 10: Übersicht der mittleren biologischen Leistungen von Angler Sattelschweinen in Betrieb 1 nach Fütterungsvarianten	44
Tabelle 11: Übersicht der mittleren biologischen Leistungen von Angler Sattelschweinen in Betrieb 2 nach Durchgängen.....	45
Tabelle 12: Übersicht der mittleren biologischen Leistungen von Angler Sattelschweine in Betrieb 3 nach Durchgängen.....	46
Tabelle 13: Tierzahlen, wesentliche Merkmale und zeitlicher Ablauf der beiden Mastdurchgänge mit reinrassigen Angler Sattelschweinen	50
Tabelle 15: Übersicht über die Zusammensetzung der Gruppen im Mastversuch mit reinrassigen Angler Sattelschweinen	52
Tabelle 16: Übersicht des Futterplans beider Durchgänge (SM – Standardmischung, HM – Hofmischung, H – Heu, S – Silage).....	52
Tabelle 17: Zusammensetzung (%) der Kraftfutterrationen beider Durchgänge (SM1 – Standardmischung Durchgang 1, SM2 – Standardmischung Durchgang 2, HM2 – Hofmischung Durchgang 2)	53
Tabelle 18: Geplante (analysierte) Nährstoffgehalte der Kraftfutterrationen beider Durchgänge (pro kg FM, SM1 – Standardmischung Durchgang 1, SM2 – Standardmischung Durchgang 2, HM2 – Hofmischung Durchgang 2)	54
Tabelle 19: Nährstoffgehalte der Raufuttermittel beider Durchgänge (pro kg TM, H1 – Heu Durchgang 1, S1 – Kleegrassilage Durchgang 1, S2 – Kleegrassilage Durchgang 2)	54
Tabelle 20: LS-Mittelwerte (Least-Squares Means) $\pm$ SE der Lebendgewichte und Tageszunahmen im Durchgang 1 (SM1H – Standardmischung + Heu, SM1S – Standardmischung + Silage)	61
Tabelle 21: LS-Mittelwerte (Least-Squares Means) $\pm$ SE der Lebendgewichte und Tageszunahmen im Durchgang 1 (SM2S – Standardmischung + Silage, HM2S – Hofmischung + Silage)	61
Tabelle 22: LS-Mittelwerte (Least-Squares Means) $\pm$ SE des Futtermittelsverbrauchs und des Futteraufwands in beiden Durchgängen (Durchgang 1: SM1H – Standardmischung + Heu, SM1S – Standardmischung + Silage; Durchgang 2: SM2S – Standardmischung + Silage, HM2S – Hofmischung + Silage).....	63
Tabelle 23: LS-Mittelwerte (Least-Squares Means) $\pm$ SE der Schlachtkörper- und Fleischqualitätsmerkmale im Durchgang 1 (SM1H – Standardmischung + Heu, SM1S – Standardmischung + Silage)	67

Tabelle 24: LS-Mittelwerte (Least-Squares Means) $\pm$ SE der Schlachtkörper- und Fleischqualitätsmerkmale im Durchgang 2 (SM2S – Standardmischung + Silage, HM2S – Hofmischung + Silage)	67
---	----

I Kurzdarstellung

1 Ausgangssituation und Bedarf

Das Angler Sattelschwein ist eine in Schleswig-Holstein beheimatete Schweinerasse, die mit den verbliebenen gut 100 Zuchttieren seit Jahrzehnten als bedroht gilt (TGRDEU, 2025). Stirbt eine Rasse aus, geht **genetische Diversität** verloren, die möglicherweise in Zukunft, unter sich ändernden Bedingungen (u.a. neu auftretende Krankheiten, Folgen des Klimawandels, Änderungen der Nachfrage), von Bedeutung sein könnte. Sattelschweine stammen heute aus regional ansässigen Zuchtinitiativen, die – anders als große Zuchtunternehmen – nur über begrenzte Finanzmittel, Wissen und Technik verfügen. Neben ihrer möglichen Bedeutung für die Zukunft werden Angler Sattelschweinen Eigenschaften nachgesagt, die sie besonders geeignet für die Haltung mit erhöhtem Anspruch an **Tierwohlstandards** erscheinen lässt (Sambraus, 2010, 2016). Diese Haltungsformen sind zum Beispiel die ökologische Schweinehaltung sowie spezielle Haltungsformen der konventionellen Landwirtschaft. In diesen sogenannten extensiven Haltungen wird den Schweinen in der Regel mehr Platz sowie ein Auslauf angeboten. Hinzu kommen die häufig stattfindende freie Abferkelung und der Einsatz heimischer Futtermittel. Angler Sattelschweine gelten für diese Haltungsformen als besonders geeignet, da ihnen u. a. eine erhöhte **Robustheit** nachgesagt wird. Robuste Tiere können mit sich wechselnden Bedingungen (z. B. unterschiedlichem Futter) und den Anforderungen, die sich durch den Zugang zu einem Außengelände ergeben (z. B. Unempfindlichkeit gegenüber wechselndem Wetter) besser umgehen. Darüber hinaus wird Angler Sattelschweinen eine hervorragende **Mütterlichkeit** nachgesagt. Dies bedeutet, dass sich die Muttersauen insbesondere in den ersten Tagen gut um die Ferkel kümmern, sodass es zu weniger Ferkelverlusten kommt. Kurz nach der Geburt sind die Verluste durch unbeabsichtigtes Erdrücken am höchsten, was der Größe der Muttersau im Verhältnis zu ihren Ferkeln geschuldet ist. In der kommerziellen Schweinehaltung wird das Problem dadurch gelöst, dass die Sauen in Ferkelschutzkörben fixiert werden. In der sogenannten extensiven Haltung, wo die Sauen meist frei abferkeln, ist deshalb eine gute Mütterlichkeit von besonderer Bedeutung. Angler Sattelschweine sind zudem dafür bekannt, dass sie besonders gut einheimische Futtermittel verwerten können. Dies liegt unter anderem an dem im Verhältnis zu kommerziellen Herkünften deutlich geringeren Wachstum. Sattelschweinen wird nachgesagt, dass sie **Raufutter**, wie z. B. Kleegrassilage, aber auch Nebenerzeugnisse und Reststoffe, die im Betriebskreislauf anfallen, gut verwerten können, wodurch sich die Konkurrenz zur Lebensmittelerzeugung für die menschliche Ernährung reduziert. Zusätzlich kann der Einsatz von nährstoffreichen Futtermitteln verringert werden, die häufig Soja enthalten und deren Produktion und Transport kritisiert werden (Dorca-Preda et al., 2023). Angler Sattelschweinen wird zudem eine besondere **Fleischqualität** nachgesagt, die Frischfleisch- und Wurstprodukte insbesondere für Kenner/innen interessant machen. Die aufgeführten Eigenschaften von Angler Sattelschweinen wurden bisher nur in sehr begrenztem Umfang wissenschaftlich untersucht (Olschewsky et al., 2024) und gelten daher als weitgehend unbelegte Zuschreibungen. Ziel des Projektes war es daher, Angler Sattelschweine hinsichtlich ihrer genetischen Diversität, Robustheit, Mütterlichkeit, Verwertungskapazität von einheimischen Futtermitteln, insbesondere Raufutter, sowie der Fleischqualität tiefer gehend zu untersuchen. Die Auswertung der Eigenschaften der Angler Sattelschweine ermöglicht eine Beurteilung ihrer Eignung für die genannten

extensiven Haltungsformen mit erhöhten Tierwohlstandards. Die Projektergebnisse können somit dabei unterstützen, Angler Sattelschweine für Halter/innen interessant zu machen und somit ihre Erhaltung für die Zukunft zu sichern.

2 Projektziel und konkrete Aufgabenstellung

Das vorliegende Projekt verfolgte das übergeordnete Ziel ausgewählte Eigenschaften von Angler Sattelschweinen zu untersuchen und somit Perspektiven für eine wirtschaftliche Nutzung der Rasse zu erarbeiten. Dies ist der Stabilisierung sowie gegebenenfalls der Vergrößerung der Population dienlich und stärkt somit den Erhalt der Rasse. Folgende Teilziele wurden verfolgt:

- Untersuchung der genetischen Diversität sowie Entwicklung von nachhaltigen Zuchtungsstrategien zur Verbesserung der Leistungseigenschaften sowie der Kontrolle des Inzucht- und Verwandtschaftsstatus.
- Untersuchung der Mütterlichkeit, Leistung, Robustheit, und der Fleischqualität von Angler Sattelschweinen unter Praxisbedingungen sowie unter kontrollierten Bedingungen in einer Prüfanstalt.
- Entwicklung praxiskonformer Fütterungsstrategien mit hohem Raufutteranteil.
- Weiterentwicklung des bereits vorhandenen Software-Programms ProFeedS, um Raufutterkomponenten in der Rationsplanung besser berücksichtigen zu können. Ein solches anwendungsorientiertes Rechentool stand bisher nicht zur Verfügung und ist auch über die Fütterung von Sattelschweinen hinaus interessant, um allgemein in der Schweinehaltung raufutteroptimierte Rationen nach Bedarfswerten zu errechnen.
- Identifikation von Merkmalen, die die einzigartige Qualität des Fleisches belegen und so eine angepasste Preisbildung möglich machen.

Ausgehend von diesen Teilzielen sollte eine Bewertung der Eignung von Angler Sattelschweinen für extensive Haltungsbedingungen erfolgen sowie konkrete Empfehlungen für das Zuchtmanagement, die Fütterung und die Vermarktung von Produkten des Angler Sattelschweins formuliert werden.

3 Mitglieder der OG

1. Hauptverantwortlicher Geschäftspartner (Leadpartner):

ÖKORING ökologischer Landbau GmbH (Götz Daniel & Ole Tiedje) | Grüner Kamp 15-17, 24768 Rendsburg

2. Kooperationspartner als Mitglieder der OG:

Landwirtschaft

Kattendorfer Hof (Laurence Dungworth & Jan Lukas Vieluf) | Dorfstraße 1, 24568 Kattendorf

Buschberghof (Karsten Hildebrandt) | Dorfstraße 7, 21493 Fuhlenhagen

Böelschubbyhof (Karsten & Christian Rothberg) | Böelschubbyhof 2 | 24402 Böelschuby

Biohof Muhs (Bernd Muhs) | Im Dorfe 4, 24217 Krummbek

Hof Hohlegruft (Ferdinand Stoltenberg) | Hohlegrufterstr.4, 23813 Nehms

Hof Paulsen (Lars Paulsen) | Neddelsthörn 24, 24217 Barsbek

Unternehmen des vor- und nachgelagerten Bereichs der Landwirtschaft

Landwirtschaftliche Softwareentwicklung Holger Bräutigam | Hasenkamp 23, 24784 Westerönfeld

Verbände und Vereine:

Lehr- und Versuchsanstalt für Tierzucht und Tierhaltung e.V. Standort Ruhlsdorf (Claudia Dolsdorf) | Genshagener Str. 12, 14513 Teltow

Förderverein Angler Sattelschwein e.V. (Inken Mohr, Rainer Stahmer, Stefanie Klingel, Heiner Iversen) | Segeberger Strasse 6, 23813 Blunk

Wissenschaft:

UNIVERSITÄT KASSEL

Fachgebiet Tierzucht (Dr. Anna Olschewsky, Dr. Susanne Hoischen-Taubner, Prof. Dr. Dirk Hinrichs) | Nordbahnhofstraße 1a, 37213 Witzenhausen

Fachgebiet Nutztierethologie und Tierhaltung, Teilfachgebiet Tiergesundheit (Dr. Margret Krieger) | Nordbahnhofstraße 1a, 37213 Witzenhausen

HOCHSCHULE FÜR ANGEWANDTE WISSENSCHAFTEN (HAW) HAMBURG

Department Ökotrophologie (Prof. Dr. Katharina Riehn) | Ulmenliet 20, 21033 Hamburg

Assoziierte Partner:

Versuchsgut Lindhof Versuchsbetrieb der Universität Kiel (Sabine Mues) | Bäderstraße 31, 24214 Noer

Landwirtschaftsbetrieb Gut Stubbe (Dr. Mathias Bichmann) | Gut Stubbe 3, 24354 Rieseby

Landesamt für Ländliche Entwicklung, Landwirtschaft und Flurneuordnung Brandenburg (M.Sc. Jennifer Gonzalez) | Dorfstraße 1, 14513 Teltow

Gut Rosenkrantz Bio-Futter GmbH & Co. KG (Maren Maitra) | Oderstr. 45, 24539 Neumünster

4 Projektgebiet

Der Schwerpunkt der praxisorientierten Aktivitäten der OG lag mit den landwirtschaftlichen Betrieben und dem Leadpartner ÖKORING sowie dem Förderverein Angler Sattelschwein e.V. in Schleswig-Holstein. Auf den landwirtschaftlichen OG-Betrieben wurden die Untersuchungen des Angler Sattelschweins hinsichtlich der Mütterlichkeit, der Fütterungspraxis, dem Tierwohlstatus sowie der Robustheit durchgeführt. Des Weiteren wurden die Haarproben für die genomischen Analysen von der Herdbuchpopulation des Angler Sattelschweins vordergründig aus dem Raum Schleswig-Holstein genommen. Darüber hinaus wurden von den Betrieben aus der Region Tiere für den Mastversuch akquiriert. Die Kraftfuttermischungen, welche im Mastversuch zum Einsatz kamen, stammten von Gut Rosenkrantz, einem in Schleswig-Holstein ansässigen Futtermittelunternehmen für ökologische Futtermittel, das auch spezielle Futtermischungen für alte Nutztierassen anbietet. Auch die Silage für den Mastversuch wurde von Betrieben aus Schleswig-Holstein bezogen. Des Weiteren fanden alle Präsenz-Treffen der OG in Schleswig-Holstein statt. Dafür fand sich die Gruppe auf unterschiedlichen Betrieben zusammen, um die Praxisbedingungen vor Ort zu begutachten und zu diskutieren. Zudem fanden mehrere Treffen in den Räumlichkeiten der Landwirtschaftskammer in Rendsburg statt. Ergänzt wurde der Schwerpunkt der Aktivitäten in Norddeutschland durch die Zuarbeit von Holger Bräutigam (Verein für Landwirtschaftliche Softwareentwicklung e.V., Westerrönfeld), der für die Entwicklung des Software Tools ProfeedS & Raufutter verantwortlich war. Mit dem Standort Ruhlsdorf in Brandenburg erweiterte sich das Projektgebiet in den Nordosten. Hier fand der Mastversuch mit insgesamt zwei Durchgängen statt. Hinzu kamen die Standorte der wissenschaftlichen Begleitung: Universität Kassel (Standort Witzenhausen) und HAW Hamburg.

Ursprünglich war geplant, neben dem Angler Sattelschwein auch das Deutsche Sattelschwein zu untersuchen. Durch die Verortung insbesondere der landwirtschaftlichen Betriebe in Schleswig-Holstein wurde jedoch bereits früh im Projekt beschlossen, sich ausschließlich auf das Angler Sattelschwein zu konzentrieren. Weitere Gründe dafür waren, dass die Zuchtstrukturen räumlich und organisatorisch kaum Überschneidungen aufweisen, sodass die zeitlichen und personellen Kapazitäten im Projekt nicht ausgereicht hätten, das Deutsche Sattelschwein mit zu untersuchen. Die Ergebnisse beleuchten somit ausschließlich die Eigenschaften des Angler Sattelschweins.

5 Projektlaufzeit und -dauer

Das Projekt lief über gut drei Jahre vom 1. Juli 2022 bis 30. September 2025. Es war ursprünglich für den Zeitraum von drei Jahren geplant, wurde jedoch aufgrund umfangreicher Arbeiten zum Abschluss des Projektes bis Ende September 2025 kostenneutral verlängert.

6 Budget

Das geplante Budget belief sich auf insgesamt 449.634 EUR. Das erwartete Gesamtbudget zum 30.9.2025 beträgt 431.140 EUR. Insgesamt wurden die jeweiligen Ziele der Arbeitspakete erreicht, was in den folgenden Kapiteln ausführlich dokumentiert ist. Der Hauptteil des Budgets umfasste Personalkosten der Projektpartner sowie Ausgaben für die wissenschaftliche Begleitung. Eine Übersicht des Gesamtbudgets ist in Tabelle 1 dargestellt. Kleinere Änderungen sind noch möglich, da die Endabrechnung zum Zeitpunkt der Berichtserstellung ausstehend ist.

Tabelle 1: Gesamtbudget des PERSA Projekts

		Nach Zuwendungsbescheid	Nach bewilligter Planänderung (12.03.2025)	Stand zum 30.09.2025
5.2.1	Personal Administration (max. 15 % von 5.3.1)	31.185 €	35.606 €	37.470 €
5.2.2	Öffentlichkeitsarbeit	13.180 €	17.189 €	14.400 €
5.2.4	Verwaltungskostenpauschale (15 % von 5.2.1)	4.678 €	5.314 €	5.593 €
5.3.1	Personal Projektpartner (Basis 5.2.1)	210.226 €	247.294 €	256.329 €
5.3.2	Wiss. Begleitung, Analysen, Material	117.293 €	97.033 €	80.995 €
5.3.3	Kompensation Landwirtschaft	63.755 €	38.554 €	28.880 €
5.3.4	Reisekosten	9.317 €	8.644 €	7.473 €
	Gesamtsumme	449.634 €	449.634 €	431.141 €

Das geplante Gesamtbudget ist etwas höher als das tatsächliche Budget, da sich kleinere Änderungen im Projektverlauf ergeben haben (siehe Kapitel 4.3). Insgesamt wurden rund 18.000 EUR des Gesamtbudgets nicht genutzt. Hierzu ist anzumerken:

- Die Administration des Projektes war etwas aufwändiger als sonst üblich, da relativ viele Partner beteiligt und die Kommunikation sowie die Abrechnungen jeweils herausfordernd waren.
- Die Außendarstellung des Projektes war von besonderer Bedeutung, da angestrebt wurde, dass die Ergebnisse möglichst breit und zielgruppengerecht gestreut werden. In diesem Rahmen wurde u. a. ein Grafiker beauftragt, der eine Website zum Thema erstellte.
- Die Komplexität des Projektes konnte zu Beginn nicht vollumfänglich überblickt werden. Aufgrund unvorhergesehener Gegebenheiten in den Bereichen der Versuchsauswertungen und der Weiterentwicklung des Programmes ProFeedS zu ProFeedS & Raufutter, kam es zu Abweichungen des Budgets im Bereich der Personalkosten für Projektpartner.
- Im Bereich der Sachkosten (Tiere, Analysen und Material) kam es gegenüber der Planung zu einer Verschiebung, da weniger Ferkel für den Mastversuch akquiriert werden konnten, wodurch sich auch die Futterkosten reduzierten. Im Bereich der Analysen waren demgegenüber höhere Ausgaben notwendig.
- Die Aufwendungen für die Kompensation der Landwirte war geringer als geplant (siehe auch Kapitel 4.3).

Vor dem Hintergrund der Komplexität des Projektes ist ein um ca. 4 % verringertes tatsächliches Gesamtbudget, verglichen mit dem Planbudget, aus Sicht des Leadpartners ein rundes Ergebnis.

7 Ablauf des Vorhabens

Das Projekt gliederte sich in insgesamt fünf Phasen. In der ersten Phase (Juni 2022–August 2022) wurden Basisdaten erhoben, um nachfolgende Erhebungen auf den Praxisbetrieben sowie den Mastversuch in Ruhlsdorf planen zu können. Dafür wurde eine Umfrage unter Betrieben mit Sattelschweinhaltung durchgeführt, um eine Übersicht über die aktuell praktizierten Fütterungskonzepte in der Praxis zu erhalten. Begleitend dazu wurde eine Literaturrecherche zu konventionellen und alternativen Fütterungskonzepten (u. a. Integration von Raufutter) durchgeführt. Auf dieser Grundlage wurden die Fütterungsvarianten für den ersten Mastdurchgang geplant. In die erste Projektphase fiel zudem die Akquise von Ferkeln für den Mastversuch sowie die Absprachen zur Konzeption der Kraftfuttermischungen mit der kooperierenden Futtermühle. In der zweiten Projektphase (September 2022–Dezember 2023) wurden zwei Mastdurchgänge mit Angler Sattelschweinen in der Leistungsprüfanstalt in Ruhlsdorf durchgeführt. Dabei wurden die Ergebnisse des ersten Durchgangs vorausgewertet, um die Fütterungsvarianten für den zweiten Mastdurchgang planen zu können. Von den Tieren beider Mastdurchgänge wurden Haarproben für die Analyse der genomischen Daten genommen. Parallel zur zweiten Projektphase startete die dritte Projektphase (Januar 2023–Januar 2025), in der die Mütterlichkeitskarten entwickelt und die zugehörigen Erhebungen auf vier Praxisbetrieben durchgeführt wurden. Die vierte Projektphase umfasste ein Jahr (Januar 2024–Januar 2025), in dem Mastgruppen auf drei OG-Betrieben begleitet und Daten zur Fütterung sowie Robustheit der Tiere erhoben wurden. In diesen Zeitraum fiel auch die Haarprobennahme auf Angler Sattelschweinbetriebe mit Herdbuchzucht, um das Datenset mit genomischen Informationen zu vergrößern. Die fünfte und letzte Projektphase erstreckte sich von Februar 2025–Juli 2025. In diesem Zeitraum fand die finale Datenauswertung statt und es wurden Empfehlungen für das Zuchtmanagement, die Fütterung sowie die Vermarktung abgeleitet. In dieser Phase wurde zudem das Softwaretool ProFeedS schwerpunktmäßig bearbeitet und es wurde die Website zur Öffentlichkeitsarbeit rund um das Angler Sattelschwein erstellt.

8 Zusammenfassung der Ergebnisse

Die positiven Zuschreibungen des Angler Sattelschweins wurden durch Erhebungen in der Praxis sowie die Durchführung von zwei Mastversuchen in der Leistungsprüfanstalt in Ruhlsdorf umfassend geprüft. Im Ergebnis zeigte die Analyse eines Sets mit genomischen Daten von 244 Angler Sattelschweinen eine hohe **genetische Diversität** bei gleichzeitig niedrigem Inzuchtniveau, trotz der insgesamt sehr geringen Populationsgröße. Davon kann zusammengefasst ein Erhaltungswert der Rasse abgeleitet werden. Die Erfassung des Gesundheits- (Behandlungen, Mortalität, Schlachtkörperbefunde) und Tierwohlstatus (Tierwohlindikatoren) erbrachte gute bis sehr gute Ergebnisse. Dies deutet darauf hin, dass die Tiere ein Maß an **Robustheit** aufweisen, welches sie für die aktuell bei dieser Rasse dominierende ökologische bzw. extensive Haltungsformen geeignet erscheinen lässt.

Die geringen Ferkelverluste und die gut ausgebildeten funktionalen Merkmale der Sauen im Vergleich mit der **Mütterlichkeit** kommerzieller Herkünfte (Sinz et al., 2020), lassen auf eine gute bis sehr gute Mütterlichkeit schließen. Die Anzahl abgesetzter Ferkel je Wurf von nur 9,5 muss jedoch als gering eingestuft werden.

Es zeigte sich, dass Angler Sattelschweine **Raufutter** gut verwerten können und auch bei nährstoffreduzierter Fütterung noch rassetypische Leistungen erbringen. Dies unterstreicht ihre Eignung für extensivere Haltungssysteme. Dennoch blieben die Mastleistungen deutlich hinter denen kommerzieller Herkünfte zurück, was eine wirtschaftliche Nutzung von Angler Sattelschweinen erschwert. Die durchschnittlichen Leistungen der Angler Sattelschweine im durchgeführten Mastversuch sowie Ergebnisse kommerzieller Herkünfte in ökologischer sowie konventioneller Schweinehaltung können Tabelle 2 entnommen werden. Hier zeigt sich ein vergleichsweise langsames Wachstum sowie ein reduziertes Leistungsniveau der Angler Sattelschweine. Darüber hinaus wurden eine große Heterogenität der Merkmale zwischen den Einzeltieren sowie systematische Unterschiede zwischen Tieren von einzelnen Züchter/innen identifiziert.

Tabelle 2: Mastleistung von 58 reinrassigen Angler Sattelschweinen in zwei Durchgängen (jeweils zwei unterschiedliche Fütterungsvarianten) in der Leistungsprüfanstalt in Ruhlsdorf im Vergleich zu kommerziellen Kreuzungsgenetiken aus verschiedenen Haltungsformen

Tierzahl	Durchgang		Kommerzielle Kreuzung
	1	2	
	33	25	
Alter (in Tagen)	206–255	261–302	128 ¹
Kraftfutteraufwand (kg FM/kg Lebendgewicht)	4,1	4,3	3,1 ¹
Lebendgewicht (in kg)	108–133	103–154	134 ¹
Tageszunahme (g/Tag)	667	559	805 ¹
Muskelfleischanteil (%)	45	45	60 ²
Rückenspeckdicke (mm)	3,8	3,6	2,0 ²
Kotelettfäche (cm ³)	40	42	-
Intramuskulärer Fettanteil (%)	2,1	2,6	1,3 ²

¹ Ökohaltung (LfL, 2025a) ² konventionelle Haltung (LfL, 2025b)

Die Untersuchung verschiedener Fütterungsvarianten ergab, dass der Kraftfutteranteil durch eine frühe Rationierung (ab ca. 50 kg Lebendgewicht), eine Absenkung von Protein- und Energiegehalten sowie durch Zufütterung eines für Schweine schmackhaften Raufutters (z. B. Kleeegrassilage) reduziert werden kann. Dies passt mit der langsameren Wachstumsgeschwindigkeit und dem daraus resultierenden geringeren Nährstoffanspruch zusammen. Dadurch wird zudem die Genügsamkeit der Rasse hinsichtlich eingesetzter Futtermittel unterstrichen. Eine weitere positive Folge ist, dass durch eine Begrenzung der Nährstoffe in der Ration, eine übermäßige Fettbildung verhindert wird. Dabei ist es möglich, Kraftfutter mit regional erzeugten Komponenten zu verfüttern, was ein Potenzial für eine nachhaltige Gestaltung der Fütterung ergibt. Aktuell wird dieses Potenzial in der landwirtschaftlichen Praxis jedoch durch oft lange Mastzeiten und eine insgesamt geringe Futtereffizienz nicht ausgeschöpft.

Die Untersuchung des Fleisches der Angler Sattelschweine belegt besondere Qualitätseigenschaften. Dazu zählt der erhöhte Fettanteil, u. a. Rückenspeckdicke und intramuskuläres Fett [IMF]), welcher gute sensorische Qualitäten sowie Optionen für die Verarbeitung zu Wurst- und Fleischerzeugnissen verspricht. Die **Fleischqualität** steht jedoch in unmittelbarem Zusammenhang mit den Gewohnheiten

und Erwartungen von Verbraucher/innen, was eine abschließende Bewertung der identifizierten Eigenschaften erschwert. Der vergleichsweise hohe Fettanteil steht im Widerspruch zu dem durch gesundheitliche Leitbilder geprägten Verbraucherbewusstsein, das seit Jahrzehnten überwiegend mageres Schweinefleisch bevorzugt. Dies zeigte sich deutlich in den Ergebnissen einer durchgeführten Fleischverkostung durch Konsument/innen. Daraus folgt, dass das Fleisch von Angler Sattelschweinen besonders gut für verarbeitete Produkte sowie den Absatz in der Direktvermarktung geeignet ist. Die eingeschränkte Eignung für kommerzielle Vermarktungsstrukturen ergibt sich auch durch den geringen Muskelfleischanteil, der entscheidend für die Preisbildung ist. Hier erzielten Angler Sattelschweine einen deutlich geringeren Erlös, sodass die Wirtschaftlichkeit der Haltung für einen mehrstufigen Absatz nicht gewährleistet ist. Im Rahmen des Projekts ließ sich kein einzelnes Fleischqualitätsmerkmal bestimmen, das die Qualität des Fleisches adäquater beschreibt als die bisher verwendeten Merkmale. Die Ergebnisse verdeutlichen vielmehr den Bedarf an einem kohärenten Vermarktungskonzept mit begleitender Öffentlichkeitsarbeit, um die besonderen Eigenschaften des Sattelschweinefleisches stärker im Markt zu positionieren. Dafür wurde im Rahmen des Projektes eine Website erstellt (siehe Kapitel 4.1.7), die potenzielle Halter/innen von Angler Sattelschweinen sowie Konsument/innen über die besonderen Eigenschaften der Rasse aufklärt.

Die Evaluation der Eigenschaften des Angler Sattelschweins lässt eine **Eignung für extensive bzw. ökologische Haltungsverfahren** erkennen. Allerdings kann die Haltung der Rasse nur einen kleinen Betriebszweig in einem divers aufgestellten Konzept darstellen, in dem auch Reste aus anderen Betriebsbereichen verwertet werden. Insbesondere im Hinblick auf die verhältnismäßig niedrigen und heterogenen Leistungen sowie die eingeschränkte Futtereffizienz, kann keine Eignung für größere wirtschaftlich tragfähige Betriebszweige oder kommerzielle Verarbeitungs- und Vermarktungsstrukturen ausgesprochen werden. Die Nutzung des Angler Sattelschweins im Rahmen der Kreuzungszucht könnte allerdings vorteilhaft sein. Der Einsatz reinrassiger Angler Sattelschweine auf der Mutterseite, der durch eine fleischreichere Rasse auf der Vaterseite ergänzt wird, kann aktuell bestehende Herausforderungen möglicherweise ausgleichen und somit die positiven Eigenschaften der Rasse nutzbar machen. Dieses Konzept müsste allerdings in einem Folgeprojekt weiter untersucht werden.

Ein Kernergebnis des Projektes ist, dass das Angler Sattelschwein in vielerlei Hinsicht ein großes genetisches Potenzial aufweist. Hier ist zunächst zu nennen, dass die Rasse in den vergangenen Jahrzehnten nicht strukturiert züchterisch bearbeitet wurde. Im Vordergrund des Zuchtmanagements stand vielmehr die Erhaltungszucht, d.h. die Erhaltung rassetypischer äußerer Merkmale, die Förderung genetischer Diversität sowie die Kontrolle des Inzuchtniveaus. Dieses Vorgehen kann u. a. an der Heterogenität der Tiere, insbesondere in den Leistungsmerkmalen, aber auch am geringen Inzuchtniveau abgelesen werden. Im Rahmen einer gerichteten Zucht könnten verstärkt Futtereffizienz, Leistungsmerkmale, sowie auch funktionale Merkmale (z. B. Mütterlichkeit) in den Blick genommen werden. Damit wäre es möglich, die positiven Eigenschaften des Angler Sattelschweins (Robustheit, Mütterlichkeit, nachhaltiger Futtereinsatz, herausragende Fleischqualität) weiter zu verbessern. Dadurch könnte die

Rasse für einen erweiterten Kreis von Halter/innen (größere Betriebe mit kommerzielleren Vermarktungsstrukturen) und auch Konsument/innen interessant werden, was einen nachhaltigen Beitrag für den Erhalt der Rasse leisten könnte.

Im Projekt wurden die aktuell bestehenden Eigenschaften des Angler Sattelschweins erarbeitet und herausgestellt, für welche Betriebsformen der Einsatz geeignet erscheint. Darüber hinaus wurden Empfehlungen für eine bedarfs- und qualitätsgerechte Fütterung der Rasse formuliert. Um in der Praxis Raufutter gezielter einsetzen zu können und somit die Nachhaltigkeit sowie die Tiergerechtigkeit der Fütterung zu erhöhen, wurde das digitale Fütterungsplanungstool ProfeedS weiterentwickelt.

Des Weiteren wurden Empfehlungen für die Vermarktung der Produkte des Angler Sattelschweins abgeleitet und durch die erstellte Website Optionen für die Öffentlichkeitsarbeit bereitgestellt. Dies unterstützt die bestehende Haltung der Angler Sattelschweine sowie die Beratung in diesem Bereich. Eine Eignung im Rahmen der Kreuzungszucht kann zudem erwartet werden, was der Rasse zu mehr Popularität verhelfen könnte. Für die langfristige Ausweitung bzw. den Erhalt der Rasse wurden Empfehlungen für ein ganzheitliches Zuchtmanagement erarbeitet. Dafür ist allerdings eine gesteigerte Förderung von Zuchtinitiativen im Bereich tiergenetischer Ressourcen notwendig. Zusammengefasst sind die Projektergebnisse an vielen Stellen auch auf andere einheimische (Schweine-)Rassen übertragbar, die vor ähnlichen Herausforderungen stehen wie das Angler Sattelschwein.

II Eingehende Darstellung

1 Verwendung der Zuwendung

Das geplante Budget belief sich auf insgesamt 449.634 EUR. Das erwartete Gesamtbudget zum 30.9.2025 beträgt 431.140 EUR. In der nachfolgenden Tabelle sind die Positionen nach Zuwendungsbescheid und nach Planänderungen dargestellt. Es ergaben sich Änderungen, da einzelne Positionen Kostenreduzierungen oder auch Kostenerhöhungen während der Projektlaufzeit verzeichneten.

Tabelle 3: Gesamtbudget des PERSA-Projekts

		Nach Zuwendungsbescheid	Nach bewilligter Planänderung (12.03.2025)	Stand zum 30.09.2025
5.2.1	Personal Administration (max. 15 % von 5.3.1)	31.185 €	35.606 €	37.470 €
5.2.2	Öffentlichkeitsarbeit	13.180 €	17.189 €	14.400 €
5.2.4	Verwaltungskostenpauschale (15 % von 5.2.1)	4.678 €	5.314 €	5.593 €
5.3.1	Personal Projektpartner (Basis 5.2.1)	210.226 €	247.294 €	256.329 €
5.3.2	Wiss. Begleitung, Analysen, Material	117.293 €	97.033 €	80.995 €
5.3.3	Kompensation Landwirtschaft	63.755 €	38.554 €	28.880 €
5.3.4	Reisekosten	9.317 €	8.644 €	7.473 €
	Gesamtsumme	449.634 €	449.634 €	431.141 €

Aus der vorliegenden Gesamtübersicht ist erkennbar, dass es während des Projektzeitraums eine Planänderung hinsichtlich einzelner Positionen gegeben hat (siehe Kapitel 4.3). Diese Änderung ist im letzten Drittel des Projektzeitraums beantragt worden. Zu dem Zeitpunkt war es absehbar, dass einzelne Aufwandbereiche deutlich von der Planung abweichen würden. Ziel war aber eine kostenneutrale Änderung der geplanten Einzelpositionen, was auch insgesamt gut gelungen ist.

Zu den einzelnen Positionen ist anzumerken:

Zu 5.2.1: Die Administration des Projektes war aufwändiger als sonst üblich, da viele Partner beteiligt waren, die u.a. in sehr unterschiedlicher Weise ihre anfallenden Kosten dem Leadpartner vorlegten. Auch die Komplexität des Projektes erforderten ein umfassendes Controlling. Herausfordernd waren hier unvorhergesehene Ereignisse wie z. B. die reduzierte Verfügbarkeit von Ferkeln sowie hochwertiger Silage. Hinzu kamen zusätzliche Themen, wie die Durchführung einer Konsument/innen-Studie mit Fleischverkostung (4.1.4) sowie die Erstellung einer Website (siehe Kapitel 4.1.7). Auch die zeitliche Projektverlängerung erforderte erhöhten Aufwand für die Administration. Insgesamt ist mit einer Abweichung von rund 5 % aber nur eine geringfügige Abweichung vom Plan vorliegend.

Zu 5.2.2: Die Außendarstellung des Projektes ist von besonderer Bedeutung, da angestrebt wurde, dass die Ergebnisse möglichst breit und zielgruppengerecht gestreut werden. In diesem Rahmen wurde ein Grafiker beauftragt, der eine Website zum Thema erstellte. Hierdurch ist der übliche Kostenansatz, der

insbesondere auf einfache Fachartikel angesetzt war, ausgeweitet worden. Hierdurch können die Besonderheiten des Projektes und die Situation des Angler Sattelschweins niederschwellig und auch in der Zukunft nach außen getragen werden.

Zu 5.3.1: Die Komplexität des Projektes war anfangs noch nicht absehbar gewesen. Die Erstellung des Fütterungsprogramms ProFeedS & Raufutter war zudem aufwändiger als geplant. Hierdurch ist ein erhöhter Aufwand für die Programmierung entstanden. Auch die Versuchsauswertungen waren schlussendlich aufwändiger als geplant. Dadurch sind zusätzliche Personalkosten entstanden. Weiterhin haben Projektpartner aus dem Bereich Zucht umfangreiche fachliche Zuarbeit für das Projekt geliefert. Die Erstellung des Projektberichtes war aufgrund der vielschichtigen Ergebnisse aufwändiger als ursprünglich geplant. Daher und aufgrund verzögerter Auswertungen im Arbeitspaket Fleischqualität (in Kennziffer 5.3.2 enthalten) wurde der Projektzeitraum bis Ende September 2025 verlängert.

Zu 5.3.2: Im Bereich der Sachkosten (Tiere, Analysen und Material) ist es gegenüber der Planung zu einer Verschiebung gekommen: Es konnten weniger Ferkel in geeigneter Gleichmäßigkeit (Alter, Herkunft) zu den Versuchszeiträumen beschafft werden als geplant. Außerdem wurden weniger Gelder im Arbeitspaket Zucht aufgewandt, da von einer Sequenzierung von Einzeltieren abgesehen wurde. Die Futtermengen für den Mastversuch waren geringer als geplant, die Futterkosten dafür etwas höher als im Antrag kalkuliert. Insgesamt verringert sich der Aufwand in diesem Bereich um rund 20 % gegenüber der aktualisierten Budgetbewilligung vom Frühjahr 2025.

Zu 5.3.3: Es gab eine Verzögerung des Starts von Erhebungen in der Praxis. Es beteiligten sich vier der sieben OG-Betriebe mit konkreten Erhebungen und Versuchen. Die individuellen Ursachen der geringeren Beteiligung der Praxisversuche auf den Betrieben sind vielschichtig. So gab es auf einem Betrieb einen plötzlichen Personalwechsel in der Fachbereichsleitung Schweinehaltung, ein Betrieb hat die Zahl der Sauen mit Sattelschweingenetik sehr stark zurückgefahren, da andere Herkünfte für die betriebliche Zielsetzung geeigneter erschienen. Zwei weitere Betriebe hatten sehr kleine Bestände, sodass eine Datenerhebung nicht möglich war. Insgesamt waren alle Betriebsleiter/innen hinsichtlich des geforderten Arbeitspensums auf ihren Höfen stark eingebunden, sodass zusätzliche Arbeiten für Praxisversuche nur begrenzt ermöglicht werden konnten. Erfreulich ist, dass trotzdem umfängliche Ergebnisse aus der Praxis vorliegen. Das geplante Budget für die Praxis konnte aber nicht in dem Umfang genutzt werden, wie geplant und bewilligt.

Insgesamt werden somit rund 18.000 EUR des Gesamtbudgets nicht genutzt. Vor dem Hintergrund der Komplexität des Projektes ist ein um rund 4 % verringertes tatsächliches Gesamtbudget, verglichen mit dem Planbudget, aus Sicht des Leadpartners ein rundes Ergebnis.

2 Detaillierte Erläuterung der Situation zu Projektbeginn

Hinweis: Nach der ersten Datenaufnahme auf den OG-Betrieben sowie im Rahmen der ersten OG-Treffen wurde beschlossen, dass sich die Datenerfassung des Projektes nur auf das Angler Sattelschwein erstrecken sollte. Grund dafür war die Konzentration fast aller OG-Mitglieder in Schleswig-Holstein. Dadurch war primär eine enge Vernetzung mit den Zuchtstrukturen für das Angler Sattelschwein gegeben. Hinzu kam, dass alle landwirtschaftlichen Praxisbetriebe der OG ausschließlich Angler Sattelschweine halten. Es zeigte sich schnell, dass die Zuchtstrukturen für das Deutsche Sattelschwein räumlich und organisatorisch kaum Überschneidungen aufweisen, sodass die zeitlichen und personellen Kapazitäten im Projekt nicht ausgereicht hätten, hier eine zusätzliche Datenaufnahme zu betreiben. Anders als im Antrag geplant, erstreckten sich somit alle nachfolgend aufgeführten Arbeiten ausschließlich auf das Angler Sattelschwein.

2.1 Ausgangssituation

Das Angler Sattelschwein ist eine in Schleswig-Holstein beheimatete Schweinerasse, die aufgrund einer geringen Populationsgröße seit Jahrzehnten als bedroht gilt. Stirbt eine Rasse aus, gehen tiergenetische Ressourcen und damit genetische Diversität verloren, die möglicherweise in Zukunft, unter sich ändernden Bedingungen (u. a. Infektionskrankheiten, Folgen des Klimawandels, Änderungen der Nachfrage), von Bedeutung sein könnten. Angler Sattelschweine stammen aus regional ansässigen Zuchtinitiativen, die, anders als große Zuchtunternehmen, nur über begrenzte Finanzmittel, Wissen und Technik verfügen. Landwirt/innen, die mit großem Engagement Angler Sattelschweine züchten und halten, sehen sich daher mit verschiedenen Herausforderungen konfrontiert, die sich von der Zucht bis zur Vermarktung erstrecken. Gleichzeitig werden Angler Sattelschweinen Eigenschaften nachgesagt, die sie insbesondere für extensive Haltungssysteme interessant machen. Zu diesen Haltungssystemen zählen zum Beispiel die ökologische Tierhaltung sowie spezielle Haltungsformen der konventionellen Landwirtschaft. Die Bedingungen in der ökologischen bzw. extensiven Haltung (z. B. erhöhtes Platzangebot oder Zugang zu einem Außengelände) sollen zusammengefasst erhöhte Tierwohlstandards gewährleisten. Allerdings stellt u. a. der Zugang zu einem Freigelände hohe Ansprüche an das Hygienemanagement sowie die Biosicherheit. Dies erfordert den Einsatz robuster Tiere, die widerstandsfähig gegen Krankheiten bzw. unempfindlicher gegenüber Änderungen der Haltungsumwelt (u. a. auch hohe und niedrige Temperaturen) sind. Hinzu kommt, dass insbesondere in der ökologischen Tierhaltung aber auch zunehmend in anderen Haltungsverfahren eine freie Abferkelung vorgeschrieben ist. Hier ist es von besonderer Bedeutung, dass in den ersten Lebenstagen geringe Erdrückungsverluste bei Ferkeln realisiert werden, was eine gute Mütterlichkeit der Sau erforderlich macht. Zu den positiven Zuschreibungen der Angler Sattelschweine zählt, dass sie als robust beschrieben sind und über besonders gute Muttereigenschaften verfügen sollen (Sambraus, 2010, 2016). Weiterhin ist genannt, dass sich Angler Sattelschweine durch eine gute Raufutterverwertung auszeichnen (Olschewsky et al., 2024). Darüber hinaus ist das Angler Sattelschwein für besondere Fleischqualitäten bekannt (Sambraus, 2010, 2016).

Bisher sind keine umfassenden Ergebnisse zu wissenschaftlichen Untersuchungen des Angler Sattelschweins verfügbar, in denen die positiven Zuschreibungen in den Bereichen: genetische Diversität,

Robustheit, Mütterlichkeit, Raufutterverwertung und Fleischqualität adressiert sind. Diese Informationen sind allerdings notwendig, um die Bedeutung der Rasse insgesamt zu evaluieren sowie deren Eignung für die ökologische bzw. extensive Haltung bewerten zu können. Gemäß der EU-Öko-VO (EU-Öko-Verordnung, 2018) wird allgemein der Einsatz von einheimischen Rassen empfohlen. Für den zielgerichteten Einsatz von Nutztierassen ist es wichtig, genaue Kenntnisse ihrer Eigenschaften zu haben. Im Falle, dass fundierte Nachweise über die genannten positiven Eigenschaften von Angler Sattelschweinen vorliegen, würde dies die Bedeutung der Rasse unterstreichen. Unter Beigabe angepasster Empfehlungen für die Zucht, Fütterung sowie Vermarktung könnten die Tiere für einen größeren Kreis von Landwirt/innen interessant werden. Dies würde wiederum das langfristige Potenzial zur Erhaltung der Angler Sattelschweine und somit die Resilienz der Schweinehaltung für die Zukunft stärken. Dazu zählt auch die Ausweitung extensiver Haltungsformen, welche die Transformation hin zu einer nachhaltigen Landwirtschaft mit einer tiergerechten Nutztierhaltung weiter vorantreiben kann.

Wie das Angler Sattelschwein gibt es in Deutschland weitere einheimische und bedrohte Nutztierassen, denen vergleichbare positive Eigenschaften zugesprochen werden. Gegebenenfalls sind die Projektergebnisse auch auf andere Rassen übertragbar, was deren Erhalt fördern könnte.

2.2 Projektaufgabenstellung

2.2.1 Arbeitspaket Zucht

Einheimische Schweinerassen zeichnen sich häufig durch eine hohe genetische Diversität aus (Yang et al., 2017), die anhand genomischer Daten ermittelt werden kann. Eine umfassende Analyse des Genoms ist insgesamt hilfreich, um das Potenzial für die Erhaltung einer Rasse zu bewerten und passgenaue Empfehlungen für das Management entwickeln zu können (Boettcher et al., 2010). Die zunehmende Verfügbarkeit von genomischen Informationen eröffnet auch im Bereich tiergenetischer Ressourcen neue Möglichkeiten. Durch die große Informationsfülle, die mit geringem finanziellem Aufwand gewonnen wird, kann ein nachhaltiges und zielgerichtetes Management von kleinen Populationen aufgebaut werden. In zwei voran gegangenen EIP Projekten in Schleswig-Holstein („Populationsmanagement OG Tiergenetische Ressourcen“ und „Präzisionstierzüchtung“) konnten bereits eine Reihe von Angler Sattelschweinen genotypisiert und ausgewählte Analysen durchgeführt werden. Die Ergebnisse wurden bisher, u. a. aufgrund geringer Stichprobenumfänge, nicht veröffentlicht. Darüber hinaus vorliegende Analysen von genomischen Daten des Angler Sattelschweins sind sehr begrenzt und geben keinen umfassenden Überblick zur genetischen Diversität sowie Architektur der Rasse (Yang et al., 2017; Schäler et al., 2018).

Folgende Aufgabenstellungen waren geplant:

- Umfassende Genotypisierungen von im Herdbuch registrierten und in der Genbank eingelangerten Angler Sattelschweinen mit einem SNP Chip (70.000 SNP Marker).
- Zusammenführung der so gewonnenen genomischen Daten mit dem bereits vorliegenden Datenset zu Genotypen von Angler Sattelschweinen aus den Vorgängerprojekten.
- Durchführung unterschiedlicher Analysen: u. a. Aufstellen der genomischen Verwandtschaftsmatrix, Auswahl von fünf möglichst unverwandten Tieren und Ermittlung der vollständigen Genomsequenz dieser Tiere mittels Sequenzierung.

- Schätzung der vollständigen Genomsequenzen der gesamten Population mit Imputierungstechniken ausgehend von dieser Datengrundlage.
- Detaillierte Analyse von Erbfehlern in der Angler Sattelschwein Population.
- Erarbeitung konkreter Empfehlungen für das züchterische Management der Population.

Die geplanten Aufgabenstellungen waren dazu gedacht, konkrete Handlungsempfehlungen für das Management der Populationen der Angler Sattelschweine zu entwickeln. Darüber hinaus sollten Verfahren (u. a. Imputieren) erprobt werden, die im Bereich kleiner Populationen bzw. lokaler Rassen bisher nur in geringem Umfang eingesetzt werden. Da die Anzahl von lokalen Nutztierassen beständig im Sinken begriffen ist, steigt die Bedeutung in zunehmendem Maße, den Erhalt von Rassen zu unterstützen. Die Nutzung von genomischen Informationen kann hier einen wichtigen Beitrag leisten. Entsprechende Erkenntnisse aus diesem Projekt sind auch auf die Analysen von genomischen Daten anderer lokaler Rassen übertragbar, in denen in der Regel vergleichbare Fragestellungen relevant sind.

2.2.2 Arbeitspaket Robustheit & Mütterlichkeit

Dem Angler Sattelschwein wird eine erhöhte Robustheit nachgesagt, die als die Fähigkeit eines Tieres definiert ist, seine Merkmale möglichst gleichförmig und ohne Beeinflussung durch Umwelteinflüsse auszuprägen (Colditz und Hine, 2016). Im Kontext einheimischer Nutztierassen kann dies als eine erhöhte Anpassungsfähigkeit der Tiere an herausfordernde Haltungsumwelten verstanden werden. Dazu zählen u. a. schwankende sowie weniger angepasste Nährstoffgehalte im Futter oder auch schlechter kontrollierbare Hygienebedingungen aufgrund von Schwächen des Managements im Festmistverfahren ohne Auslauf, oft bei kleineren Tierhaltungen. Mit dem Zugang zum Freigelände werden zudem höhere Anforderungen an die Thermoregulation der Tiere gestellt. Um Aufschluss über die Robustheit eines Tieres zu erhalten, kann gemäß Colditz und Hine (2016) eine Vielzahl von Merkmalen erhoben werden. Bisher liegen keine wissenschaftlich fundierten Erhebungen zur Robustheit des Angler Sattelschweins vor. Im vorliegenden Vorhaben sollten daher durch die Erhebung der Mortalität und Morbidität sowie von Schlachtkörperbefunden erste Erkenntnisse über den Gesundheitszustand der Rasse gesammelt werden. Darüber hinaus sollte die Erfassung von Tierwohlindikatoren weiteren Aufschluss über den Tierwohlstatus insgesamt geben und somit zusammengekommen eine erste Bewertung der Robustheit des Angler Sattelschweins ermöglichen.

Angler Sattelschweine werden als besonders mütterlich beschrieben. Genannt ist in diesem Zusammenhang die Milchleistung der Sauen und die Frohwüchsigkeit der Ferkel (Sambraus, 2010, 2016). Praktiker/innen berichten zudem von einem sehr umsichtigen Umgang der Sauen mit den Ferkeln. Aufgrund der mütterlichen Eigenschaften wurden bzw. werden Angler Sattelschweine als Kreuzungstiere auf der Mutterseite empfohlen (Iversen, 1997). Eine gute Mütterlichkeit ist insbesondere in alternativen Haltungssystemen mit freier Abferkelung gefragt. Hier besteht allerdings noch deutlicher Forschungsbedarf, da u. a. in der ökologischen Schweinehaltung vergleichsweise hohe Saugferkelverluste von 18–20 % zu beobachten sind (Dietze et al., 2007; Blume et al., 2020). Auch die Mütterlichkeit des Angler Sattelschweins wurde bisher nicht wissenschaftlich untersucht.

Folgende Aufgabenstellungen waren geplant:

- Erhebung von Gesundheitsdaten (Behandlungen, Mortalität & Schlachtkörperbefunde)

- Erhebung von Tierwohlintikatoren (u. a. Lahmheiten, Verletzungen)
- Evaluation der Mütterlichkeit des Angler Sattelschweins auf einer möglichst großen Vielzahl beteiligter Praxisbetriebe.

Das Ziel dieses Arbeitspaketes war es die positiven Zuschreibungen der Rasse (Robustheit und Mütterlichkeit) wissenschaftlich zu überprüfen. Damit sollte Aufschluss über die Eignung von Angler Sattelschweinen für extensive Haltungssysteme (u.a. freie Abferkelung oder ökologische bzw. Auslauf/Freilandhaltung) gewonnen werden.

2.2.3 Arbeitspaket Fütterung

Dem Angler Sattelschwein wird eine besonders gute Raufutterverwertung nachgesagt. Dieses Potenzial umfasst eine verbesserte Nutzung von regional erzeugten, rohfaserreichen Futtermitteln (z. B. Silagen, heimischen Körnerleguminosen und Grünmehle feinsamiger Leguminosen). Grundsätzlich stellt die bedarfsgerechte Versorgung von Schweinen mit heimischen Eiweißfuttermitteln aufgrund der relativ geringen Rohproteingehalte, der ungünstigen Aminosäurezusammensetzung und der geringen Aminosäureverdaulichkeit eine Herausforderung dar. Dies gilt insbesondere für Öko-Betriebe, die auf den Einsatz synthetischer Aminosäuren im Futter verzichten. Aus diesem Grund wird selbst in der ökologischen Fütterung häufig auf Sojaprodukte, auch aus Übersee, zurückgegriffen sowie konventionelles Kartoffeleiweiß in erlaubtem Maße (maximal 3 % bei Ferkeln bis 35 kg Lebendgewicht bis 31.12.2026, LÖK, 2024) zugefüttert. Da dem Angler Sattelschwein aufgrund der geringeren Leistungen im Vergleich zu den modernen, wachstumsstarken und fleischreichen Schweinen ein geringerer Bedarf an essentiellen Aminosäuren in der Aufzucht und Mast unterstellt werden kann, wird somit das Potenzial zur Verwertung von Raufutter weiter unterstrichen. Hinzu kommt, dass nur mit einer angepassten Nährstoffversorgung der Neigung der Rasse zur Verfettung entgegengewirkt und eine Reduzierung des Auflegefetts bei ausgeprägter Marmorierung realisiert werden kann. Auch über die ökologische Tierhaltung hinaus wird die Nachhaltigkeit der Fütterung zunehmend diskutiert. Vor dem Hintergrund einer effizienten Ressourcennutzung, der Reduzierung von negativen Umweltwirkungen und der Schließung von Nährstoffkreisläufen sollten Monogastrier allgemein möglichst zu großen Teilen mit heimischen Futterkomponenten (u. a. hochwertiges Raufutter) versorgt werden. Neben der Nachhaltigkeit der Raufutterfütterung wirken sich entsprechende Futterkomponenten positiv auf den Magen-Darm-Trakt der Tiere aus, da eine verbesserte Schichtung insbesondere des Mageninhaltes erreicht wird (Holinger und Stoll). Darüber hinaus stellt Raufutter z. B. in Form einer Kleeegrassilage ein Beschäftigungsmaterial dar, was sich positiv auf das Wohlbefinden der Tiere auswirken kann (Holinger et al., 2018).

Erste Erkenntnisse hinsichtlich der Versorgung des Angler Sattelschweins mit Raufutter liegen vor (Olschewsky et al., 2024). Darüber hinaus ist bekannt, dass das Angler Sattelschwein in der Praxis zum überwiegenden Teil mit betriebseigenen Futterkomponenten und damit mit einem hohen Anteil an Raufutter gefüttert wird (Bevendorff, 2020). In weiteren Untersuchungen mit kommerziellen Schweineherkünften konnte gezeigt werden, dass Schweine 20–50 % ihres Energiebedarfs mit Raufutterkomponenten decken können (Huppertz, 2009; Bioland, 2011). Gemäß der Erkenntnisse von Blume et al. (2021) ist daher eine bedarfsdeckende Rationsgestaltung auch für schnell wachsende Herkünfte mit 100 % Bio-Fütterung sowie heimischen Komponenten möglich. Insgesamt können allerdings von den

aufgeführten Veröffentlichungen keine klaren Fütterungsempfehlungen abgeleitet werden. Dafür fehlen nach wie vor Erkenntnisse zum tatsächlichen Bedarf der unterschiedlichen Rassen, die den zielgerichteten Einsatz von Raufutterkomponenten ermöglichen. Eine effiziente Nutzung von Nährstoffen erfordert einerseits die Kenntnis des Bedarfs der Tiere sowie der Nährstoffgehalte der Futtermittel und ein praxisorientiertes Controlling, um bei Abweichungen nachsteuern zu können. Eine Überversorgung mit wertvollen (und teuren) Komponenten ist ebenso wenig effizient wie eine Unterversorgung, die die Gesundheit der Tiere und die Leistung beeinträchtigen kann. In der betrieblichen Beratung zeigt sich bisher, dass der Einsatz von Raufutter oftmals nicht zielgerichtet ist. Überwiegend wird das Raufutter lediglich als Beschäftigungsmaterial vorgelegt, obwohl offensichtliche Vorteile einer Raufuttergabe vorhanden sind. Möglichkeiten zur Einsparung von Kraftfutter in Form von Getreide und Körnerleguminosen bleiben so ungenutzt.

Folgende Aufgabenstellungen waren geplant:

- Umfängliche Dokumentation der Fütterung (u. a. Futterart, Menge, Darreichungsform, Phasenfütterung, Futtermittelanalysen) auf den Praxisbetrieben (= Erfassung Status Quo).
- Optimierung der Gewinnung von Silage (u. a. Ansaat von Mischungen und Schnittzeitpunkte) für die Fütterung von Angler Sattelschweinen mit besonderer Berücksichtigung des Einsatzes von Luzerne.
- Durchführung von zwei Mastversuchen in der Leistungsprüfanstalt in Ruhlsdorf mit jeweils 60 Tieren mit dem Ziel der Testung unterschiedlicher Fütterungsvarianten.
- Entwicklung eines digitalen Tools für Praktiker/innen und Berater/innen auf Basis des Programms ProFeedS für die Optimierung des Fütterungscontrollings auf Praxisbetrieben.

Ziel dieses Arbeitspaketes war es die Nährstoffbedarfe des Angler Sattelschweins über die Aufzucht und den Mastverlauf hinweg abzuschätzen. Außerdem sollte die Akzeptanz unterschiedlicher Raufutterarten (Heu vs. Silage) sowie die Aufnahmekapazitäten dieser Futtermittel ermittelt werden. In der Folge sollten Empfehlungen zur Rationsgestaltung von Angler Sattelschweinen abgeleitet werden. Im Zentrum der Rationsgestaltung steht der Einsatz möglichst regionaler und betriebseigener Futtermittel, die weniger in Konkurrenz mit der Lebensmittelerzeugung für den Menschen stehen. Damit wird die Nachhaltigkeit der Fütterung erhöht und die so ernährten Schweine passen sehr gut zu den Vorgaben der EU-Öko-Verordnung für die Schweinehaltung sowie darüber hinaus für weitere extensive Halungsverfahren. Des Weiteren sollte durch eine bedarfsgerechte Fütterung die Fleischqualität positiv beeinflusst werden (Reduktion übermäßige Fettauflage) und ein positiver Beitrag für die Gesundheit des Verdauungstraktes sowie des Tierwohls insgesamt geleistet werden. Entsprechende Empfehlungen in Kombination mit digitalen Lösungen (ProFeedS) sollten gemeinsam mit verschiedenen Akteuren (Praxis, Beratung und Wissenschaft) erarbeitet werden, um die Praxistauglichkeit der Fütterungsempfehlungen zu gewährleisten und eine nachfolgende Implementierung in der Praxis zu erleichtern. Die Entwicklung von angepassten Fütterungsstrategien für das Angler Sattelschwein sollte dazu beitragen, die Eigenschaften des Angler Sattelschweins an dieser Stelle zu evaluieren und somit weiteren Aufschluss über die Eignung zur Haltung unter extensiven Bedingungen ermöglichen.

2.2.4 Arbeitspaket Fleischqualität

Dem Angler Sattelschwein wird eine hervorragende Fleischqualität nachgesagt. Vorliegende Untersuchungsergebnisse zeigen in diesem Kontext erhöhte Gehalte an intramuskulärem Fett (IMF) bei gleichzeitig reduziertem Muskelfleischanteil (Olschewsky et al., 2024). Die Qualität von Schweinefleisch ist allerdings ein multifaktorielles Konstrukt, das sowohl ernährungsphysiologische als auch sensorische und verarbeitungstechnologische Eigenschaften umfasst und im Zusammenhang mit den Erwartungen und Gewohnheiten der Konsument/innen steht. Ernährungsphysiologisch ist Schweinefleisch eine bedeutende Quelle für hochwertiges Protein mit einem günstigen Aminosäuremuster sowie relevanten Mikronährstoffen. Sensorische Merkmale wie Zartheit, Saftigkeit, Aroma und Farbe sind für die Verbraucherakzeptanz zentral, während technologische Merkmale wie pH-Wert, Wasserbindungsvermögen, Fett- und Eiweißgehalt oder Kollagenanteil die Eignung für Verarbeitungsschritte, Haltbarkeit und Produktqualität bestimmen. Daraus folgt, dass je nach Zielsetzung, sehr unterschiedliche Eigenschaften mit einer „guten“ Fleischqualität gemeint sein können. Die Entwicklung der Schweinezucht seit den 1960er Jahren war maßgeblich durch die Selektion auf einen hohen Muskelfleischanteil und ökonomische Mastleistung geprägt. Moderne Mastlinien zeichnen sich daher durch eine hohe Effizienz und Homogenität aus, zeigen jedoch oftmals reduzierte IMF Gehalte und damit verbundene Einschränkungen hinsichtlich sensorischer Eigenschaften. Im Gegensatz dazu weisen einheimische Rassen eine größere genetische Variabilität auf, die mit spezifischen Qualitätsmerkmalen wie erhöhter Marmorierung, differenziertem Eiweiß-Fett-Verhältnis und stabileren sensorischen Eigenschaften verbunden sein kann. Somit sind einheimische Rassen wie das Angler Sattelschwein aufgrund ihrer spezifischen Fleischqualitätsmerkmale eine potenzielle Ressource für die Diversifizierung von Produktqualitäten und die Entwicklung von Vermarktungsstrategien jenseits standardisierter Massenware. Da in kommerziellen Vermarktungsstrukturen aktuell der Muskelfleischanteil das wertgebende Merkmal ist, erbringt das Angler Sattelschwein jedoch bei Bezahlung nach der üblichen Handelsklassifizierung geringere Erlöse. Das wirkt dem Erhalt der Rasse entgegen. Erschwerend kommt hinzu, dass Fleischqualität auch ein subjektives Moment umfasst, indem das Kaufverhalten von Konsument/innen neben den beschriebenen objektiven Qualitätskriterien durch persönliche oder soziale Hintergründe, Traditionen, Vorurteile, Ängste sowie ökologische, ethische, religiöse sowie politische Aspekten beeinflusst wird (Kallweit, 1994). In diesem Spannungsfeld findet die Preisfindung für den Schlachtkörper, die Verarbeitung und auch die Vermarktung statt. Insbesondere einheimische Rassen wie das Angler Sattelschweine, denen eigentlich eine besondere Fleischqualität nachgesagt wird, können nur schwer am Markt platziert werden und mögliche herausragenden Qualitäten werden teilweise von Kunden nicht als solche erkannt, weil sie von der Norm abweichen (Hilse, 1992). Daher braucht es für Landwirt/innen ohne die Möglichkeit der Direktvermarktung angepasste, erprobte und anerkannte Kriterien, die die Preisfindung ermöglichen und so eine sichere Grundlage für die Vermarktung bieten.

Folgende Aufgabenstellungen waren geplant:

- Untersuchung der Schlachtkörper- und Fleischqualität der Angler Sattelschweine aus dem Mastversuch (inklusive IMF und Fettsäuremuster).
- Bewertung sensorischer Qualitäten des Fleisches (u. a. Zartheit und Geschmack).

- Identifikation von Kriterien bzw. Auswahl von Merkmalen, die eine angemessene Preisfindung über den Einbezug des Muskelfleischanteil hinaus, möglich machten.

Ziel des Arbeitspakets war somit die systematische Erfassung und Bewertung zentraler Fleischqualitätsmerkmale des Angler Sattelschweins. Im Mittelpunkt standen klassische Merkmale wie IMF- und Proteingehalt, pH-Wert und Fleischfarbe sowie spezifische Merkmale der Eiweißzusammensetzung, einschließlich Hydroxyprolin, Bindegewebsprotein und bindegewebsproteinfreies Fleischprotein (BEFFE). Durch die Analyse dieser Kennzahlen sollte die Fleischqualität im Vergleich zu handelsüblichen Proben eingeordnet, mögliche Alleinstellungsmerkmale der Rasse herausgestellt und eine wissenschaftliche Grundlage für Zucht-, Fütterungs- und Vermarktungsstrategien geschaffen werden. Die Ergebnisse sollten bei den fortlaufenden OG-Treffen mit allen Stakeholdern ausführlich diskutiert werden, um praxistaugliche Perspektiven für eine Optimierung der Vermarktung abzuleiten. Dies soll die Haltung der Tiere ökonomisch attraktiver gestalten, was wiederum das Interesse wecken kann, Angler Sattelschweine zu halten.

2.2.5 Arbeitspaket Projektleitung

Dieses Arbeitspaket umfasste die Aufgaben der inhaltlichen und administrativen Projektleitung:

- Koordination der inhaltlichen Gestaltung (u. a. Einhaltung des Zeit- und Arbeitsplanes)
- Controlling des Budgets
- Organisation der OG-Treffen inklusive der Aufbereitung und Präsentation von Zwischenergebnissen.
- Förderung des fortwährenden internen Austausches aller Projektteilnehmenden zu den einzelnen Themenfeldern (u. a. interne OG-Treffen).
- Förderung des Austausches zu Zwischenergebnissen mit außenstehenden Stakeholdern u. a. im Rahmen von öffentlichen OG-Treffen.
- Koordination und Ausfertigung weiterer Öffentlichkeitsarbeit (u. a. Veröffentlichungen in Zeitschriften).
- Koordination der Erstellung von Zwischenberichten sowie der Abschlussdokumente.

2.2.6 Zusammenfassung

Die übergeordnete Zielsetzung des Projektes umfasste die Untersuchung der verschiedenen positiven Zuschreibungen des Angler Sattelschweins. Dazu gehörte die Analyse des genetischen Potenzials der Rasse, um Empfehlungen zu Erhaltungsoptionen sowie für ein passendes Zuchtmanagement ableiten zu können. Darüber hinaus sollte die Robustheit, Mütterlichkeit und Fähigkeit zur Raufutterverwertung erhoben und tiefer gehende Analysen der Fleischqualität durchgeführt werden. Die Untersuchungen sollten einerseits auf Praxisbetrieben sowie unter kontrollierten Bedingungen in der Leistungsprüfstalt in Ruhlsdorf durchgeführt werden.

Durch die begleitende Zusammenarbeit der divers zusammengesetzten OG mit Vertretungen aus der Landwirtschaft, der Beratung sowie der Wissenschaft, sollte sichergestellt werden, dass wissenschaftlich fundierte aber auch praxisnahe Ergebnisse generiert werden. Diese Datengrundlage sollte es er-

möglichen, die Bedeutung der Rasse einzuschätzen und Aussagen zur Eignung für extensive bzw. ökologische Haltungsbedingungen ableiten zu können. Dies implizierte zudem die Ausfertigung von Empfehlungen für die Vermarktung und damit einer ökonomisch tragfähigen Haltung der Rasse.

Diese Erkenntnisse sollten dazu beitragen, den langfristigen Erhalt der Rasse zu unterstützen, da einheimische und bedrohte Rassen nur gestärkt werden können, wenn sie auf Dauer profitabel und damit für einen größeren Kreis von Halter/innen interessant sind (Meuwissen, 2009). Der Erhalt von genetischer Diversität kann für die Zukunft der Tierhaltung bedeutsam sein. Durch die Stärkung des Angler Sattelschweins in Kombination mit der Entwicklung angepasster Fütterungskonzepte und der Eignung für ressourcenschonende Haltungsverfahren kann somit die Transformation der Nutztierhaltung zu mehr Nachhaltigkeit und Zukunftsfähigkeit gefördert werden.

3 Ergebnisse der OG

3.1 Gestaltung der Zusammenarbeit

Der gesamte Projektverlauf war durch die lebendige Zusammenarbeit der OG charakterisiert. Kern dieser Zusammenarbeit bildeten die monatlich stattfindenden Treffen der „Steuerungsgruppe“. Diese bestand aus den Mitgliedern des ÖKORINGS, den Vertretungen der Uni Kassel und der HAW in Hamburg, der Leistungsprüfanstalt in Ruhlsdorf sowie wechselnd teilnehmende Landwirte von den OG-Betrieben. Bei diesen Treffen wurden anstehende Aufgaben sowie der Projektplan besprochen. Darüber hinaus wurden zum jeweiligen Zeitpunkt wichtige Einzelthemen diskutiert. Dazu gehörten zu Projektbeginn vordergründig Themen hinsichtlich der Auswahl der Untersuchungsmethoden bzw. die Versuchsplanung. Als wichtiges Beispiel ist hier die Planung der Fütterungsvarianten für den Mastversuch in Ruhlsdorf zu nennen. Im weiteren Projektverlauf wurde in der Gruppe die fortschreitende Datenauswertung besprochen und Zwischenergebnisse diskutiert. Die Treffen fanden über den gesamten Projektverlauf online statt, sodass die Teilnahme ohne großen Aufwand möglich war. Zudem wurde jeweils ein Protokoll angefertigt, sodass die Inhalte auch von den nicht Anwesenden eingesehen werden konnten. In regelmäßigen Abständen wurden zudem öffentliche OG-Treffen durchgeführt. Diese fanden in erster Linie in Präsenz statt und sollten auf das Projekt aufmerksam machen sowie das Teilen erster Ergebnisse mit einem größeren Interessentenkreis ermöglichen. Ein Teil dieser Treffen fand auf den beteiligten OG-Betrieben statt, um vor Ort auch visuelle Einblicke zu erhalten und es zu ermöglichen, dass die Landwirte untereinander die verschiedenen Betriebsstätten kennenlernen. Von diesen Treffen wurden jeweils Berichte angefertigt, die u. a. im Bauernblatt veröffentlicht wurden. Darüber hinaus wurde das Projekt im Rahmen verschiedener Veranstaltungen präsentiert. Dazu gehörte die NORLA im Herbst 2024, wo das Projekt mit einem Stand inklusive einer Verkostung mit Wurstprodukten des Angler Sattelschweins und einer zugehörigen, onlinebasierten Befragung vertreten war. Zudem wurden Zwischenergebnisse sowie ein Bericht zum Projektstand auf dem jährlich am Rande der Grünen Woche stattfindenden Sattelschwein-Treffen präsentiert. Dieses Treffen wird von der Gesellschaft zur Erhaltung alter und gefährdeter Haustierrassen (GEH) organisiert und bot jeweils einen sehr spannenden Austausch unter den Züchter/innen von Tieren aus der Gruppe der Sattelschweine und zugehörigen Stakeholdern. Die weitere Öffentlichkeitsarbeit der OG wurde durch das Erstellen einer Website in Zusammenarbeit mit dem Illustrator Mario Mensch abgerundet. Hier werden potenzielle Konsument/innen von Produkten der Angler Sattelschweine über grundlegende Zusammenhänge informiert. Darüber hinaus sind potenzielle Halter/innen von Angler Sattelschweinen angesprochen, denen Informationen rund um die Haltung der Tiere präsentiert werden (siehe Kapitel 4.1.7). In der Zusammenfassung zeigt sich, dass die OG über den gesamten Projektverlauf sehr intensiv zusammengearbeitet hat und hier unterschiedliche Arbeitsformen genutzt wurden.

3.2 Mehrwert der OG für die Projektdurchführung

Die OG im vorliegenden Projekt war inter- und transdisziplinär aufgestellt. Hauptakteure waren die verschiedenen landwirtschaftlichen Betriebe, die die Perspektive der Praxis sowie konkrete Bedarfe in alle Themenfelder einbrachten. Durch deren Beteiligung wurde zudem eine umfängliche Datensammlung in der Praxis ermöglicht. Diese umfasste auch sensible Daten (u. a. Gesundheitszustand der Tiere),

die nur durch den vertrauensvollen Umgang innerhalb der Gruppe erhoben und verarbeitet werden konnten. Durch die fortwährende Beteiligung der Betriebe an der Diskussion zu den Zwischenergebnissen und Anpassungen an den Arbeitsplan, konnte das Projekt erfolgreich durchgeführt werden. Zudem wurde auf diese Weise sichergestellt, dass am Ende praxistaugliche Schlussfolgerungen und Empfehlungen abgeleitet werden konnten.

Eine weitere Perspektive ergab sich durch die Beteiligung der Beratung, was ebenfalls ein großer Gewinn für die Entwicklung aller Themenfelder war. Durch die Beratung wurden insbesondere Fragestellungen und Sichtweisen, die für die landwirtschaftliche Praxis von Interesse sind, eingebracht.

Abgerundet wurde die Schlagkräftigkeit der OG durch die unterschiedlichen wissenschaftlichen Partner/innen. Dadurch erhielten alle Maßnahmen ein wissenschaftlich fundiertes Fundament und somit weitere Tiefe. Die OG war den gesamten Projektzeitraum über sehr produktiv und lebendig, was sich u. a. in den monatlich stattfindenden Treffen zeigte (siehe Kapitel 3.1). Hier wurden der jeweilige Projektstand, offene Fragen sowie die nächsten Schritte besprochen und diskutiert. Der interne Austausch war für die Projektentwicklung sehr wertvoll. Es war zu verschiedenen Zeitpunkten der Fall, dass neue Perspektiven und Ideen von einzelnen OG-Mitgliedern eingebracht wurden. Auch der Austausch mit externen Interessent/innen (siehe Kapitel 3.1) ergab hier weiteren Mehrwert. Das führte dazu, dass alle Themen sehr breit bearbeitet und jeweils eine Fülle an Perspektiven berücksichtigt wurde. Das verhalf dem Projekt insgesamt zu mehr Tiefgang und fortwährender Realitätsnähe. Gerade in ausschließlich wissenschaftlich begleiteten Projekten kann es schnell passieren, dass Themen vertieft werden, die zwar für sich spannend sind aber wenig Bedeutung für den landwirtschaftlichen Betriebsalltag haben. Hier war die divers aufgestellte OG stets ein Zugewinn, da in solchen Fällen darauf aufmerksam gemacht und sogleich nachgesteuert werden konnte. Dies führte dazu, dass es inhaltliche Änderungen im Projektverlauf gab, da sich ein kleinerer Teil von geplanten Arbeitsschritten als weniger relevant herausstellte, während andere Themen als wichtig identifiziert wurden. Entsprechende Änderungen im Projektverlauf sind in Kapitel 4.3 ausführlich beschrieben und begründet. Zusammengefasst hat diese OG über den gesamten Projektzeitraum sehr gut zusammengearbeitet und die Diversität der einzelnen Teilnehmenden war insgesamt ein großer Gewinn. Die fruchtbare Zusammenarbeit ermöglichte die außerordentlich erfolgreiche Durchführung des Projekts.

3.3 Weiterführung der Zusammenarbeit nach Projektende

Alle OG-Mitglieder haben bekräftigt in Zukunft weiter zusammenarbeiten zu wollen. Konkret umfasst dies aktuell die Zusammenarbeit der Uni Kassel in dem Projekt „ÖkoSus“ mit den Halter/innen von Angler Sattelschweinen sowie dem Förderverein Angler Sattelschwein e.V. Darüber hinaus befinden sich weitere Projektideen in der Ausarbeitung, die in Zusammenarbeit mit dem ÖKORING und der Uni Kassel bei einer zukünftigen Ausschreibungsrunde vorgelegt werden sollen. Durch den vertrauensvollen Umgang untereinander wird es sicherlich auch außerhalb von Projekten immer wieder einen Austausch der OG-Mitglieder untereinander geben. Hier hat das PERSA-Projekt einen entscheidenden Grundstein gelegt.

4 Ergebnisse des Innovationsprojektes

4.1 Projektverlauf und -ergebnisse

4.1.1 Übersicht über den Projektverlauf

Kontinuierlich: • Monatlich stattfindende Treffen der „Steuerungsgruppe“ (Kernakteure der OG) • Interne OG-Treffen: 01.03.2023 (Kiel) 20.11.2023 (Biohof Muhs) 06.03.2025 (online) • Öffentliche OG-Treffen: 22.11.2022 (Rendsburg) 11.03.2024 (Hof Hohlegruft) 11.11.2024 (Rendsburg) 22.05.2025 (Rendsburg)	Juli 2022–August 2022 • Befragung der OG-Betriebe zu den Fütterungskonzepten • Entwicklung von Fütterungsvarianten für den Mastversuch • Akquise von Tieren und Futtermitteln für den Mastversuch	
	September 2022–Dezember 2023: • Durchführung des Mastversuchs • Probennahme genomische Daten Mastversuch • Durchführung einer Konsumentenstudie	Januar 2023–Januar 2025: • Erstellung der Mütterlichkeitskarten • Erhebung der Mütterlichkeit in der Praxis
	Januar 2024–Januar 2025: • Probennahme genomische Daten Herdbuch • Erhebung auf den Praxisbetrieben zu Robustheit und Fütterung	
	Februar 2025–Juli 2025: • Finale Datenauswertung • Ableitung von Empfehlungen zu allen Themenfeldern • Überarbeitung ProFeedS • Erstellung der Website zur Öffentlichkeitsarbeit • Erstellung von Abschlussdokumenten	

Abbildung 1: Übersicht über die fünf Phasen des Projektes

4.1.2 Erhebungen auf den Betrieben

4.1.2.1 Umfrage zu Fütterung und Vermarktungskonzepten

In der ersten Projektphase sollte der Status quo der Fütterungspraxis von Betrieben mit Sattelschweinhaltung erfasst werden. Darüber hinaus sollte ein Einblick in die Vermarktung im Zusammenspiel mit der Fleischqualität von Sattelschweinen gewonnen werden. Dafür wurde eine Umfrage erstellt, an der analog und digital teilgenommen werden konnte. Die digitale Version wurde mittels „Google Forms“ erstellt. Der vollständige Fragebogen kann dem Anhang entnommen werden (siehe Anhang 1, Seite I–V). Neben Basisinformationen (u. a. Betriebsform und -größe) wurden die eingesetzten Rassen sowie deren Leistungsniveau abgefragt. Des Weiteren wurden Fragen zur Vermarktung (u. a. Direktvermarktung oder Schlachthof) sowie zu den Merkmalen, welche die Grundlage für die Preisfindung bilden (u. a. Muskelfleischanteil), gestellt. Bezüglich der Fütterung wurden u. a. die eingesetzten Komponenten sowie deren geschätzte Nährstoffgehalte und die Form der Fütterung abgefragt. Abschließend konnten Angaben zu einer möglichen Raufutterfütterung gemacht werden.

Die Umfrage wurde breit gestreut (u. a. über die Fördervereine), um möglichst viele Halter/innen von Sattelschweinen zu erreichen. Der Rücklauf ist als eher gering einzuschätzen, da nur 14 beantwortete Fragebögen ausgewertet werden konnten. Diese stammten von sehr heterogenen Betrieben (beispielsweise schwankte die Bestandsgröße zwischen acht und 650 Mastplätzen), die zur Hälfte im Haupterwerb tätig und zur Hälfte ökologisch zertifiziert waren. Die Betriebe hielten zudem unterschiedliche Rassen wie das Angler Sattelschwein, das Deutsche Sattelschwein und auch Kreuzungstiere mit Duroc bzw. Piétrain auf der Vaterseite. Im Ergebnis zeigte sich, dass in 86 % der Betriebe die Schweine Zugang zu einem Auslauf hatten oder im Freiland gehalten wurden. Als Zielgewichte wurde für die Mast eine Spanne von 115–200 kg angegeben. Rund 71 % der Betriebe vermarkten ab Hof und

nur 21 % über den Schlachthof. Nur 29 % der Betriebe gaben an, dass sich ihre Preisfindung am Muskelfleischanteil orientiert. Bei der Abfrage nach der Zufriedenheit mit den genutzten Rassen äußerte sich ein kleinerer Teil (drei Personen) als sehr zufrieden. Drei Personen verwiesen auf den hohen Fettanteil der Produkte, der in der Vermarktung von Frischfleisch in Bezug auf die Kundenzufriedenheit herausfordernd ist. Rund 64 % der Betriebe gaben an ein Universalfutter einzusetzen und somit keine Futterphasen zu nutzen. Zu den Nährstoffgehalten wurden nur von vier Betrieben konkrete Angaben gemacht; 71 % waren Selbstmischer, wobei es eine große Variation bei den eingesetzten Komponenten sowie deren Mischverhältnissen gab. Dies galt auch für das Raufutter, das von allen Betrieben eingesetzt wurde. Rund 36 % nutzen Kleeegrassilage. Weitere Nennungen waren Heulage und Grünschnitt. Daneben wurden auch Rüben und Kartoffeln als Saftfutter eingesetzt. Aus den Ergebnissen lässt sich schließen, dass der Anteil an Selbstmischern sowie Direktvermarktern bei Betrieben mit Sattelschweinhaltung hoch ist. Der flächendeckende Einsatz von Raufutter – auch auf konventionellen Betrieben – zeigt, dass dieser bei der Haltung von Sattelschweinen durchaus praktiziert wird und somit in der Praxis möglich ist. Die Ergebnisse dienen zusammengefasst als erster Ausgangspunkt und Grundlage für die Planung der Futterrationen für die Mastversuche in Ruhlsdorf.

4.1.2.2 Mütterlichkeit

Material & Methoden

Im Rahmen des Projektes sollte die Mütterlichkeit der Rasse Angler Sattelschwein untersucht werden. Dafür wurde die Mütterlichkeitskarte des LfL (o. J.) zur Erfassung funktionaler Merkmale an die Zielsetzung im Projekt angepasst. Prinzipiell wurde das Layout der Karte beibehalten. Änderungen bezogen sich auf die Erfassung der Homogenität des Wurfs sowie die Lauffähigkeit und die Körperkondition der Sau. Statt die Homogenität als eine der Kategorien ja/nein zu bewerten, wurden auf den OG-Betrieben die Ferkel eines Wurfs einmal zur Geburt und einmal im Alter von 21 Tagen einzeln gewogen. Da die Dauer der Sägezeit teilweise stark zwischen den Betrieben variierte, wurde sich für den zweiten Wiegezeitpunkt auf ein festes Alter geeinigt, anstatt die Ferkel zum Absetzen zu wiegen. Auf die Messung der Körpertemperatur, die Erfassung der Futteraufnahme und die Dokumentation von Erkrankungen wurde verzichtet. Stattdessen wurden direkt nach der Geburt die Lahmheit und die Körperkondition (BCS) der Sau entsprechend des KTBL-Leitfadens zur Erhebung von Tierschutzindikatoren beim Schwein (Schrader et al., 2020) beurteilt. Zum Absetzen wurde der BCS ein zweites Mal erhoben. Die im Projekt verwendete Mütterlichkeitskarte samt einer Checkliste sowie Beschreibungen der erhobenen Merkmale findet sich im Anhang (Anhang 2, Seite V-VII).

Die Erhebungen auf den OG-Betrieben fanden im Zeitraum von September 2023 bis Dezember 2024 statt. Zuvor wurden die Betriebe im Umgang mit der Mütterlichkeitskarte bzw. hinsichtlich der Erhebung der entsprechenden Merkmale geschult. Eine Überprüfung der Übereinstimmung der Beurteilung (z. B. in Form eines Beobachterabgleichs) fand aus organisatorischen Gründen nicht statt. Daher kann es durchaus zu Unterschieden gekommen sein, die der Beobachtung und nicht den Tieren selbst zuzuschreiben sind. Insgesamt wurden 79 Würfe von 51 Sauen sowie deren 947 Ferkel beurteilt. Die vier Betriebe hielten unterschiedlich viele Sauen, weshalb sie in unterschiedlichem Maße Daten beisteuerten. Der Betrieb mit den meisten Angler Sauen stellte 34 Mütterlichkeitskarten bereit, der

kleinste Betrieb nur drei Karten. Es wurden ausschließlich Angler Sauen und ihre Würfe beurteilt (siehe Abbildung 2). Auf der Vaterseite handelte es sich zum Großteil um Würfe von Angler Ebern (n=54). Es wurden aber auch einige Würfe von Piétrain x Duroc Ebern (n=21) und Ebern der Rasse Deutsches Sattelschwein (n=4) beurteilt.



Abbildung 2: Reinrassige Angler Sattelschweinsau mit Ferkeln auf einem OG-Betrieb

Ergebnisse und Diskussion

Die untersuchten Würfe wiesen im Schnitt 10,9 lebend geborene und 1,1 tot geborene Ferkel auf. Das entspricht einer mittleren Totgeborenenrate von 8,3 % (siehe Tabelle 4). Die Genetik des Ebers hatte keinen Einfluss auf die Anzahl lebend und tot geborener Ferkel. Die mittlere Wurffnummer der Sauen lag bei 3,8 ($\pm$ 2,5). Die Saugferkelverluste betrugen im Schnitt 10,7 %. Das entspricht 1,4 Ferkeln pro Wurf. Die meisten dokumentierten Verlustursachen waren Erdrücken (33,3 % der Gesamtverluste), Lebensschwäche (22,2 %) und Verhungern (3,7 %). Für 40,7 % der Verluste wurde keine konkrete Ursache benannt.

Tabelle 4: Mittelwerte und Standardabweichung (SD) der Anzahl lebend und tot geborener Ferkel je Wurf sowie der Verlustursachen bei Ferkeln der Rasse Angler Sattelschwein und Kreuzungsferkeln auf vier Praxisbetrieben (n=79)

	Mittelwert	SD	Anteil (%) ¹	SD (%)
Geborene Ferkel	12,0	3,9		
tot geboren	1,1	1,8	8,3	12,3
lebend geboren	10,9	3,5	91,7	12,3
< 1 kg	0,5	0,9	4,3	7,6
Verluste gesamt	1,4	1,6	10,7	11,2
erdrückt	0,5	0,8	33,3	-
lebensschwach	0,3	0,7	22,2	-
verhungert	0,1	0,4	3,7	-
sonstige	0,6	0,9	40,7	-
Abgesetzte Ferkel	9,5	2,7		

¹tot geboren, lebend geboren, < 1 kg, Verluste gesamt: Mittelwert der Anteile pro Wurf; Verlustursachen: Anteil an der Gesamtsumme der Verluste

Untergewichtige Ferkel (< 1 kg) machten im Schnitt 4,3 % der lebend geborenen Ferkel aus. Das Geburtsgewicht lag im Schnitt bei 1,6 kg. Zur Bestimmung der Wurffhomogenität wurde die Differenz zwischen dem leichtesten und schwersten Ferkel eines jeden Wurfs berechnet. Diese lag im Schnitt bei 801 g je Wurf. Das Wurfgewicht lag im Schnitt bei 16,1 kg, variierte aber teilweise stark zwischen den

Würfen (siehe Tabelle 5). Im Alter von 21 Tagen erreichten die Ferkel Gewichte von durchschnittlich 5,3 kg, bei einer Gewichtsdivergenz von 3,0 kg. Das Gesamtgewicht der Würfe mit 21 Tagen lag im Mittel bei 50,4 kg und streute ebenfalls enorm (SD=14,2).

Tabelle 5: Mittelwerte (MW) und Standardabweichung (SD) der Gewichtsmerkmale von Ferkeln und Würfen der Rasse Angler Sattelschwein sowie Kreuzungsferkeln auf vier Praxisbetrieben einen Tag und 21 Tage post partum (p.p.)

	Reinzuchtferkel				Kreuzungsferkel ²			
	n	MW	SD	Min-Max	n	MW	SD	Min-Max
1. Tag P.P.								
Ferkelgewicht (kg)	548	1,5	0,3	0,5-2,8	221	1,6	0,4	0,7-2,9
Gewichtsdifferenz (kg) ¹	54	0,7	0,3	0,2-1,4	20	1,0	0,3	0,3-1,5
Wurfgewicht (kg)	54	15,3	4,3	3,7-24,5	20	18,1	4,3	9,4-24,4
21 Tage P.P.								
Ferkelgewicht (kg)	485	5,3	1,3	1,6-10,2	218	5,4	1,4	1,4-8,3
Gewichtsdifferenz (kg) ¹	53	2,9	1,2	0,2-5,9	21	3,3	1,2	0,9-5,4
Wurfgewicht (kg)	53	48,1	14,6	13,0-78,9	21	56,0	11,7	29,7-72,5

¹Differenz zwischen dem leichtesten und schwersten Ferkel eines Wurfs, ²Sau: Angler Sattelschwein, Eber: 0,5 Piértrain x 0,5 Duroc

Beim Vergleich der Reinzucht-Würfe mit den Kreuzungswürfen zeigte sich, dass der Vater durchaus einen Einfluss hatte. Reinzuchtferkel waren im Schnitt etwas leichter (1,5 kg vs. 1,6 kg; $p < 0,001$) und ihre Gewichtsdivergenz war etwas geringer (0,7 vs. 1,0; $P = 0,004$) verglichen mit den Kreuzungsferkeln (siehe Tabelle 5 und Abbildung 3).

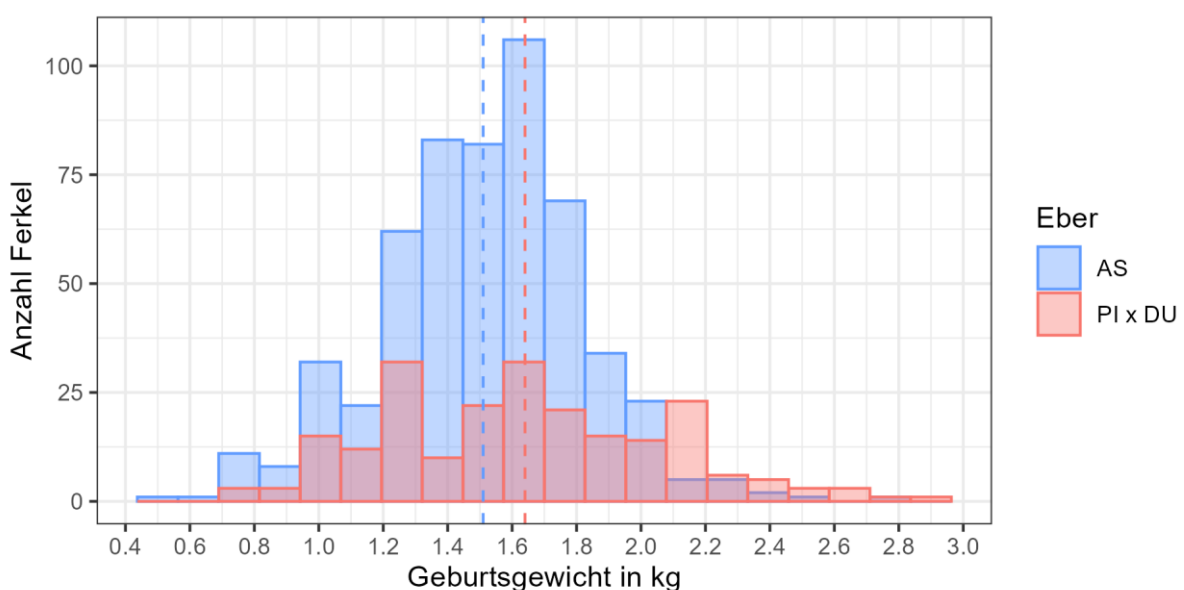


Abbildung 3: Geburtsgewichte von Reinzuchtferkeln und Kreuzungsferkeln von Sauen der Rasse Angler Sattelschwein (Ebergeretik: AS = Angler Sattelschwein oder Deutsches Sattelschwein, PI x DU = Kreuzung 0,5 Piértrain x 0,5 Duroc) (n=769)

Auf 79 Geburten kam nur eine als solche dokumentierte Schweregeburt (1,3 %). Manuelle Geburtshilfe wurde in vier Fällen geleistet (5,1 %) und einmal wurde allopathisch behandelt (1,3 %). Insgesamt wurden bis auf einen Wurf alle Würfe von den Beurteilenden als „vital“ eingestuft (98,7 %). Aus Sicht der Beurteilenden übten alle Sauen ausnahmslos ein ausgeprägtes Vorabliege- und ein kontrolliertes Abliegeverhalten aus.

Bei lediglich einer Sau wurde kurz nach der Geburt eine deutliche Lahmheit diagnostiziert. Diese Sau verzeichnete im entsprechenden Wurf keine Saugferkelverluste. Abbildung 4 zeigt die Verteilung der Körperkondition der Sauen zum Zeitpunkt der Geburt sowie zum Zeitpunkt des Absetzens. Zu beiden Zeitpunkten wurde der überwiegende Anteil der Sauen als gut konditioniert beurteilt (79,7 % zur Geburt und 77,3 % zum Absetzen). Während zur Geburt deutlich mehr Tiere als „fett“ eingestuft wurden (13,9 % vs. 1,3%) waren es zum Absetzen mehr Tiere in der Kategorie „mager“ (21,3 % vs. 5,1 %). Ein Tier wurde zur Geburt als „zu mager“ beurteilt. Dieses konnte sich aber soweit erholen, dass es zum Absetzen die Kondition „gut“ erhielt.

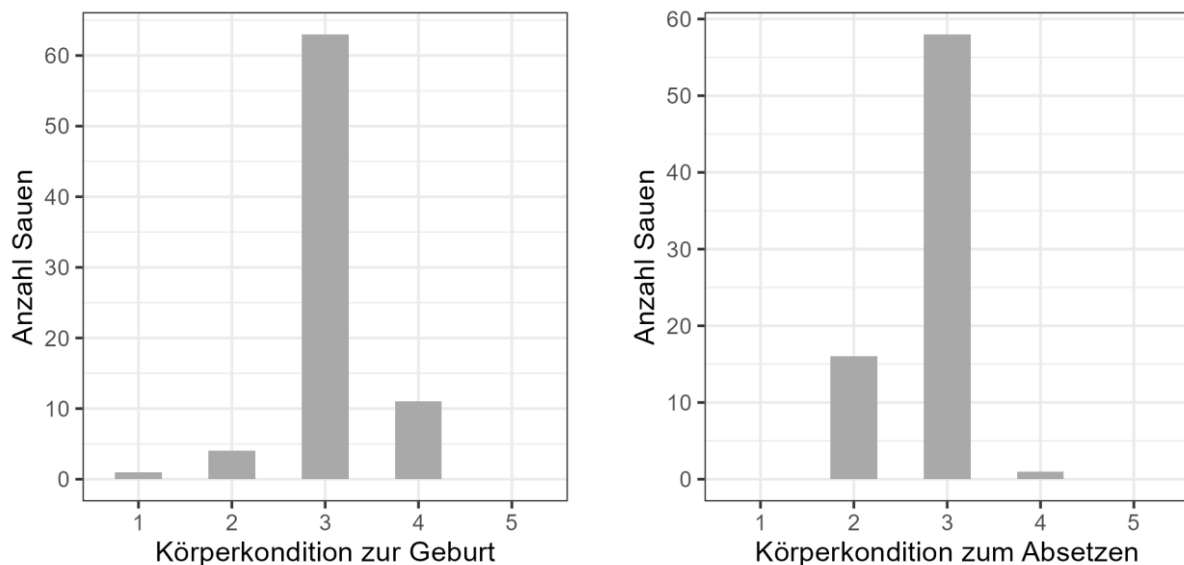


Abbildung 4: Körperkondition (Body Condition Score) der Angler Sauen zum Zeitpunkt der Geburt (links) und zum Zeitpunkt des Absetzens (rechts), beurteilt entsprechend KTBL (2020): 1 – zu mager, 2 – mager, 3 – gut, 4 – fett, 5 – zu fett.

Ein Verteidigungsverhalten gegenüber dem Menschen beim Handling der Ferkel zeigte die Hälfte der Sauen direkt nach der Geburt (39,2 % leicht; 13,9 % stark). Das Verteidigungsverhalten wurde zu drei Zeitpunkten erhoben, wenn Ferkel aus der Bucht gefangen wurden. Je später der Erhebungszeitpunkt (1–3), desto geringer waren die Häufigkeit und die Stärke des Verhaltens (siehe Abbildung 5).

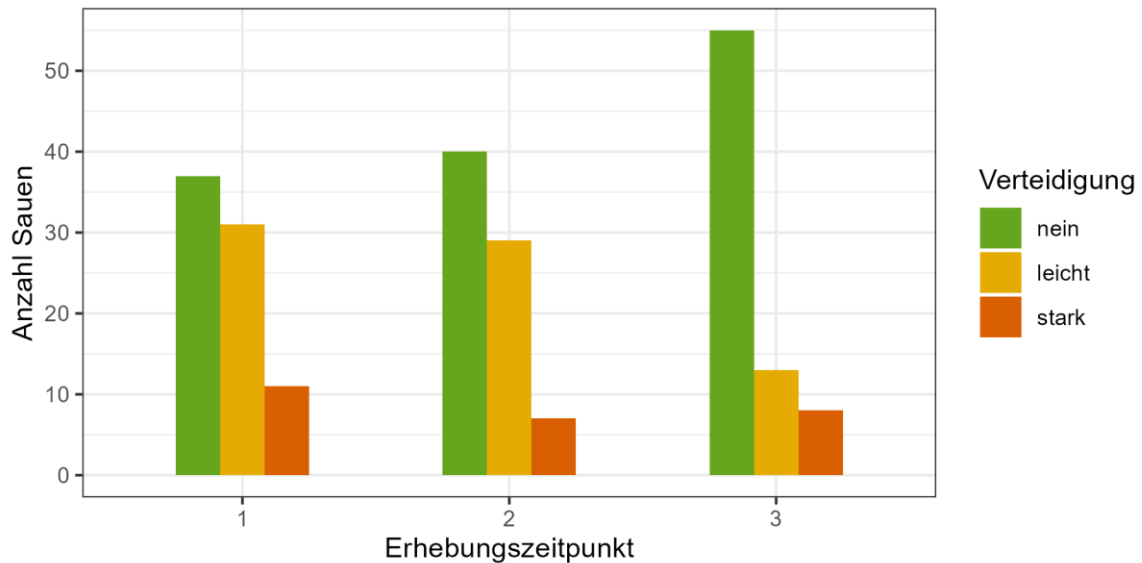


Abbildung 5: Verteidigungsverhalten der Angler Sauen zu drei aufeinanderfolgenden Zeitpunkten nach der Geburt, wenn Ferkel aus der Bucht gefangen wurden (Eisangabe, Kastration, Impfung etc.): nein – Sau zeigt keine Drohgebärden; leicht – Sau droht bei Betreten, greift aber nicht an; stark – Sau droht vor Betreten, keine Angriffshemmung (Details siehe Anhang 2)

Bei den Jungsauen zeigte der überwiegende Anteil (70,6 %, 12 Sauen) kein Verteidigungsverhalten. Nur 11,8 % (zwei Jungsauen) zeigten leichtes und 17,6 % (drei Jungsauen) zeigten starkes Verteidigungsverhalten. Bei den Sauen mit mehr als einem Wurf waren es hingegen nur 40,2 % (25 Sauen), die ihre Ferkel nicht verteidigten. Dahingegen verteidigten 64,8 % der Sauen (29 Tiere) ihre Ferkel leicht und 12,9 % (acht Sauen) reagierten stark. Es zeigte sich, dass die Ferkelverluste insgesamt sowie die Verluste durch Erdrücken umso höher waren, je stärker die Sauen ihre Würfe zum ersten Erhebungszeitpunkt nach der Geburt verteidigten (siehe Abbildung 6). Sauen, die kein Verteidigungsverhalten zeigten, verloren im Schnitt 0,8 Ferkel ($\pm 1,06$), während Sauen mit leichtem Verteidigungsverhalten im Schnitt 1,7 Ferkel ($\pm 1,91$) und Sauen mit starkem Verteidigungsverhalten im Schnitt 2,3 Ferkel ($\pm 1,79$) verloren.

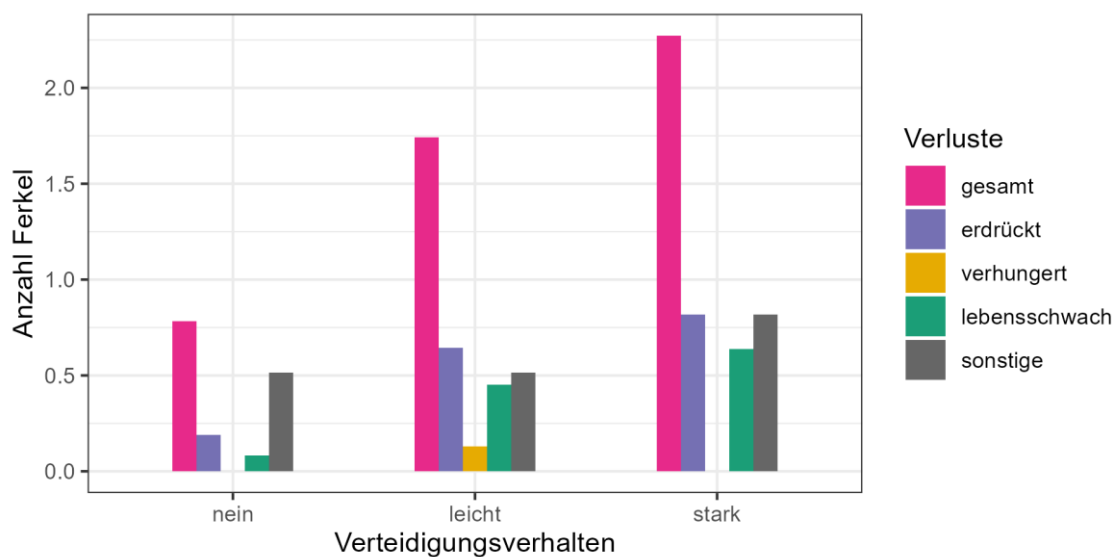


Abbildung 6: Zusammenhang zwischen Ferkelverlusten und Verteidigungsverhalten der Sauen zum ersten Erhebungszeitpunkt nach der Geburt; Anzahl Erhebungen je Kategorie: nein (n=37), leicht (n=31), stark (n=11).

Abbildung 7 zeigt die Korrelationen zwischen dem Verteidigungsverhalten, den Verlusten und einigen Wurfeigenschaften. Zu erkennen ist, dass die Ferkelverluste nicht nur mit dem Verteidigungsverhalten ($\rho=0,4$; $p<0,01$), sondern auch mit der Wurfgröße (Anzahl lebend geborener Ferkel, $\rho=0,6$; $p<0,01$), dem Alter der Sau (Wurfnummer; $\rho=0,3$; $p=0,01$) und der Gewichts Differenz innerhalb des Wurfes ($\rho=0,3$; $p=0,04$) korrelieren. Daher ist eine Wechselwirkung dieser Einflussfaktoren denkbar.

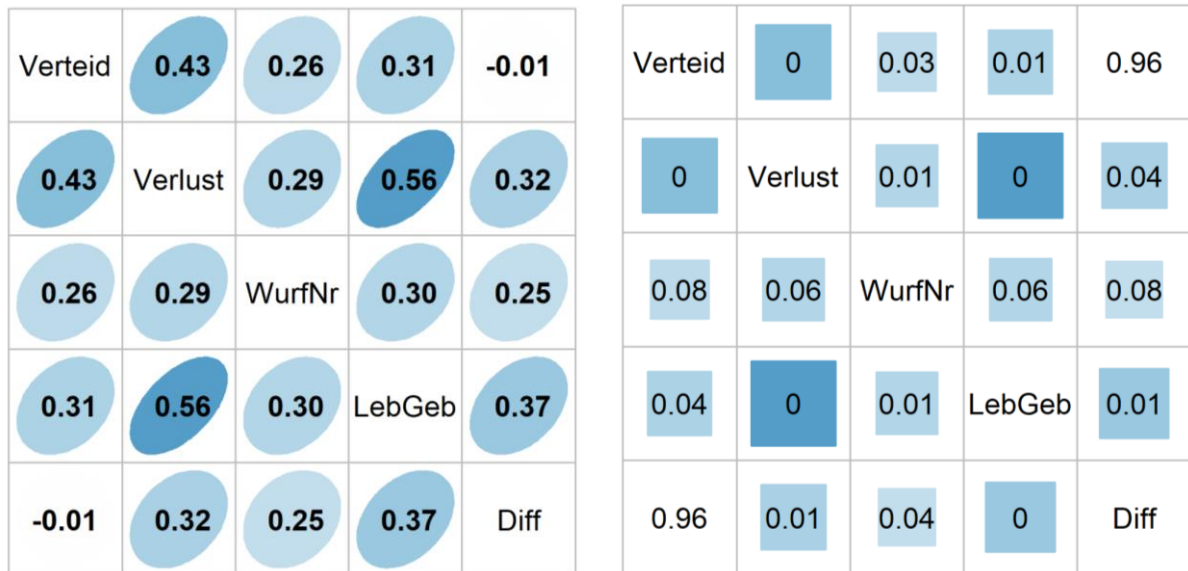


Abbildung 7: Korrelationsmatrix mit Korrelationskoeffizienten nach Spearman (links) und P-Werten (rechts); Variablen: Verteid – Verteidigungsverhalten zum ersten Erhebungszeitpunkt, Verlust – Saugferkelverluste (absolut), WurfNr – Wurfnummer, LebGeb – Anzahl lebend geborener Ferkel, Diff – Gewichts Differenz der Ferkel eines Wurfes.

Insgesamt lassen die geringen Verlustraten und die funktionalen Merkmale der Sauen im Vergleich mit anderen Untersuchungen auf eine gute bis sehr gute Mütterlichkeit schließen (Sinz et al., 2020). Die Anzahl abgesetzter Ferkel je Wurf von im Schnitt nur 9,5 ($\pm 2,7$) muss als gering eingestuft werden. Als Zielwert für die ökologische Ferkelerzeugung werden ≥ 20 abgesetzte Ferkel pro Sau und Jahr empfohlen (LfL, 2025a). Bei 1,9 Würfen pro Sau und Jahr entspricht das 10,5 abgesetzten Ferkeln pro Wurf. Diese Anzahl wird mit herkömmlicher Genetik unter ökologischen Bedingungen durchaus erreicht (Blume et al., 2020). Die große Heterogenität bei den beobachteten Wurfgrößen – diese reichte von drei bis 21 Ferkeln – deutet darauf hin, dass auch im Bereich der mütterlichen Leistungsmerkmale noch ungenutztes genetisches Potenzial vorhanden ist, das durch eine systematische Selektion genutzt werden könnte. Dabei müsste gleichzeitig auf größere Würfe mit wenigen erdrückten Ferkeln selektiert werden, da die Korrelationen zeigen, dass die Verluste mit zunehmender Wurfgröße signifikant zunehmen. Um Aussagen über mögliche Vorteile einer Einkreuzung auf der Mutterseite treffen zu können, werden weitere Untersuchungen mit Kreuzungstieren benötigt.

4.1.2.3 Robustheit: Behandlungen & Schlachtkörperbefunde

Material & Methoden

Auf drei der OG-Betriebe wurden Mastgruppen intensiv begleitet. Neben einer Detailaufnahme der Fütterung (siehe Kapitel 4.2.2.3) wurden Daten zu Krankheitsfällen, den erfolgten allopathischen Behandlungen, der Mortalität sowie den Schlachtkörperbefunden gesammelt. Diese Daten sollen erste Hinweise zum Gesundheitszustand der Angler Sattelschweine liefern.

Ergebnisse und Diskussion

Die Erkrankungsraten, Behandlungen und Mortalitäten auf den drei OG-Betrieben sind in Tabelle 6 dargestellt.

Tabelle 6: Übersicht zur Morbidität, Behandlungen, Mortalität von reinen Angler Sattelschweinen auf drei OG-Betrieben im Beobachtungszeitraum Juni 2024–Januar 2025

	Betrieb 1		Betrieb 2		Betrieb 3	
	n	%	n	%	n	%
Gesamtzahl Tiere	24	100	97	100	98	100
Morbidität gesamt	1 ¹	4,2	0	0	0	0
Behandlungen gesamt	1	0	0	0	0	0
Mortalität	0	0	0	0	5	4,9

¹Entzündung

Die Gesamtanzahl der Tiere entspricht der durchschnittlich gehaltenen Anzahl an Angler Sattelschweinen im Beobachtungszeitraum. Es gab es nur eine Tierbehandlung bei Betrieb 1. Auf Betrieb 2 und 3 gab es keine Vorfälle welche eine Behandlung erforderten. Hinsichtlich der Mortalität gab es nur auf Betrieb 3 Verluste, welche überwiegend im Bereich der Ferkelaufzucht auftraten und keiner festen Ursache zugesprochen werden konnten. Insgesamt wiesen die Tiere im Beobachtungszeitraum somit eine gute Tiergesundheit auf. Im Zeitraum Februar 2025 bis März 2025 wurden vom Betrieb 1 insgesamt neun Angler Sattelschweine geschlachtet, dabei war die amtliche Schlachttier- und Fleischuntersuchung ohne Befund.

Tabelle 7 zeigt, dass auf Betrieb 2 im Zeitraum von Juni bis Dezember 2024 insgesamt 75 Tiere im Rahmen der amtlichen Schlachttier- und Fleischuntersuchung untersucht wurden. Bei der Schlachttieruntersuchung („Lebenduntersuchung“) zeigten sich bei keinem der Tiere klinische Krankheitssymptome. Von den 75 untersuchten Schlachtkörpern waren 64 (85,3 %) ohne pathologischen Befund.

Tabelle 7: Ergebnisse der amtlichen Schlachttier- und Fleischuntersuchung der im Betrieb 2 gehaltenen Tiere

Schlachtdatum (2024)	Anzahl Tiere	Schlachtkörper ohne Befund (n)	Schlachtkörper mit Befund (n)	Beanstandungsgründe
07.06.	3	1	2	Leberegel (n=2)
14.06.	5	5	0	
28.06.	5	5	0	
12.07.	5	5	0	
26.07.	3	3	0	
09.08.	2	2	0	
16.08.	3	3	0	
30.08.	5	2	3	<i>Ascaris suum</i> (n=1) Pneumonie (n=1) Pericarditis (n=1)
06.09.	2	2	0	
13.09.	3	3	0	
20.09.	3	3	0	
27.09.	5	4	1	<i>Ascaris suum</i> (n=1)
04.10.	2	2	0	
11.10.	5	1	4	Nierenzyste (n=2) Pneumonie (n=2)
18.10.	2	2	0	
25.10.	3	3	0	
08.11.	4	3	1	Nierenzyste (n=2)
15.11.	3	3	0	
22.11.	3	3	0	
29.11.	5	5	0	
13.12.	4	4	0	

Bei 11 Tieren (14,7 %) wurden Veränderungen festgestellt. Diese verteilten sich wie folgt: Leberegelbefall (n=2), *Ascaris suum* („milk spots“, n=2), Pneumonie (n=3), Pericarditis (n=1) sowie Nierenzysten (n=4). Eine zeitliche Betrachtung zeigte, dass die meisten Befunde im Oktober und November erhoben wurden, während in den Sommermonaten überwiegend unauffällige Schlachtkörper vorlagen. Die Befundrate von 15 % ist im Kontext ökologischer Schweinehaltung als vergleichsweise niedrig zu bewerten und deutet auf einen insgesamt guten Gesundheitsstatus der untersuchten Tiere hin (Kongsted und Sørensen, 2017). Vereinzelte parasitäre Veränderungen (Leberegel, *Ascaris suum*) sind im ökologischen Haltungssystem erwartbar, da Tiere auf Ausläufen oder Weideflächen mit entsprechenden Infektionsquellen in Kontakt kommen können. Das Auftreten dieser Befunde ist jedoch als sporadisch einzustufen und nicht bestandsprägend. Dies gilt insbesondere vor dem Hintergrund, dass der Betrieb keine Präparate zur Entwurmung einsetzt und die Stallgebäude gereinigt aber nicht desinfiziert werden. Die entzündlichen Veränderungen an Lunge und Herz (Pneumonie, Pericarditis) sind als Einzeltierkrankungen zu werten. Die wiederholt beobachteten Nierenzysten im Oktober und November könnten rassebedingt gehäuft auftreten, besitzen jedoch in der Regel keine unmittelbare Bedeutung für die Fleischqualität. Insgesamt zeigen die Ergebnisse, dass die ökologisch gehaltenen Angler Sattelschweine von Betrieb 2 zum Schlachtzeitpunkt überwiegend gesund waren und keine Hinweise auf systematische Gesundheitsprobleme oder haltungsbedingte Belastungen vorlagen.

Für Betrieb 3 wurden die Ergebnisse zur amtlichen Schlachttier- und Fleischuntersuchung wiederholt angefragt, lagen aber zum Zeitpunkt der Berichtserstellung nicht vor.

4.1.2.4 Robustheit: Tierwohlstatus

Material & Methoden

Um den Tierwohlstatus, als Hinweisgeber für die Robustheit der Angler Sattelschweine, zu erfassen wurden Angler Sattelschweine innerhalb des Zeitraums Juni 2024–Januar 2025 in der Aufzucht sowie in der Mast auf den drei OG-Betrieben beurteilt. Grundlage der Untersuchungen stellte der KTBL-Leitfaden zur Beurteilung von Mastschweinen dar (Schrader et al., 2020). Da möglichst Eigenschaften erfasst werden sollten, die mit der Rasse und weniger mit der Haltung in Zusammenhang stehen, wurden die folgenden Indikatoren ausgewählt: Anteil Kümmerer, Verletzungen am Ohr und am Schwanz, die Schwanzlänge (Schrader et al., 2016) sowie das Auftreten von Lahmheiten. Die Auswahl dieser Indikatoren erfolgte gemeinsam mit Jeannette Lange, Veterinärin mit Erfahrung in der Tierwohlforschung bei Schweinen, am 26. Juni 2024. Die Erhebung wurde zudem unter ihrer Anleitung erprobt und im Anschluss zu drei Zeitpunkten im Juni 2024, September 2024 und Januar 2025 durchgeführt. Dabei wurden jeweils alle Masttiere der drei OG-Betriebe in der Aufzucht sowie im Mastbereich beurteilt. Dafür wurden die Tiere in einer Bucht von zwei geschulten Beobachter/innen zusammengetrieben und ohne weitere Fixierung einzeln begutachtet (siehe Abbildung 8).



Abbildung 8: Erhebung von Tierwohlindikatoren auf einem OG-Betrieb

Ergebnisse und Diskussion

Im Ergebnis wurden über die drei Zeitpunkte hinweg 637 reinrassige Angler Sattelschweine beurteilt (n=48 auf Betrieb 1, n=293 auf Betrieb 2, n=296 auf Betrieb 3). Der Anteil von Kümmerern wies mit 0 % (Betrieb 1), 4,8 % (Betrieb 2) und 10,8 % (Betrieb 3) im Mittel eine beachtliche Spannweite auf. Bei der separaten Betrachtung der Ergebnisse für die Aufzucht (0 %–27,7 %) sowie für die Mast (0 %–4,2 %) zeigt sich, dass die Problematik vor allem zu Beginn auftrat und sich im Laufe der Mast deutlich verringerte. In einer vergleichbaren Untersuchung von ökologisch gehaltenen Mastschweinen unterschiedlicher Genetiken von Lange et al. (2020) lag der Anteil von Kümmerern unter 2 %. Dies ist gemäß der

Autor/innen auch der Zielwert, der für die Mastschweinehaltung angestrebt werden sollte. Als Alarmwert ist > 6 % definiert, was im Mittel von einem der drei untersuchten Betriebe überschritten wurde. Verletzungen am Ohr traten im Mittel zu 0 % (Betrieb 1), 1,4 % (Betrieb 2) und 4,7 % (Betrieb 3) auf. Zwei Betriebe blieben damit unter 2 %, wie es auch in der Untersuchung von Lange et al. (2020) der Fall war. Damit befanden sich die Tiere dieser Betriebe im Bereich des von Lange et al. (2020) definierten Zielwerts und auch von Betrieb 3 wurde der Alarmwert (> 5 %) knapp nicht erreicht. Teixeira et al. (2024) fanden bei 45 % der untersuchten unkupierten Mastschweine am Ende der Aufzucht Ohrverletzungen, was einen deutlich höheren Wert darstellt, während in der gleichen Untersuchung am Mastende nur noch 4 % der Tiere betroffen waren.

Die drei Angler Sattelschwein-Betriebe waren ökologisch zertifiziert und es wurde somit kein Kupieren der Schwänze durchgeführt. Verletzungen des Schwanzes traten bei den Angler Sattelschweinen mit 0 % (Betrieb 1 und 3) und 0,3 % (Betrieb 2) kaum auf, sodass hier alle Ergebnisse unterhalb des Zielwertes von < 2 % verblieben. Mit einer Prävalenz von 2,7 % war dies bei den von Lange et al. (2020) untersuchten Tieren nicht der Fall, wobei der Alarmwert von > 10 % nicht erreicht wurde. Für die Schwanzlänge zeigte sich allerdings, dass 6,2 % (Betrieb 1), 2,4 % (Betrieb 2) und 29,1 % (Betrieb 3) der untersuchten Angler Sattelschweine keine intakten Schwänze (ein oder zwei Drittel fehlend) aufwiesen. In diesen Fällen war allerdings keine frische oder verkrustete Wunde vorhanden. Bei Betrachtung der Ergebnisse, separiert für die Aufzucht, wird deutlich, dass die Schwanzspitzen in diesem Zeitraum abhandengekommen sein müssen, wobei nicht klar ist, ob dies im Rahmen von Auseinandersetzungen zwischen Tieren oder durch Haltungsmängel verursacht wurde. In der Untersuchung von Lange et al. (2020) wurde nach dem Absetzen bei 4 % der untersuchten Schweine bereits fehlende Schwanzspitzen festgestellt. Ziel- und Alarmwerte sind allerdings nicht definiert. Die Ergebnisse für Verkürzungen des Schwanzes der Angler Sattelschweine fallen deutlich geringer aus, als es in anderen Untersuchungen der Fall war. Gerster et al. (2022) stellten bei der Schlachtung von unkupierten Mastschweinen aus der Schweiz fest, dass 37 % der Tiere einen teilweisen oder vollständigen Verlust der Schwanzspitze aufwiesen. In spanischen Betrieben mit unkupierten Schweinen wiesen 57 % der Tiere bei der Schlachtung verkürzte Schwänze auf (Teixeira et al., 2024). Lahmheiten traten bei den Sattelschweinen nur in Einzelfällen auf: 0 % (Betrieb 1) und jeweils 1,4 % (Betrieb 2 und 3). Dies ähnelt dem Ergebnis von Lange et al. (2020), die weniger als 1 % Lahmheiten erfassten, was auch dem definierten Zielwert der Autoren entspricht.

Aus den vorliegenden Ergebnissen zur Tierwohlbeurteilung der Angler Sattelschweine lässt sich ein vergleichsweise guter Status der Tiere ableiten, da zum überwiegenden Teil die von Lange et al. (2020) definierten Zielwerte nicht überschritten wurden. Vergleichbare Studien bei unkupierten Schweinen, allerdings in konventioneller Haltung, zeigen zudem, dass deutlich höhere Prävalenzen von insbesondere Verkürzungen des Schwanzes zu beobachten waren. Der genetische Einfluss auf den Tierwohlstatus und damit die tatsächlichen Eigenschaften der Angler Sattelschweine, lassen sich basierend auf der vorliegenden Datengrundlage allerdings nicht abschließend beurteilen. Ein Grund dafür ist, dass multifakale Ursachen u. a. für das Schwanzbeißen bei Schweinen angenommen werden (Henry et al.,

2021), was die Erfassung eines möglichen Rasseeffekts erschwert. Insgesamt waren die Haltungsbedingungen auf den untersuchten Betrieben sehr divers. Insbesondere auf Betrieb 3 findet die Haltung in nicht optimal ausgestatteten Altgebäuden statt, in denen zum Untersuchungszeitpunkt insbesondere der Aufzuchtbereich herausfordernd aufgestellt war. Dies hat möglicherweise dazu geführt, dass deutlich schlechtere Ergebnisse bei diesen Tieren zu beobachten waren. Dennoch geben die Ergebnisse einen ersten Hinweis auf einen guten Tierwohlstatus der Angler Sattelschweine, insbesondere in Abgrenzung zu den zitierten Ergebnissen unkupierter Schweine. Bei diesem Vergleich ist allerdings zu erwähnen, dass die ökologische Haltung durch die verschiedenen Haltungsbereiche hinsichtlich des Tierwohls vorteilhafter aufgestellt ist, was gerade dem Auftreten von Verhaltensstörungen (z. B. Schwanzbeißen) entgegenwirken kann. Einschränkend muss allerdings hinzugefügt werden, dass trotz der hohen Tierzahl Tiere auf nur drei und dafür sehr unterschiedlichen Betrieben untersucht wurden. Um fundiertere Aussagen treffen zu können, sollte der Tierwohlstatus unter kontrollierten Bedingungen durchgeführt werden. Insgesamt wird deutlich, dass die Tiere über eine gewisse Umweltsensitivität verfügen, indem sich ungünstige Haltungsbedingungen negativ auf den Tierwohlstatus auswirken. Daraus folgt, dass auch für Angler Sattelschweine Mindestanforderungen an die Haltungsbedingungen bestehen.

4.1.2.5 Fütterung

Einleitung

Um die aktuelle Fütterungspraxis der sattelschweinhaltenden Betriebe einordnen zu können, wurde eine entsprechende Datenaufnahme innerhalb der OG durchgeführt. Auf drei Betrieben der OG wurden dafür Daten zur Fütterung sowie zur Leistung erhoben. Dabei ging es nicht darum die Betriebe untereinander zu vergleichen, was aufgrund der unterschiedlichen betrieblichen Ausgangsbedingungen auch nicht möglich gewesen wäre. Ziel war es vielmehr, die betriebsspezifische Fütterung auf Praxisbetrieben mit Angler Sattelschweinen genauer zu beschreiben, um daraus weitere Erkenntnisse für die Fütterung von Angler Sattelschweinen ableiten zu können.

Hierfür wurde innerhalb der OG die Optionen der Datenerhebung diskutiert, die durch die unterschiedlichen Bedingungen auf den Betrieben herausfordernd war.

Material & Methoden

Aufgrund von vorhandenen Betriebsstrukturen und Tierzahlen auf den OG-Betrieben bot es sich an die Datenerhebung auf den drei Betrieben durchzuführen, auf welchen auch die Erhebungen der Tierwohlindikatoren erfolgten. Somit konnten über einen Zeitraum von etwa einem Jahr (Januar 2024–Februar 2025) Daten zur Fütterung von 102 Mastschweinen gewonnen werden (siehe Tabelle 8).

Tabelle 8: Übersicht der Zeiträume der begleiteten Mastdurchgänge auf den Praxisbetrieben

Betrieb	Gruppe	Einstalldatum	Ausstalldatum	Anzahl Tiere
1	1	22.12.2024	06.02.2025	12
	2	22.12.2024	06.02.2025	12
2	1	14.01.2024	26.09.2024	14
	2	10.02.2024	24.10.2024	14
	3	10.03.2024	28.11.2024	14
	4	23.08.2024	k.A.	14
3	1	19.02.2024	14.10.2024	12
	2	23.02.2024	02.11.2025	10

Alle drei Betriebe wirtschaften nach den Vorgaben der EU-Öko-Verordnung, sind also ökologisch zertifiziert. Diesbezüglich sind die Haltungsbedingungen auf allen drei Betrieben von den Rahmenbedingungen her grundsätzlich vergleichbar, wenngleich die Buchten in der Mast sich hinsichtlich des Aufbaus je Betrieb unterscheiden. Alle drei Betriebe halten die Mastschweine in Kleingruppen von 10–14 Tieren. Weiterhin wirtschaften alle drei Betriebe im geschlossenen System und mästen die eigenen Sauen und Börgen, auf Betrieb 3 ausschließlich Sauen. Daten von Ebern aus betrieblichen Ebermast wurden nicht erhoben. Unterschiede zwischen den Betrieben ergaben sich im betrieblichen Management sowie auch in der Futtervorlage, hier speziell in den Bereichen Technik und Management.

Die Fütterung auf den drei Praxisbetrieben ist extensiv ausgerichtet. Die eigene Mahl- und Mischtechnik ermöglicht es jeweils als Selbstmischer eigene Futterrationen herstellen zu können. Zum Einsatz kommen überwiegend hofeigene Komponenten. Neben den klassischen Getreidekomponenten wie Gerste, Weizen, Roggen und Triticale sind dies auch Leguminosen wie Ackerbohne oder Erbsen sowie Getreide-Leguminosengemenge (u. a. Triticale-Erbse Gemenge).

Ergänzt werden die hofeigenen Komponenten durch Zukauf. Dies sind in erster Linie Eiweißergänzer-mischungen von Futtermittelherstellern oder Eiweißkuchen (u. a. Soja- oder Sonnenblumenkuchen). Zusätzlich wird Mineralfutter bezogen. Während auf Betrieb 1 und 2 die Fütterung über Trockenfütterautomaten *ad libitum* erfolgt, geschieht dies bei Betrieb 3 am Langtrog als Breifütterung.

Der Betrieb 3 setzte im Betrachtungszeitraum auch wesentliche Mengen an Nebenprodukten in Form von Molke ein. Zudem wird Gemüseausputz verfüttert. Beides wird, je nach Mengenanfall, zur Ration hinzugegeben.

Untersuchungen der Futterkomponenten auf Inhaltsstoffe werden, vorwiegend auch aufgrund der eher leistungsextensiveren Ausrichtung der Fütterung, bei Betrieb 2 und 3 nur sporadisch zur Überprüfung der Rationen durchgeführt. Bei Betrieb 1 erfolgen regelmäßig einmal jährlich Futteruntersuchungen mit sich anschließender Rationsberechnung zusammen mit der Ökofachberatung. Eine Übersicht zu den Futterrationen findet sich in Tabelle 9.

Tabelle 9: Futterrationen für die ökologische Schweinemast auf den Praxisbetrieben im Betrachtungszeitraum

Komponenten	Betrieb 1		Betrieb 2	Betrieb 3
	Vor-mast	End-mast	Universal	Universal
Getreide-Gemenge	59,5 %	62,5 %		
Gerste			30,0 %	49,5 %
Triticale/Erbse				29,5 %
Weizen			10,0 %	
Hafer			8,0 %	
Ackerbohne	18,0 %	28,5 %	20,0 %	
Lupine				18,5 %
Roggen			15,0 %	
Triticale			15,0 %	
Rapsöl	1,5 %	0,5 %		
Sojakuchen	18,0 %	6,0 %		
Mineralfutter	3,0 %	2,5 %	2,0 %	2,5 %
Energiegehalt (MJ ME)	13,0	12,6	12,3	12,8
RP (g/kg)	170,0	150,0	124,0	140,0
Lysin (g/kg)	9,3	7,8	5,7	7,1
Met/Cys (g/kg)	5,8	4,7	3,7	3,8
Kosten (EUR/dt)	54,2	45,6	37,1	40,7

Zusätzlich setzen alle drei Betriebe Raufutter in Form einer betriebseigenen Kleegrassilage in der Fütterung ein. Die Mengen orientieren sich an den von den Schweinen gefressenen Mengen sowie an Erfahrungswerten. Die Vorlage erfolgt entweder direkt in den Auslauf der Schweine (Betrieb 1 und 2) oder über Raufen mit Futtertisch (Betrieb 3). Teilweise wurde auch Frischgras verfüttert (Betrieb 2). Die Fütterung von Raufutter wird auf den drei Praxisbetrieben in der Rationsberechnung nicht berücksichtigt, sondern zusätzlich zu der jeweiligen bedarfsdeckenden Ration gefüttert.

Auf den drei Betrieben wurden die folgenden Parameter erhoben:

- Futtermenge Kraftfutter
- Futtermenge Raufutter (Silage)
- Monatliche Wiegungen der Mastgruppen
- Schlachttermine und Schlachtgewichte
- Dokumentation von Auffälligkeiten/Besonderheiten

Die Datenaufnahme der genannten Parameter erfolgte ausschließlich durch die Praxisbetriebe. Dafür wurden Stallkarten entwickelt, auf welchen die entsprechenden Ergebnisse notiert wurden. Die Zeitpunkte der durchgeführten monatlichen Wiegungen sind bewusst nicht einheitlich fixiert worden, sondern wurden variabel gehalten, um den Praxisbetrieben die Integration dieser zusätzlichen aufwendigen Tätigkeit in die betrieblichen Abläufe zu erleichtern.

Die Raufuttergabe wurde als Wochenmenge notiert, wobei die Betriebsleiter die täglichen Mengen per Stichproben auswogen. Bei Fütterung im Auslauf auf dem Boden wurden nach Beschluss innerhalb der OG pauschal 15 % Verlust angenommen. Üblicherweise erfolgte die Raufuttergabe in Form von Silage zwei bis dreimal täglich, nicht gefressene Restmengen gab es dadurch kaum.

Hinsichtlich der Futtermengen erfolgte keine Datenerhebung für das Einzeltier, sondern die Daten wurden für einzelne Mastgruppen erhoben.

Abschließend wurden die biologischen Kennzahlen der Schweinemast auf den Einzelbetrieben errechnet, die u. a. auch bei Betriebszweigauswertungen Anwendung finden. Pro Gruppe wurde für die jeweiligen Kennzahlen der entsprechende Mittelwert ermittelt.

Ergebnisse

Auf Betrieb 1 wurde eine erweiterte Erhebung der Raufutterfütterung durchgeführt. Dafür wurden zwei Mastgruppen zeitgleich aufgestellt. Eine Gruppe wurde ausschließlich mit Kraftfutter (zudem Stroh) versorgt. Die andere Gruppe erhielt neben dem Kraftfutter zusätzlich eine betriebseigene Kleeegrassilage. Die Futterration war in beiden Gruppen identisch (siehe auch Tabelle 9, Endmastration Betrieb 1). Die zur Verfügung stehenden Buchten lagen nebeneinander und waren vom Aufbau her nahezu identisch. Der Zeitraum der Betrachtung lag nach Überlegungen zu der verfügbaren Arbeitskapazität für die Datenaufnahme im Bereich der Endmast ab 100 kg Lebendgewicht. Hier waren die größten Effekte hinsichtlich Aufnahmemengen zu erwarten, bei zeitgleich niedrigem Energie- und Proteinbedarf. Es wurde sich dafür entschieden in diesem Fall die Futtermenge nicht zu rationieren. Der Zeitraum der Betrachtung wurde für beide Gruppen konkret mit der letzten Gruppenwiegung am 06.02.2025 vor Ausstallung der ersten Mastschweine zur Schlachtung beendet.

Die biologischen Leistungen der Mastschweine beider Fütterungsgruppen auf Betrieb 1 können Tabelle 10 entnommen werden.

Tabelle 10: Übersicht der mittleren biologischen Leistungen von Angler Sattelschweinen in Betrieb 1 nach Fütterungsvarianten

Position	Mit Silage	Ohne Silage
Anzahl Schweine	12	12
Einstallgewicht (kg)	112,8	107,0
Zuwachs/Mastschwein (kg)	25,1	28,7
Ausstallgewicht (kg)	137,8	135,67
Mastdauer Abschnitt (d)	46	46
Tageszunahmen (g)	545,0	623
Futteraufwand (kg Futter/kg Zuwachs)	6,5	6,90
Futterpreis (EUR/dt)	46,0	46
Kraftfuttermittelverbrauch (kg/Tier)	161,9	197,8
Silageverbrauch (kg/Tier)	34,9	0,00
Kosten Kraftfutter (EUR/Tier)	74,5	90,99
Kosten Silage (EUR/Tier)	6,6	0,00

Bei nahezu identischen Bedingungen lag der Kraftfuttermittelverbrauch mit 162 kg pro Tier in der Gruppe mit Silagefütterung um rund 35 kg niedriger als in der Gruppe ohne Silage. Die Tageszunahmen mit Silage von im Mittel 545 g und ohne Silage von 623 g unterschieden sich ebenfalls deutlich. Trotz fehlender Rationierung der Futtermengen hat die Silage-Gruppe mit etwa 750 g FM pro Tier und Tag bereits nennenswert Silage gefressen und es konnte sichtlich Kraftfutter eingespart werden, was sich in den Futterkosten widerspiegelt. Aus den Gruppen kamen nur die Börgen zur Schlachtung. Die Sauen wurden zur betriebseigenen Nachzucht genutzt.

Für Betrieb 2 können die zusammenfassenden Ergebnisse Tabelle 11 entnommen werden.

Tabelle 11: Übersicht der mittleren biologischen Leistungen von Angler Sattelschweinen in Betrieb 2 nach Durchgängen

Position	Mastgruppe 1	Mastgruppe 2	Mastgruppe 3
Anzahl Schweine	14	14	14
Einstallgewicht (kg)	30,0	28,9	33,7
Zuwachs/Mastschwein (kg)	100,9	127,5	125,2
Austallgewicht (kg)	130,9	156,4	158,9
Mastdauer (d)	200	235	218
Schlachtgewicht (kg)	96,3	116,9	114,1
MFA (%)	-	-	-
Ausschlachtung (%)	74,0	74,8	71,8
Tageszunahmen (g)	505,0	544,0	576,0
Futterraufwand (kg Futter/kg Zuwachs)	4,7	4,3	4,6
Futterpreis (EUR/dt)	40,0	40,0	40,0
Kraftfuttermittelverbrauch (kg/Tier)	469,2	545,4	571,9
Silageverbrauch (kg/Tier)	199,4	164,6	139,1
Kosten Kraftfutter (EUR/Tier)	187,7	218,2	228,8
Kosten Silage (EUR/Tier)	37,5	31,0	26,2

Für Betrieb 2 konnten drei von vier Durchgängen vollständig ausgewertet werden. Die Einstallgewichte lagen im Bereich von 25–35 kg pro Tier. Die Lebendgewichte zur Schlachtung variieren etwas zwischen den Gruppen. Während in der ersten Mastgruppe mit etwa 130 kg ein mit herkömmlicher Genetik vergleichbares Lebendgewicht zur Schlachtung erreicht wurde, wurden in Gruppe 2 und 3 überdurchschnittlich schwere Schweine gemästet. Interessant ist der Bezug zur Mastdauer, welche sich zwischen den Gruppen nur gering unterschied. Die Tageszunahmen lagen zwischen 500 g und 600 g, was ebenfalls auf die längere Mastdauer verweist. Der Futterraufwand lag bei 469 kg bis 572 kg pro Mastschwein und der Silageverbrauch bei 139 kg bis hin zu 199 kg pro Tier gesamt gefressener Menge im Betrachtungszeitraum. Die Mengen der Frischgrasfütterung in den Sommermonaten wurden nicht erfasst.

Aufgrund der ausgewerteten Anzahl an Mastschweinen lassen sich weitere Aussagen ableiten. Aufgrund der vermehrten Anzahl an Schlachterminen mit einer kleinen Anzahl an Tieren war es möglich, gewisse Spannweiten festzustellen, obwohl keine Einzeltierhebungen durchgeführt wurden. So ist die Spannweite der erhobenen Daten bereits innerhalb der einzelnen Mastgruppen sehr hoch. Auf die biologische Leistung bezogenen, erreichten die hintersten drei Mastschweine ein Lebendgewicht von 133 kg nach 256 Tagen. Die Tageszunahmen lag bei diesen Tieren im Mittel bei 404 g und die Futterverwertung bei 1:6,2. Dies entsprach einer Futteraufnahme an Kraftfutter von rund 635 kg pro Tier. Dem entgegen stehen Mastschweine, welche bereits nach 144 Tagen ein Lebendgewicht von 133 kg erreichten. Von diesen Tieren wurden Tageszunahmen von 718 g, bei einer Futterverwertung von 1:2,9, erzielt. Somit lässt sich die Kraftfutteraufnahmemenge bei diesen Schweinen auf etwa 302 kg beziffern. Jede der ausgewerteten Mastgruppen in diesem Betrieb hatte zwei bis drei solcher

Schweine. Leider lassen sich keine Aussagen treffen ob diese, sich sehr stark in den Leistungen unterscheidenden Schweine, im Mittel etwa eine gleich hohe tägliche Raufuttermenge aufgenommen haben.

Im Betrieb 3 wurden zwei Mastdurchgänge begleitet. Im Betrachtungszeitraum war es leider aufgrund von fehlender Arbeitskapazität nicht möglich, belastbare Zahlen zur Silagefütterung zu erheben. Weiterhin war es, aufgrund von bestehenden Verarbeitungsstrukturen, schwierig Daten zum Schlachtgewicht zu erlangen. Aufgrund von Lücken in der Futterdokumentation sind aussagekräftige Zahlen erst ab ca. 75 kg Lebendgewicht möglich. Aus Tabelle 12 kann die Übersicht der biologischen Leistungen entnommen werden.

Tabelle 12: Übersicht der mittleren biologischen Leistungen von Angler Sattelschweine in Betrieb 3 nach Durchgängen

Position	Mastgruppe 1	Mastgruppe 2
Anzahl Schweine	12,0	10,00
Einstallgewicht (kg)	81,7	75,0
Zuwachs/Mastschwein (kg)	47,3	48,5
Ausstallgewicht (kg)	128,9	123,5
Mastdauer (d)	90	119
Tageszunahmen (g)	525	409
Futterraufwand (kg Futter/kg Zuwachs)	6,8	7,6
Futterpreis (EUR/dt)	40,7	40,7
Kraftfuttermittelverbrauch (kg/Tier)	320,5	370,2
Molkeverbrauch (kg FM/Tier)	280,5	324,0
Kosten Kraftfutter (EUR/Tier)	130,3	150,5
Kosten Molke (EUR/Tier)	0,00	0,00

Auffällig ist der hohe Verbrauch von Molke in der Fütterung. Die Mastschweine erhielten pro Tag ca. 3,2 kg Schrot sowie ca. 2,8 kg Molke (Frischmasse). Es zeigt sich hier ein hoher Verbrauch, dieses bei der Käseherstellung anfallenden Nebenproduktes, welches dem Betrieb kostenlos zu Verfügung steht. Allerdings sind die Kraftfuttermengen ebenfalls als relativ hoch zu bewerten.

Diskussion

Üblicherweise weist die ökologische Schweinehaltung eine große Bandbreite an erzielten Ergebnissen auf. Jedoch lassen sich grundsätzliche Kalkulationswerte für eine erste Einordnung für den Vergleich der gewonnenen Ergebnisse heranziehen. Hierzu kann u. a. auf die KTBL-Kennzahlen zur Ökokontrolle (Bartels et al., 2021), die KTBL-Schrift „Ökologische Schweinehaltung“ (Daniel et al., 2024) sowie auf Erfahrungswert der Beratung zurückgegriffen werden.

Dabei wird deutlich, dass das Angler Sattelschwein hinsichtlich der erreichten biologischen Mastleistungen zurücksteht. Dies ist auch im Vergleich zu den kürzlich veröffentlichten LKV Leistungskennzahlen zur ökologischen Schweinemast (LfL, 2025a) ersichtlich. So ergeben sich deutliche Unterschiede

vor allem in der Mastdauer, einhergehend mit den erreichten Tageszunahmen und dem Kraftfutteraufwand je Mastschwein.

Es lässt sich feststellen, dass bereits die Fütterung auf den Betrieben variiert. Die gefütterten Rationen sind im Falle von Betrieb 1 in zwei Phasen aufgeteilt (Vormast und Endmast) und im Falle von Betrieb 2 und 3 als Universalfütterung ausgelegt. Dies ist nicht unüblich, wie die bereits zu Beginn des Projektes gestartete Abfrage bei Sattelschweinhalter/Innen zur Fütterung mittels Fragebogen zeigte (siehe Kapitel 4.1.2.1).

Im Vergleich der gefütterten Rationen ist ersichtlich, dass die Universalrationen hinsichtlich des Energiegehaltes und der Aminosäure Lysin vergleichbar mit gängigen Mastrationen sind, wenngleich das Verhältnis von Energie zu Lysin für eine Einphasenfütterung nicht den aktuellen Empfehlungen entspricht. In Bezug zur durchschnittlich aufgenommenen Futtermenge pro Tier und Tag lässt sich ableiten, dass die Schweine hinsichtlich des Energiegehaltes bedarfsdeckend versorgt wurden. So wurden beispielsweise im Abschnitt der Endmast ab 75 kg Lebendgewicht durch die tägliche Futteraufnahme Kraftfuttermengen im Bereich von 2,7 kg bis 3,4 kg pro Tier und Tag aufgenommen. Nach den in den Rationen enthaltenen Energiegehalten ist damit bereits der empfohlene Energiebedarf für eine Endmastration für ein Leistungsniveau von 700 g Tageszunahmen gedeckt, beziehungsweise schon überschritten. Bezogen auf die Endmast sind damit auch die Schwächen einer Einphasenmast sichtbar, welche im gesamten Mastverlauf bedarfsdeckend funktionieren muss. Dies bedeutet immer die Orientierung am höchsten Bedarf des Tieres im Mastverlauf.

Diskutieren lässt sich der Gehalt an Methionin und Cystein in den Rationen, welcher in allen Rationen unter denen von der Fütterungsberatung empfohlenen Werten liegt. Hieraus ist auch die Grundsatzproblematik einer bedarfsdeckenden Aminosäureversorgung in der ökologischen Schweinehaltung ersichtlich. Dies liegt vor allem an den beschränkten Möglichkeiten in der Verfügung von ökologischen, methioninhaltigen Eiweißkomponenten in der Fütterung. Nun scheint diese in der Fütterung aufgrund der hohen Futteraufnahme durch die Menge kompensiert worden zu sein. Dabei könnte vermutet werden, dass das nicht ganz optimale Aminosäureverhältnis in der Ration zumindest eine Teilursache für das eher niedrige Leistungsniveau ist. Dagegen sprechen die Ergebnisse von Betrieb1. Dort kam eine Mastmischung speziell für die Endmast zum Einsatz, welche auch für die Mast von Kreuzungstieren genutzt wird. Diese Ration ist für einen Bedarf von 750 g tägliche Zunahme konzipiert. Ohne Rationierung haben die Schweine auch in diesem Fall erhebliche Mengen an Kraftfutter aufgenommen. Die im Vergleich zu den anderen Rationen hochwertigere Mischung hatte jedoch keinen positiven Effekt auf das durchschnittliche Leistungsniveau der Schweine in der Endmast. Allerdings ließ sich hier im Vergleich feststellen, dass durch die Gabe von Raufutter in Form von hochwertiger Kleegrassilage tendenziell Kraftfutter eingespart werden konnte, was hinsichtlich der Nachhaltigkeit als positiv zu bewerten ist. Diese Tendenz deckt sich mit einer Vielzahl älterer Untersuchungen, in welchen teilweise unter Versuchsbedingungen Kraftfuttereinsparungen durch die Raufutterfütterung bestätigt werden konnten, wenngleich auch mit Unterschieden in den einsparbaren Mengen (Werner und Sundrum, 2008).

Über alle erhobenen Praxisdaten hinweg ist zu sehen, dass insgesamt nennenswerte Mengen von Silage pro Tier aufgenommen wurden, obwohl die Raufuttermischung nicht auf allen Betrieben optimal ausgelegt war. Die Gabe von Raufutter direkt in den Auslauf geht üblicherweise mit hohen Futterverlusten einher. Weiterhin ist der Bezug zur teils langen Mastdauer zu nehmen. Da in diesem Fall nur die tägliche gefressene Menge im Gruppendurchschnitt abgeleitet werden konnte, bleibt unklar, wie hoch die aufgenommenen Raufuttermengen beim Einzeltier waren. Es ergibt sich auf Basis der auf den Praxisbetrieben erhobenen Daten eine im Durchschnitt aufgenommene Raufuttermenge von etwa 1 kg Frischmasse pro Tier und Tag. Hinsichtlich der Qualitäten waren die verfütterten Silagen bei allen drei Betrieben stets als unterschiedlich zu bewerten. Sensorisch betrachtet, entsprach die Qualität der Silagen teilweise eher den Ansprüchen der Rinderfütterung. Aufgrund der Heterogenität der Silagen wurde auf umfangreiche Futteruntersuchungen der Silage innerhalb der Praxiserhebungen verzichtet. Wie bereits oben beschrieben, ließen sich aufgrund kleiner Schlachtpartien von bis zu drei Tieren pro Schlachtung gewisse Leistungsunterschiede innerhalb der Mastgruppen ableiten. Hervorzuheben ist, besonders unter dem Aspekt der gefütterten Mischungen, dass es Tiere gab, die deutlich in den biologischen Leistungen hervortraten und eine mit herkömmlicher Mastgenetik vergleichbare Leistung erreichten. Aufgrund von Unsicherheiten durch die Aufnahme von Gruppendaten, lassen sich zwar keine konkreten Aussagen zu Punkten wie Futterverwertung oder täglichen Zunahmen für das Einzeltier treffen, allerdings ist die Tendenz zu erkennen, dass auch ein gewisses Leistungspotential vorhanden ist. Es ist jedoch festzustellen, dass die in den Mastgruppen der einzelnen Betriebe erreichten Tageszunahmen über alle Tiere betrachtet noch unterhalb der in den Mastversuch erreichten Tageszunahmen liegt. Die Heterogenität wird von den Praxisbetrieben akzeptiert und bringt auch gewisse Vorteile in der Direktvermarktung der Schweine mit sich. Allerdings erschwert dies die Versorgung der Sattelschweine mit entsprechenden Futtermischungen. So braucht es Futterrationen, die jedes Tier zu jeder Zeit bedarfsdeckend versorgen. Die hohe Heterogenität der Leistungsmerkmale der Angler Sattelschweine war auch im Mastversuch in der Leistungsprüfanstalt zu beobachten (siehe Kapitel 4.1.3). Gründe liegen vermutlich im Zuchtmanagement der Population, das in erster Linie auf Erhaltungszucht ausgerichtet ist (siehe Kapitel 4.1.6).

In der Schweinehaltung ist die Fütterung eng mit der Wirtschaftlichkeit der Schweinemast verknüpft, da diese einen großen Kostenanteil an den Gesamtkosten ausmachen. Der Zusammenhang zwischen Kraftfutterverbrauch, Silageverbrauch, Mastdauer und dem erreichten Lebendgewicht ist dafür ausschlaggebend, wobei alles mit den täglichen Zunahmen zusammenhängt. Die Futterkosten schwanken auf den Praxisbetrieben im Bereich von 200 bis 300 Euro pro Mastschwein, bei Futterkosten pro Dezi-tonne in Höhe von 40 bis 60 Euro. Das ist verglichen mit Zahlen aus der ökologischen Schweinemast hoch und erfordert hohe Schlachtgewichte, mit ausreichend hohen Preisen. Zudem wird der Stallplatz durch die lange Mastdauer entsprechend schlechter ausgenutzt. Hier wird deutlich, dass ein gewisses Leistungsniveau erforderlich ist, um wirtschaftlich zu arbeiten. Mit der Fütterung kann zwar in gewissem Maße ein Defizit im genetischen Leistungspotential ausgeglichen werden, allerdings ist auch ein genetisches Potential von Nöten. Hier ist die lange Mastdauer zu nennen, welche die bestehenden Vorteile in der Fütterung in den Hintergrund rücken lassen.

Alle zuvor genannten Punkte in Verbindung mit den Ergebnissen der Praxiserhebungen zeigen, dass betriebsindividuelle Haltungskonzepte für eine Mast von Angler Sattelschweinen notwendig sind. So zeigt sich, dass eine bedarfsdeckende Versorgung mit überwiegend hofeigenen Komponenten und hohem Einsatz von Raufutter bei der Rasse möglich ist. Das vorhandene hohe Futteraufnahmevermögen begünstigt dies. Das niedrige Leistungspotential im Vergleich zu herkömmlicher Mastgenetik erfordert aber betriebsindividuelle Konzepte, um auch eine Wirtschaftlichkeit darstellen zu können.

4.1.3 Mastversuch in Ruhlsdorf

Einleitung

Ziel des Mastversuchs in Ruhlsdorf war die Ausarbeitung bedarfsgerechter Fütterungsempfehlungen für das Angler Sattelschwein. Dafür sollten verschiedene Nährstoffkonzentrationen und Futtermengen getestet werden, u. a. mit dem Ziel eine übermäßige Verfettung in der Endmast zu vermeiden und Futtermittel entsprechend effizient einzusetzen. Darüber hinaus sollte der Einsatz verschiedener Raufutterarten getestet werden, da Raufutter Kraftfutter verdrängen und Vorteile hinsichtlich des Tierwohls (u. a. Beschäftigung, Magen- und Darmgesundheit) mit sich bringen kann. Ein weiterer Fokus lag auf dem Einsatz heimischer Eiweißfuttermittel in der Kraftfütteration. Vor diesem Hintergrund war die Zielsetzung des ersten Durchgangs die Ermittlung der Futtermengen (Rau- und Kraftfutter) der Tiere bei *ad libitum*-Fütterung sowie eine erste Abschätzung der Bedarfsdeckung bzw. der energetischen Überversorgung anhand der Schlachtkörperqualität (u. a. Fettauflage). Darüber hinaus wurde die Akzeptanz verschiedener Raufuttermittel (Heu vs. Silage) überprüft. Ausgehend von den Ergebnissen des ersten Mastdurchgangs wurden die Fütterungsvarianten für den zweiten Durchgang geplant. Aufgrund des sehr hohen Futterverbrauchs wurde hier eine frühere Rationierung des Kraftfutters vorgenommen. Darüber hinaus wurden zwei verschiedene Kraftfuttermittelvarianten (Standard vs. Hofmischung) bei gleichem Raufutter (Silage) getestet. In der Praxis werden Angler Sattelschweine häufig länger gemästet (bis zu einem Jahr), um eine größere Kotelettfläche zu erreichen. Vor diesem Hintergrund wurden die Tiere im zweiten Mastdurchgang länger gehalten, um die Entwicklung der Schlachtkörperqualität über einen längeren Zeitraum zu untersuchen.

Tiere, Material und Methoden

Im Rahmen des Arbeitspakets 3 wurden in der Lehr- und Versuchsanstalt in Ruhlsdorf mit Tieren der Rasse Angler Sattelschwein zwei aufeinanderfolgende Mastdurchgänge durchgeführt (siehe Tabelle 13). Die Ferkel stammten von Praxisbetrieben aus Schleswig-Holstein. Ein Teil der Aufzucht fand bereits am Standort Ruhlsdorf statt. Die Versuchsphase mit der Einteilung in die Versuchsgruppen sowie der Datenaufnahme startete mit dem Mastbeginn.

Tabelle 13: Tierzahlen, wesentliche Merkmale und zeitlicher Ablauf der beiden Mastdurchgänge mit reinrassigen Angler Sattelschweinen

	Durchgang	
	1	2
Einstellung		
Tierzahl	33	25
Alter (in Tagen)	53–65	60–73
Gewicht (in kg)	11–24	13–22
Schlachtung		
Alter (in Tagen)	206–255	261–302
Gewicht (in kg)	108–133	103–154
Zeitraum		
Aufzucht	Mitte September – Anfang November 2022	Ende April– Ende Mai 2023
Vormast	Anfang November– Ende November 2022	Ende Mai– Ende Juni 2023
Mittelmast	Ende November 2022– Anfang Januar 2023	Ende Juni– Ende August 2023
Endmast	Anfang Januar– Ende Januar 2023	Ende August– Mitte Dezember 2023

Tiere und Haltungsbedingungen: Geplant war die Prüfung von 60 Tieren je Durchgang, was aufgrund der geringen Populationsgröße nicht erfüllt werden konnte. Den ersten Durchgang durchliefen 33 Tiere und den zweiten Durchgang 25 Tiere. Im ersten Durchgang stammten die Tiere von zwei Züchtern (Züchter 1 und 2) und dort jeweils aus zwei Würfen. Im zweiten Durchgang stammten die Tiere ebenfalls von zwei Züchtern (Züchter 3 und 4), wobei Züchter 3 Tiere aus vier Würfen lieferte und Züchter 4 Tiere aus einem Wurf. Das Alter der Tiere lag jeweils nicht mehr als 13 Tage auseinander.

Die zwei Mastdurchgänge wurden unter einheitlichen und standardisierten Bedingungen sowie nach ökologischen Haltungsvorgaben durchgeführt. Das Stallgebäude stammt aus den 60er Jahren und wurde für die Durchführung von Ökoversuchen im Jahr 2017 umgebaut und mit neuen Ausläufen ausgestattet (siehe Abbildung 9).



Abbildung 9: Außenansicht des Maststalls in Ruhlsdorf mit den Angler Sattelschweinen des ersten Mastdurchgangs

Jede Bucht hatte einen befestigten Auslauf, der 24 Stunden zugänglich war. Die Buchten waren mit Trockenfutterautomaten ausgestattet (siehe Abbildung 10) und in den Ausläufen befanden sich Raufen für die Raufuttergabe (siehe Abbildung 11). Das Tier/Fressplatzverhältnis betrug 1:1.



Abbildung 10: Innenansicht der Mastbuchten in Ruhlsdorf mit Futterautomat



Abbildung 11: Raufe im Auslauf in Ruhlsdorf für die Silagefütterung

Pro Durchgang wurden zwei Fütterungsvarianten getestet. Dafür wurden die Tiere in insgesamt sechs Gruppen (zwei Fütterungsvarianten, drei Wiederholungen) mit jeweils vier bis sechs Tieren unterteilt. Die Zusammensetzung der Geschlechter variierte zwischen den Durchgängen; im ersten Durchgang waren es 23 Börgе und 10 Sauen, im zweiten Durchgang sieben Börgе und 18 Sauen. Innerhalb der Durchgänge wurde ein ähnliches Geschlechterverhältnis in den Gruppen angestrebt, was aber nicht immer realisiert werden konnte (siehe Tabelle 14). Bei der Zuteilung der Tiere zu den Gruppen wurde darauf geachtet, dass es sich jeweils um eine Mischung der Geschlechter und der Herkunft (Züchter)

handelte, um ausgewogene Gruppen zu erhalten und den Einfluss der beiden Faktoren weitestgehend zu reduzieren.

Tabelle 14: Übersicht über die Zusammensetzung der Gruppen im Mastversuch mit reinrassigen Angler Sattelschweinen

Variante	Nr	SM1H		SM1S		SM2S		HM2S	
Geschlecht		m	w	m	w	m	w	m	w
Züchter	1	7	4	6	6	-	-	-	-
	2	5	0	5	0	-	-	-	-
	3	-	-	-	-	2	9	4	5
	4	-	-	-	-	0	2	1	2
Bucht	1	4	1	-	-	0	5	-	-
	2	5	1	-	-	0	4	-	-
	3	3	2	-	-	2	2	-	-
	4	-	-	4	2	-	-	2	2
	5	-	-	2	3	-	-	2	2
	6	-	-	5	1	-	-	1	3

Fütterung: Die Fütterungsvarianten wurden von der OG und hier im Besonderen von den Praktiker/innen sowie den beratenden Kooperationspartnern entwickelt. Die Varianten unterschieden sich hinsichtlich der Raufuttermgaben (Durchgang 1) und der Zusammensetzung der Kraftfuttermischungen (Durchgang 2) (siehe Tabelle 15).

Tabelle 15: Übersicht des Futterplans beider Durchgänge (SM – Standardmischung, HM – Hofmischung, H – Heu, S – Silage)

Durchgang	Variante	n	Kraftfutter			Raufutter
			Vormast	Mittelmast	Endmast	
1	SM1H	16	SM1	SM1		H
	SM1S	17				S
2	SM2S	13	SM2	SM2	SM2	S
	HM2S	12	HM2	HM2	HM2	

Alle verwendeten Kraftfuttermittel wurden von der Futtermühle „Gut Rosenkrantz Bio-Futter GmbH & Co. Kg“ hergestellt, welche nach den Richtlinien der EU-Öko-Verordnung und verschiedener Verbände zertifiziert ist. Die Komposition der Kraftfuttermittel wurde von der OG in Abstimmung mit der Futtermühle entwickelt (siehe Tabelle 16).

Tabelle 16: Zusammensetzung (%) der Kraftfuttermischungen beider Durchgänge (SM1 – Standardmischung Durchgang 1, SM2 – Standardmischung Durchgang 2, HM2 – Hofmischung Durchgang 2)

Komponenten	SM1		SM2			HM2		
	VM	MM/EM	VM	MM	EM	VM	MM	EM
Lebendgewicht	45-60 kg	>60 kg	35-50 kg	50-90 kg	>90 kg	35-50 kg	50-90 kg	>90 kg
Weizen	29,60	-	29,60	-	24,00	24,00	-	-
Erbsen	24,50	20,00	24,50	20,00	4,10	22,00	14,90	-
Roggen	21,00	27,00	21,00	27,00	3,60	-	30,00	35,00
Gerste	-	14,00	-	14,00	49,15	26,90	32,00	36,40
Triticale	-	4,00	-	4,00	-	-	-	-
Getreidekleie	8,50	17,00	8,50	17,00	14,00	7,30	17,00	17,00
Getreidenachmehl	-	5,20	-	5,20	-	-	-	-
Luzerne-Grünmehl	-	3,80	-	3,80	-	-	-	-
Kartoffeleiweiß	4,30	2,20	4,30	2,20	-	1,30	-	-
Rapskuchen	4,00	3,00	4,00	3,00	1,80	3,00	2,50	-
Ackerbohnen	3,20	-	3,20	-	-	7,20	-	7,60
Sonnenblumenkuchen	1,40	-	1,40	-	-	5,00	-	-
Calciumcarbonat	1,34	1,64	1,34	1,64	1,39	1,34	1,64	1,84
Melasse	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Mono-Calciumphosphat	0,54	0,44	0,54	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44
NaCl	0,40	0,60	0,40	0,60	0,40	0,40	0,40	0,60
Magnesiumoxid	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Zusatzstoffe ¹	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.

¹ Ernährungsphysiologische Zusatzstoffe: Vit. A 6.000,00 i.E. (3a672a); Vit. D3 1.000,00 i.E. (3a671); Vit. E (3a700); Eisen-Fe aus Eisen(II)-sulfat, Monohydrat (3b103); Jod-J aus Calciumjodat, wasserfrei (3b202); Kupfer-Cu aus Kupfer(II)-sulfat-Pentahydrat (3b405); Mangan-Mn als Mangan-(II)-oxid (3b502); Zink-Zn aus Zinkoxid (3b603); Selen-Se aus Natriumselenit (3b801)

VM – Vormast, MM – Mittelmast, EM – Endmast

Die Raufuttermittel wurden von zwei ökologisch wirtschaftenden Betrieben in Schleswig-Holstein bezogen. Die Saison vor dem Start des ersten Durchgangs war insbesondere im Osten Deutschlands sehr trocken, sodass kein Heu bzw. Silage in ökologischer Qualität vor Ort verfügbar waren. Vor dem Kauf wurden Proben der Silagen gezogen und analysiert, um die Qualität sowie Eignung für den Versuch zu überprüfen.

Über die zwei Mastdurchgänge hinweg wurden kontinuierlich Analysen des Kraft- und Raufutters vorgenommen (LKS Labor, Niederwiesa und Hessisches Landeslabor, Kassel). Die Analyseergebnisse wiesen teils deutliche Abweichungen in den Nährstoffgehalten der Kraftfuttermittel gegenüber der eigentlichen Planung der Rationsgestaltung auf (siehe Tabelle 17). Grund hierfür sind die grundsätzlich stärker schwankenden Nährstoffkompositionen der Rohstoffe aus ökologischer Produktion (Witten et al., 2020). Auch bei der Analyse der Nährstoffgehalte der Raufuttermittel zeigte sich, dass die Qualität einzelner Ballen insbesondere im ersten Durchgang sehr heterogen war (siehe Tabelle 18).

Tabelle 17: Geplante (analysierte) Nährstoffgehalte der Kraftfuttermischungen beider Durchgänge (pro kg FM, SM1 – Standardmischung Durchgang 1, SM2 – Standardmischung Durchgang 2, HM2 – Hofmischung Durchgang 2)

	Vormast			Mittelmast			Endmast		
	SM1	SM2	HM2	SM1 ²	SM2	HM2	SM1 ²	SM2	HM2
Lebendgewicht	45-60 kg	35-50 kg	35-50 kg	>60 kg	50-90 kg	50-90 kg	>60 kg	>90 kg	>90 kg
TM (g)	867 (885)	867 (891)	865 (891)	869 (885)	869 (883)	865 (893)	869 (872)	865 (884)	865 (891)
Rohprotein (g)	157 (181)	157 (188)	150 (156)	140 (126)	140 (142)	116 (113)	140 (120)	110 (98)	108 (99)
Rohfaser (g)	45 (65)	45 (64)	60 (63)	58 (59)	58 (59)	52 (46)	58 (56)	48 (57)	49 (57)
Rohfett (g)	25 (45)	25 (35)	30 (35)	25 (41)	25 (34)	25 (30)	25 (36)	27 (28)	23 (29)
Rohasche (g)	64 (56)	64 (51)	63 (44)	70 (57)	70 (54)	60 (49)	70 (49)	51 (44)	55 (54)
Lysin (g)	9,8 (9,9)	9,8 (10,8)	8,0 (9,1)	8,0 (8,0)	8,0 (7,9)	5,4 (5,9)	8,0 (7,7)	4,0 (4,4)	4,5 (4,9)
Methionin (g)	2,9 (3,5)	2,9 (2,4)	2,4 (2,1)	2,4 (2,0)	2,4 (1,8)	1,7 (1,6)	2,4 (2,1)	1,6 (1,4)	1,4 (1,3)
ME (MJ)	13,0 (12,5)	13,0 (12,6)	12,4 (12,8)	12,2 (12,3)	12,2 (12,3)	12,0 (12,8)	12,2 (12,3)	12,2 (12,3)	11,8 (12,5)
Calcium (g) ¹	7,5	7,5	7,0	7,5	7,5	8,0	7,5	7,0	8,5
Phosphor (g) ¹	5,3	5,3	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5
Natrium (g) ¹	2,0	2,0	2,0	2,5	2,5	2,0	2,5	2,0	2,5

¹keine Analysen durchgeführt, ² Spalten sind identisch (gleiche Mischung)

Tabelle 18: Nährstoffgehalte der Raufuttermittel beider Durchgänge (pro kg TM, H1 – Heu Durchgang 1, S1 – Kleeegrassilage Durchgang 1, S2 – Kleeegrassilage Durchgang 2)

	H1	S1 ¹		S2 ²	
	n=1	Mittelwert	SD	Mittelwert	SD
TM (g)	822	431	127	358	50
Rohasche (g)	60	88	14	83	21
Rohprotein (g)	165	143	37	133	9
Rohfett (g)	21	26	6	27	4
Rohfaser (g)	320	322	39	284	13
Gesamtzucker (g)	111	45	31	44	25
ME (MJ)	10,0	8,9	0,5	9,0	0,9
Lys (g)	7,8	5,5	1,6	6,0	1,9
Met (g)	3,2	1,1	0,5	1,7	0,4
Cys (g)	1,8	1,5	0,5	0,4	0,3
Thr (g)	7,7	5,3	1,5	4,3	0,2

¹ Ergebnisse basierend auf acht Poolproben aus insgesamt 13 Einzelproben, gepoolt auf Basis ähnlicher Rohprotein- und TM-Gehalte

² Ergebnisse basierend auf 2 Einzelproben

Durchführung Durchgang 1: Nach der Aufstallung in Ruhlsdorf erfolgte eine zweiphasige Aufzucht mit Aufzuchtfutter I und II (siehe Anhang 3, Seite VII–IX). Über den Mastverlauf wurde ebenfalls zweiphasig gefüttert. Die Fütterungsvarianten erhielten dabei das gleiche Mastfutter, unterschieden sich aber hinsichtlich des Raufutters (Heu vs. Silage) (siehe Tabelle 15). Die verfütterte Kleeegrassilage stammt aus

dem ersten Schnitt im Anbaujahr 2022. Die Silage war qualitativ durchwachsen und wies einen schon sehr hohen Trockenmassegehalt für eine Silage aus. Die Kraftfuttermischungen waren hinsichtlich ihres Energie- und Rohproteingehaltes im Vergleich zu Standardmastrationen für kommerzielle Herkünfte etwas abgesenkt (Futtermischung für alte Nutzierrassen) und wurden zunächst *ad libitum* gefüttert. Kurz vor dem Start der Endmast wurde deutlich, dass die Tiere einen höheren Futterverbrauch zeigten als erwartet (bis zu 4,2 kg/Tag), weshalb ab einem durchschnittlichen Gewicht von rund 100 kg rationiert gefüttert wurde, um die Verfettung der Tiere zu begrenzen. Ab diesem Zeitpunkt erhielt jedes Tier durchschnittlich 2,5 kg Kraftfutter am Tag. Aufgrund der eingeschränkten Verfügbarkeit von Kleegrassilage begann die Raufuttergabe bei allen Gruppen erst ab dem dritten Versuchs- bzw. Masttag.

Durchführung Durchgang 2: Die Tiere erhielten bereits auf den Herkunftsbetrieben das Aufzuchtfutter I und wurden nach der Aufstallung in Ruhlsdorf mit dem Aufzuchtfutter II eingewöhnt (siehe Anhang 4, Seite X–XI). Über den Mastverlauf fand eine dreiphasige Fütterung statt. Zudem wurde das Kraftfutter bereits ab einem Lebendgewicht von rund 50 kg rationiert und die Mastdauer wurde verlängert. Die Fütterungsvariante „Standard“ enthielt dasselbe Vor- und Mittelmastfutter wie beide Fütterungsvarianten im ersten Durchgang (Futtermischung für alte Nutzierrassen). Zusätzlich wurde ein Endmastfutter („Standard Endmast“) gefüttert, das einen weiter reduzierten Energie- und Proteingehalt aufwies. Die Fütterungsvariante „Hofmischung“ wurde aus regionalen Komponenten zusammengestellt, die für Selbstanbauer und Selbstmischer geeignet erschien. Da bereits die Standardmischung gänzlich auf Sojaprodukte verzichtete und nur geringe Mengen an Ölkuchen enthielt, sind die Unterschiede hinsichtlich der Herkunft eher gering. Die Anteile an Roggen, Gerste und Getreidekleie waren in der Hofmischung deutlich höher. Zudem wurde in der Endmast gänzlich auf Weizen und Erbse verzichtet (siehe Tabelle 16). Jedes Tier erhielt in der Mittelmast durchschnittlich 2,4 kg Kraftfutter pro Tag und in der Endmast 2,5 kg. Als Raufutter wurde sich bei beiden Fütterungsvarianten für dieselbe Kleegrassilage entschieden. Die Kleegrassilage war qualitativ gut geeignet und eher feucht gepresst. Es handelte sich um den ersten Schnitt einer Klee grasfläche im zweiten Standjahr.

Erhebung der Leistung: Von der Einstellung bis zum Mastende fanden regelmäßig Gewichtsbestimmungen der Einzeltiere statt (siehe Abbildung 12). Das Wiegen aller Gruppen fand jeweils innerhalb eines Tages vor der nächsten Futtergabe statt. Gewogen wurde zur Einstellung, zum Wechsel in die Mastgruppen, zwei Wochen nach dem Mastbeginn, zu Futterwechseln und während der Endmast im wöchentlichen Abstand. Die letzte Wägung der Tiere fand im Schnitt fünf Tage vor der Schlachtung statt. Zu definierten Zeitpunkten wurde Tiere aus den Gruppen rausgeschlachtet, die das Zielgewicht erreicht hatten. Die Futtermengen wurden vor jeder Gabe mittels Hängewaage gewogen und die Mengen dokumentiert. Während der *ad libitum* Fütterung wurden regelmäßig Futterreste zurück gewogen (auch Reste vom Boden) und die Mengen dokumentiert. Während der rationierten Fütterung fand keine Rückwaage statt, weil keine Reste verblieben. Die Berechnung der Leistungsmerkmale (tägliche Zunahmen und Futterverwertung) erfolgte anhand der erfassten Daten zu Alter, Tieranzahl, Lebendgewicht und Futtermenge. Um die durchschnittliche tägliche Gewichtszunahme je Schwein zu ermitteln, wurde die Gesamtgewichtszunahme pro Tier durch die gesamte Haltungsdauer in Tagen dividiert.



Abbildung 12: Tierwägung und Haarprobennahme und Messung der Rückenspeckdicke via Ultraschall

Erhebung der Schlachtkörper- und Fleischqualität: Die Schlachtung erfolgte in der Schlachtstätte am Standort Ruhlsdorf. Die Erhebung der Fleischbeschaffenheit während bzw. kurz nach dem Schlachtprozess erfolgte anhand der "Richtlinien für die Stationsprüfung auf Mastleistung, Schlachtkörperwert und Fleischbeschaffenheit beim Schwein" (Bundesverband Rind und Schwein e.V., 2019). Dafür wurde das Schlachtkörpergewicht nach dem Ausnehmen ohne Zwerchfell aber mit Kopf mittels einer digitalen Hängewaage erfasst. Mittels einer FOM-Sonde wurde der Muskelfleischanteil ermittelt und nachfolgend die Einteilung in die Handelsklassen durchgeführt. Der pH-Wert sowie die Leitfähigkeit wurden 45 Minuten sowie 24 Stunden *post mortem* am Anschnitt zwischen der 13. und 14. Rippe sowie im Schinken der rechten Schlachtkörperhälfte mit Messgeräten der Firma Matthäus ermittelt. Die Fleischfarbe wurde am gleichen Anschnitt mittels des Opto-Star Messgeräts (Matthäus, Pöttmes, DE) erfasst. Die Dreipunktmessung zur Erfassung der Rückenspeckdicke wurde mittels einer Schiebelehre vorgenommen und die Kotelettfläche wurde planimetrisch erfasst. Weitere Merkmale der Schlachtkörper- und Fleischqualität wurden an der HAW in Hamburg sowie an der Universität Göttingen analysiert. Dafür wurden von der rechten Schlachtkörperhälfte gemäß eines festgelegten Schemas in Anlehnung an (Altmann et al., 2019) drei Scheiben aus dem Kotelettstrang entnommen (siehe Abbildung 13).

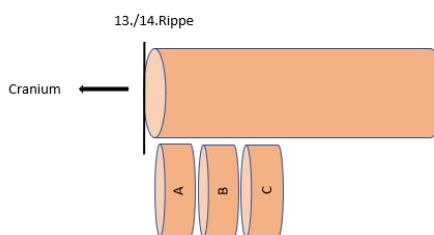


Abbildung 13: Entnahme von Scheiben aus dem Kotelettstrang (*M. longissimus thoracis et lumborum*) der rechten Schlachtkörperhälfte

Scheibe A wurde eingefroren und gekühlt in das Labor der HAW Hamburg transportiert (Analyse der Rohnährstoffe und Bestimmung des intramuskulären Fettgehaltes). Scheibe B verblieb vor Ort und diente zur Bestimmung des Tropfsaftverlustes. Dafür wurde nach der Schlachtung ein Teilstück entnommen, welches rundum angeschnitten und die Fettauflage entfernt wurde. Das Teilstück wurde

eingewogen und eingeschweißt und für 24 Stunden bei 8 °C gekühlt. Nachfolgend wurde es zurück gewogen und der Tropfsaftverlust mit der folgenden Formel (Westphal 2002) errechnet.

$$\text{Tropfsaftverlust (\%)} = \left(\frac{\text{Masse Fleischstück} - \text{Masse Fleischstück nach 24 Stunden} \times 100}{\text{Masse Fleischstück}} \right)$$

Scheibe C wurde gekühlt an die Universität Göttingen geliefert und diente dort zur Ermittlung der Fettsäuremuster im Auflagefett sowie im IMF. Die Auswertung dieser Daten ist sehr aufwendig und zum Projektabschluss nicht vollständig abgeschlossen. Daher sind diese Merkmale nicht im vorliegenden Bericht enthalten und werden nachfolgend veröffentlicht.

Im Labor der HAW in Hamburg wurden insgesamt 52 Proben von Angler Sattelschweinen (Scheibe A) sowie sechs Vergleichsproben analysiert. Bei den Vergleichsproben handelt es sich um handelsübliche Koteletts, von denen zwei aus ökologischer Haltung (Haltungsstufe 5), zwei aus Haltungsstufe 3 und die weiteren zwei aus Haltungsstufe 2 stammten. Für die Probenvorbereitung wurde nach Abschluss der Farbmessungen (siehe folgender Absatz) das Auflagefett und der Knochen der Proben präparativ entfernt und die Proben grob mit einem Messer zerkleinert. Die vorzerkleinerten Proben wurden nachfolgend bei -18 °C für 12 h gelagert. Für die Homogenisierung wurde das gefrorene Fleisch in kurzen Intervallen mittels geeigneter Küchenmaschine mit Mix-Funktion (Thermomix TM6TM, Vorwerk, DE) homogenisiert. Es wurde darauf geachtet, dass keine Erhitzung der Proben erfolgt, da dies zu einer Teildenaturierung der Proteine hätte führen können, was die Ergebnisse der folgenden Untersuchungen entsprechend verfälscht hätte. In der vorliegenden Arbeit wird davon ausgegangen, dass eine vollständige und nicht nachteilig beeinflussende Homogenisierung der Proben stattgefunden hat. Gelagert wurden die homogenisierten Proben im Gefrierschrank bei -18 °C. Für die Versuche wurden die Proben im Vorfeld rechtzeitig in einen Kühlschrank überführt, um anschließend im aufgetauten Zustand untersucht zu werden.

Die Bestimmung der Fleischfarbe erfolgte nach dem international etablierten CIE-Lab*-System. Dazu wurden die Proben an standardisierten Messpunkten am *M. longissimus thoracis et lumborum* mittels eines tragbaren Spektralkolorimeters (X-Rite RM200QC, X-Rite GmbH, Planegg-Martinsried, Deutschland) analysiert. Die Messungen erfolgten jeweils nach einer standardisierten Blooming-Zeit. Diese beschreibt den definierten Zeitraum zwischen dem Anschnitt der Fleischprobe und der Farbmessung, in dem sich durch Sauerstoffanlagerung an das Myoglobin das typische, stabile Hellrot des Fleisches ausbildet und somit vergleichbare Messbedingungen gewährleistet werden. Erfasst wurden die Merkmale:

L* (lightness): Maß für die Helligkeit des Fleisches (0=schwarz, 100=weiß).

a* (redness): Maß für den Rotgrad, ein zentraler Indikator für Frische und Akzeptanz beim Verbraucher.

b* (yellowness): Maß für den Gelbgrad, der u.a. durch Fütterung und Fettzusammensetzung beeinflusst sein kann.

Die Messungen wurden in dreifacher Wiederholung pro Probe durchgeführt, wobei das Gerät nach jeder Messreihe mit einem weißen Standard kalibriert wurde. Zur Minimierung von Variabilität erfolgte die Messung stets an frisch angeschnittenen Oberflächen.

Für die Analyse des IMF wurde die Soxhlet-Extraktion als Referenzmethode gewählt, da sie eine etablierte, standardisierte und reproduzierbare Bestimmung des Gesamtfettgehaltes ermöglicht. Zur Vorbereitung wurden die homogenisierten Proben des *M. longissimus thoracis et lumborum* schonend getrocknet, um einen konstanten Wassergehalt zu gewährleisten und die Extraktionseffizienz zu erhöhen. Die getrockneten Proben wurden eingewogen und in eine Extraktionshülse überführt. Als Lösungsmittel kam Petroleumether zum Einsatz. Im Rahmen der Soxhlet-Extraktion wurde das Lösungsmittel kontinuierlich erhitzt, verdampft und im Kühler kondensiert, sodass es wiederholt über die Probe tropfte. Dabei wurden die in der Probe enthaltenen Lipide herausgelöst und im Lösungsmittel angereichert. Nach Abschluss des Extraktionsvorgangs wurde das Lösungsmittel durch Destillation entfernt, und der verbleibende Rückstand wurde gravimetrisch bestimmt. Der Fettgehalt wurde schließlich in Relation zur eingesetzten Trockenmasse berechnet und in Prozent angegeben. Durch diese Vorgehensweise konnte der intramuskuläre Fettgehalt zuverlässig quantifiziert und für weitere statistische Auswertungen herangezogen werden.

Zur Erfassung des Gesamteiweißgehaltes wurde der Stickstoffgehalt nach der Kjeldahl-Methode bestimmt, einem international anerkannten Referenzverfahren. Dabei wurden die homogenisierten Proben mit konzentrierter Schwefelsäure unter Zusatz eines Katalysators aufgeschlossen, sodass der organisch gebundene Stickstoff in Ammoniumsulfat überführt wurde. Nach Zugabe einer starken Lauge (NaOH) wurde Ammoniak freigesetzt und mittels Wasserdampfdestillation in eine Borsäurelösung überführt. Anschließend erfolgte die Titration mit Salzsäure. Der Stickstoffgehalt wurde berechnet und mit dem Faktor 6,25 in den Rohproteingehalt umgerechnet. Dieses Verfahren erfasst sowohl echtes Fleischeiweiß als auch Nicht-Protein-Stickstoffverbindungen, erlaubt aber in Kombination mit weiteren Analysen die differenzierte Berechnung des Gehalts an bindegewebeiseiweißfreiem Fleischeiweiß (BEFFE). Hydroxyprolin dient als spezifischer Marker für Kollagen, da es nahezu ausschließlich in diesem Strukturprotein vorkommt. Die Bestimmung erfolgte photometrisch nach saurer Hydrolyse. Hierbei wurden die Proben zunächst in Salzsäure hydrolysiert, um das Hydroxyprolin freizusetzen. Anschließend wurde es mit Chloramin T oxidiert und zu Pyrrol umgesetzt. Dieses reagierte mit p-Dimethylaminobenzaldehyd zu einem farbigen Kondensationsprodukt, das photometrisch bei 558–560 nm quantifiziert wurde. Der Hydroxyprolinwert wurde in den Bindegewebeiseiweißgehalt umgerechnet, wobei ein Faktor von 8 zugrunde gelegt wurde (12,5 % Hydroxyprolin im Kollagen). Der Bindegewebeiseiweißgehalt wurde aus den Hydroxyprolinwerten berechnet. Durch Subtraktion dieses Anteils vom Gesamteiweißgehalt konnte das BEFFE bestimmt werden. Alle Analysen im Labor der HAW Hamburg wurden in zweifacher Wiederholung durchgeführt. Zur Validierung wurden die Kontrollproben einbezogen.

Statistische Auswertung: Die statistische Auswertung der Masterergebnisse wurde mit R (Version 4.4.2) in RStudio (Version 2025.05.1) durchgeführt. Dabei kamen die Packages ggplot2, lmerTest, performance, lsmeans, pbrtest, car und DHARMA zum Einsatz. Die Durchgänge wurden separat ausgewertet, da sie sich sowohl hinsichtlich der Fütterung (sowohl beim Kraftfutter als auch beim Raufutter) als auch der Herkunft der Tiere (unterschiedliche Züchter) und eventueller saisonaler Einflüsse unterscheiden. Um dennoch einen zumindest numerischen Vergleich zu ermöglichen, wurden die Mastabschnitte

in insgesamt vier Perioden unterteilt. Die Perioden ergaben sich anhand des Alters und der Wiegezeitpunkte. Für die Zielvariablen auf Tierebene (Lebendgewicht, Tageszunahme, Merkmale der Schlachtkörperqualität) wurden zunächst gemischte lineare Modelle mit der Fütterungsvariante, dem Geschlecht und dem Züchter sowie deren Interaktionen als festen Effekten und Abteil als zufälligen Effekt berechnet. Da das Abteil jeweils keinen Beitrag zur Varianz lieferte, wurden anschließend lineare Modelle gerechnet. Abhängig von den Werten für AIC und BIC wurden Interaktionen aus dem jeweiligen Modell entfernt. Für die Zielvariablen auf Gruppenebene (Futtermittelverwertung, Futteraufnahme Kraftfutter und Raufutter, Futteraufwand) wurden lineare Modelle über beide Durchgänge hinweg mit der Fütterungsvariante als festem Effekt berechnet. Die statistische Auswertung der Merkmale zur Fleischqualität, die im Labor der HAW Hamburg analysiert wurden, erfolgte unter Verwendung der Software Python (Version 3.11, Bibliotheken: pandas, NumPy, SciPy). Alle Messungen wurden als Doppelbestimmungen durchgeführt; für die weitere Auswertung wurden die arithmetischen Mittelwerte der jeweiligen Doppelmessungen herangezogen. Zur deskriptiven Charakterisierung der Datensätze wurden Mittelwert, Median, Standardabweichung, Spannweite und Interquartilsabstand (IQR) berechnet. Die Verteilungen der Messwerte wurden visuell mittels Boxplots und Histogrammen überprüft, um Ausreißer und Streubreiten zu identifizieren. Für den Vergleich der Mittelwerte zwischen den Gruppen (Sattelschwein erster Durchgang, Sattelschwein zweiter Durchgang, Handelsproben) wurde ein Welch-t-Test für unabhängige Stichproben unter der Annahme ungleicher Varianzen angewendet. Zusätzlich wurden Effektgrößen nach Hedges g sowie 95 %-Konfidenzintervalle der Mittelwertsdifferenzen berechnet, um neben der statistischen Signifikanz auch die praktische Relevanz der Unterschiede zu bewerten. Die Ergebnisse werden im Text als Mittelwert $\pm$ Standardabweichung angegeben. Eine Signifikanz wurde angenommen, wenn der berechnete p -Wert kleiner als 0,05 war.

Ergebnisse und Diskussion

Mastleistung: Im ersten Durchgang wurden die Tiere mit einem durchschnittlichen Alter von 58 Tagen (17,7 kg Lebendgewicht) eingestallt. Der eigentliche Mastversuch begann bei einem mittleren Alter von 104 Tagen. Zu diesem Zeitpunkt wogen die Tiere im Schnitt 45,3 kg. Mit einem durchschnittlichen Alter von 229 Tagen erreichten die Tiere beim letzten Gruppenwiegen ein Lebendgewicht von 127 kg (Heu) und 129 kg (Silage). Der Gewichtsunterschied zwischen den beiden Gruppen war die gesamte Mastdauer hindurch gering und statistisch nicht signifikant. Entsprechend unterschieden sich auch die Tageszunahmen nicht zwischen den Fütterungsvarianten des ersten Durchgangs. Diese lagen im Schnitt bei 683 g/Tag (Heu) und 688 g/Tag (Silage). Lediglich ein signifikanter Effekt des Züchters auf das Lebendgewicht und die Tageszunahme konnte zu einzelnen Wiegezeitpunkten festgestellt werden (siehe Tabelle 19).

Im zweiten Durchgang wurden die Tiere mit einem Alter von ca. 38 Tagen (10 kg Lebendgewicht) eingestallt. In diesem Durchgang starteten die Tiere bereits mit in einem Alter von durchschnittlich 98 Tagen in den Versuch. Zu diesem Zeitpunkt waren sie deutlich leichter als die Tiere in Durchgang 1, mit einem durchschnittlichen Lebendgewicht von 31,5 kg. Um ein höheres Endgewicht zu erreichen, wurde die Mastdauer auf durchschnittlich 282 Tage verlängert. Die Tiere im Durchgang 2 erreichten zum letzten Gruppenwiegen entsprechend Lebendgewichte von 137 kg (Standardmischung) und

134 kg (Hofmischung). Die durchschnittlichen Tageszunahmen über die gesamte Mast hinweg lagen bei 560 g/Tag (Standardmischung) und 551 g/Tag (Hofmischung). Auch im Durchgang 2 konnten keine statistisch signifikanten Unterschiede zwischen den Fütterungsvarianten festgestellt werden, was bei der geringen Stichprobengröße und der recht hohen Variation innerhalb der Gruppen nicht überrascht. Numerische Unterschiede in den Tageszunahmen deuten aber vor allem in den ersten Mastperioden auf ein langsames Wachstum der Gruppe hin, welche die Hofmischung bekam. Gegen Ende der Mast näherten sich die Tageszunahmen an bzw. erreichte diese Gruppe sogar etwas höhere Werte. Die statistische Auswertung zeigte, dass Unterschiede in einzelnen Mastabschnitten teilweise mit dem Geschlecht und dem Züchter in Verbindung standen (siehe Tabelle 20).

Tabelle 19: LS-Mittelwerte (Least-Squares Means) $\pm$ SE der Lebendgewichte und Tageszunahmen im Durchgang 1 (SM1H – Standardmischung + Heu, SM1S – Standardmischung + Silage)

	Fütterung		Geschlecht		Züchter		P-Wert			
	SM1H	SM1S	m	w	1	2	Fütterung	Geschlecht	Züchter	F $\times$ G
Gewicht (kg)										
ø 57 Tage (Einstellung)	16,2 $\pm$ 0,8	17,5 $\pm$ 0,8	17,0 $\pm$ 0,6	16,7 $\pm$ 1,1	18,9 $\pm$ 0,6	14,7 $\pm$ 1,1	0,182	0,808	0,001	-
ø 111 Tage	50,1 $\pm$ 1,9	52,0 $\pm$ 1,8	49,6 $\pm$ 1,4	52,5 $\pm$ 2,5	50,6 $\pm$ 1,4	51,5 $\pm$ 2,5	0,431	0,315	0,727	-
ø 139 Tage	74,5 $\pm$ 2,2	76,3 $\pm$ 2,1	74,3 $\pm$ 1,6	76,5 $\pm$ 2,9	74,3 $\pm$ 1,6	76,5 $\pm$ 2,9	0,500	0,495	0,492	-
ø 195 Tage	112 $\pm$ 2,6	113 $\pm$ 2,5	111 $\pm$ 1,9	115 $\pm$ 3,5	110 $\pm$ 1,9	115 $\pm$ 3,4	0,623	0,298	0,170	-
ø 229 Tage (Schlachtung)	127 $\pm$ 1,6	129 $\pm$ 1,5	129 $\pm$ 1,1	127 $\pm$ 2,1	127 $\pm$ 1,1	129 $\pm$ 2,0	0,456	0,263	0,401	-
Tageszunahme (g)										
Periode 1 (57–111 Tage)	629 $\pm$ 27,1	638 $\pm$ 26,0	604 $\pm$ 19,3	663 $\pm$ 36,2	586 $\pm$ 19,8	681 $\pm$ 35,1	0,798	0,152	0,020	-
Periode 2 (111–139 Tage)	883 $\pm$ 19,3	862 $\pm$ 18,1	882 $\pm$ 13,0	862 $\pm$ 24,4	851 $\pm$ 13,4	894 $\pm$ 23,7	0,337	0,478	0,111	0,067
Periode 3 (139–195 Tage)	668 $\pm$ 17,7	664 $\pm$ 17,0	649 $\pm$ 12,6	682 $\pm$ 23,6	639 $\pm$ 13,0	693 $\pm$ 23,0	0,841	0,216	0,038	-
Periode 4 (195–229 Tage)	499 $\pm$ 30,0	528 $\pm$ 28,8	544 $\pm$ 21,3	483 $\pm$ 40,0	473 $\pm$ 21,9	555 $\pm$ 38,8	0,429	0,175	0,065	-
Gesamte Mast ¹	683 $\pm$ 18,6	688 $\pm$ 17,8	676 $\pm$ 13,2	696 $\pm$ 24,7	648 $\pm$ 13,6	724 $\pm$ 24,0	0,821	0,468	0,008	-

¹Bei einem Mastbeginn mit durchschnittlich 50 kg Lebendgewicht bei einem Alter von 111 Tagen (Periode 2-4)

Tabelle 20: LS-Mittelwerte (Least-Squares Means) $\pm$ SE der Lebendgewichte und Tageszunahmen im Durchgang 2 (SM2S – Standardmischung + Silage, HM2S – Hofmischung + Silage)

	Fütterung		Geschlecht		Züchter		P-Wert			
	SM2S	HM2S	m	w	3	4	Fütterung	Geschlecht	Züchter	F $\times$ G
Gewicht (kg)										
ø 69 Tage (Einstellung)	19,5 $\pm$ 0,9	19,1 $\pm$ 0,7	19,0 $\pm$ 1,0	19,6 $\pm$ 0,6	17,4 $\pm$ 0,6	21,2 $\pm$ 1,1	0,723	0,639	0,004	-
ø 110 Tage	41,1 $\pm$ 1,8	39,3 $\pm$ 1,5	41,0 $\pm$ 2,0	39,4 $\pm$ 1,3	41,7 $\pm$ 1,2	38,7 $\pm$ 2,2	0,376	0,470	0,216	-
ø 138 Tage	58,0 $\pm$ 2,4	55,8 $\pm$ 2,0	59,2 $\pm$ 2,7	54,7 $\pm$ 1,7	60,5 $\pm$ 1,5	53,4 $\pm$ 3,0	0,421	0,140	0,037	-
ø 194 Tage	94,7 $\pm$ 4,1	90,0 $\pm$ 3,4	96,6 $\pm$ 4,6	88,1 $\pm$ 3,0	96,9 $\pm$ 2,6	87,8 $\pm$ 5,1	0,316	0,107	0,110	-
ø 282 Tage (Schlachtung)	137 $\pm$ 4,6	134 $\pm$ 3,9	138 $\pm$ 5,3	133 $\pm$ 3,4	138 $\pm$ 3,0	133 $\pm$ 5,7	0,558	0,428	0,452	-
Tageszunahme (g)										
Periode 1 (69 – 110 Tage)	528 $\pm$ 33,2	492 $\pm$ 28,0	536 $\pm$ 38,0	484 $\pm$ 24,2	594 $\pm$ 21,3	426 $\pm$ 41,4	0,351	0,218	0,001	-
Periode 2 (110 – 138 Tage)	605 $\pm$ 35,4	591 $\pm$ 29,8	650 $\pm$ 40,5	546 $\pm$ 25,8	671 $\pm$ 22,8	525 $\pm$ 44,2	0,734	0,029	0,006	-
Periode 3 (138 – 194 Tage)	655 $\pm$ 37,9	610 $\pm$ 31,9	668 $\pm$ 43,4	597 $\pm$ 27,7	650 $\pm$ 24,4	615 $\pm$ 47,4	0,310	0,148	0,499	-
Periode 4 (194 – 282 Tage)	482 $\pm$ 38,8	500 $\pm$ 32,7	472 $\pm$ 44,4	510 $\pm$ 28,3	484 $\pm$ 24,9	498 $\pm$ 48,5	0,676	0,441	0,784	-
Gesamte Mast ¹	560 $\pm$ 31,5	551 $\pm$ 26,6	567 $\pm$ 36,1	544 $\pm$ 23,1	569 $\pm$ 20,3	542 $\pm$ 39,4	0,816	0,568	0,517	-

¹Bei einem Mastbeginn mit durchschnittlich 40 kg Lebendgewicht bei einem Alter von 110 Tagen (Periode 2-4)

Zwischen den Durchgängen unterschieden sich die Lebendgewichte stark voneinander (siehe Abbildung 14). Im Durchgang 2 lagen sie bis zu 20 % unter den Werten des ersten Durchgangs. Dieser Unterschied ist nicht nur der längeren Mastdauer geschuldet, sondern zeigte sich bereits in Vor- und Mittelmast. Da es sich um andere Herkunftsbetriebe als im ersten Durchgang handelt, kann ein Einfluss der Aufzucht sowie möglicherweise auch der Genetik angenommen werden. Einen Hinweis darauf liefert die Analyse der genomischen Daten. Dort zeigte sich eine hohe genetische Diversität von Einzeltieren und auch eine Abgrenzung der Tiere von einzelnen Züchtern (siehe Kapitel 4.1.6). Auch in einem Vorversuch mit Angler Sattelschweinen wurde der Einfluss des Züchters auf die Mastleistung der Tiere als relevant identifiziert (Olschewsky et al., 2024).

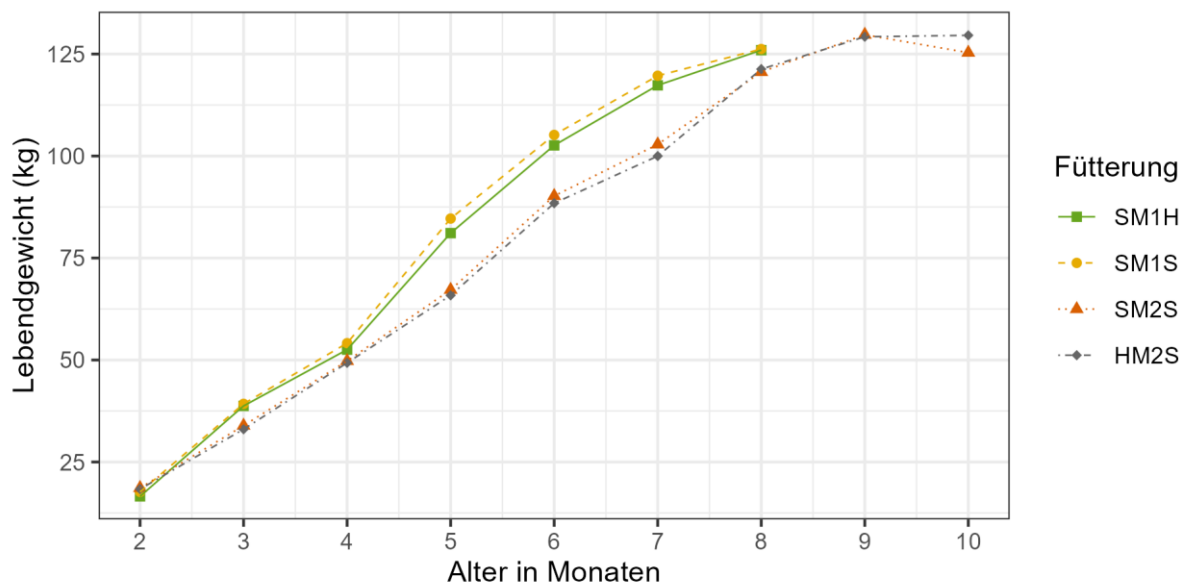


Abbildung 14: Gewichtsentwicklung (Mittelwerte der Einzeltiergewichte) von vier Fütterungsvarianten im Verlauf der Mast (Durchgang 1: SM1H – Standardmischung + Heu, SM1S – Standardmischung + Silage; Durchgang 2: SM2S – Standardmischung + Silage, HM2S – Hofmischung + Silage)

Die Ergebnisse zeigen, dass Angler Sattelschweine tatsächlich als eine langsamer wachsende Rasse einzuordnen sind. Die Entwicklung der Tageszunahmen sowie des Lebensgewichts sind gegenüber den Leistungen kommerzieller Schweineherkünfte deutlich reduziert. So erzielen kommerzielle Schweineherkünfte in der ökologischen Haltung eine Tageszunahme rund 805 g und erreichen ein Zielgewicht von rund 130 kg nach einer Mastdauer von ca. 130 Tagen (LfL, 2025a). Vergleichbar sind hingegen die Ergebnisse vor allem des zweiten Durchgangs mit anderen Untersuchungen zum Angler Sattelschwein, in denen Zunahmen zwischen 520 g/Tag und 567 g/Tag festgestellt wurden, wobei ebenfalls deutlich nährstoffreduzierte Rationen zum Einsatz kamen (Olschewsky et al., 2024).

Futterraufnahme: Im ersten Durchgang lag die Heugruppe mit einem Kraftfutterverbrauch von 2,8 kg FM/Tag während der gesamten Mast signifikant über dem Verbrauch der Silagegruppe mit 2,7 kg FM/Tag (siehe Tabelle 21). Über beide Gruppen hinweg war der Kraftfutterverbrauch unerwartet hoch. In der Versuchsplanung war in Anlehnung an Kirchgeßner et al. (2014) davon ausgegangen worden, dass die Tiere zur Bedarfsdeckung ihren Futterverbrauch dem Energiegehalt der Mischungen anpassen. Bei einem angestrebten Energiegehalt von 12,2 MJ ME/kg und einem geschätzten Energiebedarf

von 29,9 MJ ME/Tag (bei einer täglichen Zunahme von 650 g) zu Beginn der Endmast wäre damit rechnerisch eine Futteraufnahme von 2,5 kg/Tag zu erwarten gewesen. Diese wurde von den Tieren deutlich überschritten. Daraus folgte, dass ab einem durchschnittlichen Lebendgewicht von ca. 100 kg in allen Gruppen das Kraftfutter rationiert wurde.

Tabelle 21: LS-Mittelwerte (Least-Squares Means) $\pm$ SE des Futterverbrauchs und des Futteraufwands in beiden Durchgängen (Durchgang 1: SM1H – Standardmischung + Heu, SM1S – Standardmischung + Silage; Durchgang 2: SM2S – Standardmischung + Silage, HM2S – Hofmischung + Silage)

	SM1H	SM1S	SM2S	HM2S	SE	P-Wert
Futterverbrauch Kraftfutter (kg FM/Tag)						
Periode 2 (110–138 Tage)	3,08 ^b	3,14 ^b	1,78 ^a	1,83 ^a	0,05	< 0,001
Periode 3 (138–194 Tage)	2,89 ^b	2,61 ^a	2,47 ^a	2,47 ^a	0,04	< 0,001
Periode 4 (194–282 Tage)	2,50	2,50	2,50	2,50	0,00	0,195
Gesamte Mast ¹	2,78 ^c	2,68 ^b	2,38 ^a	2,39 ^a	0,02	< 0,001
Futterverbrauch Raufutter (kg FM/Tag)						
Periode 2 (110–138 Tage)	0,199 ^a	0,267 ^a	0,507 ^b	0,644 ^c	0,03	< 0,001
Periode 3 (138–194 Tage)	0,452 ^a	0,834 ^b	1,039 ^{bc}	1,106 ^c	0,05	< 0,001
Periode 4 (194–282 Tage)	0,680 ^a	1,740 ^b	2,150 ^{bc}	2,310 ^c	0,11	< 0,001
Gesamte Mast ¹	0,485 ^a	1,063 ^b	1,566 ^c	1,693 ^c	0,08	< 0,001
Futterverbrauch Raufutter (kg TM/Tag)						
Periode 2 (110–138 Tage)	0,164 ^{ab}	0,115 ^a	0,180 ^{bc}	0,229 ^c	0,01	0,002
Periode 3 (138–194 Tage)	0,371	0,359	0,369	0,393	0,02	0,779
Periode 4 (194–282 Tage)	0,559	0,751	0,765	0,820	0,06	0,063
Gesamte Mast ¹	0,399 ^a	0,458 ^{ab}	0,556 ^{ab}	0,601 ^b	0,04	0,016
Futteraufwand Mastfutter (kg FM/kg LG)						
Periode 2 (110–138 Tage)	3,57 ^b	3,62 ^b	2,91 ^a	2,96 ^a	0,09	< 0,001
Periode 3 (138–194 Tage)	4,47 ^b	4,02 ^{ab}	3,83 ^a	4,03 ^{ab}	0,14	0,051
Periode 4 (194–282 Tage)	5,00	4,73	5,06	5,01	0,22	0,707
Gesamte Mast ¹	4,20	3,98	4,22	4,29	0,10	0,206

¹Bei einem Mastbeginn mit durchschnittlich 50 kg Lebendgewicht bei einem Alter von 111 Tagen

Warum der Kraftfutterverbrauch der Angler Sattelschweine deutlich höher als erwartet war, kann nicht abschließend geklärt werden. Es ist bekannt, dass sich das Futteraufnahmevermögen bei Schweinerassen unterscheidet. So zeichnet sich z.B. die Rasse Duroc gegenüber Schweizer Edelschwein und Piétrain durch ein erhöhtes Futteraufnahmevermögen aus (Affentranger et al., 1996). Möglicherweise ist dies beim Angler Sattelschwein ähnlich, da es unter den Bedingungen, unter denen es selektiert wurde (als Resteverwerter) auf eine hohe Futteraufnahme angewiesen war. Dieser Zusammenhang wird zumindest für andere lokale Rassen beschrieben (Čandek-Potokar et al., 2019).

Der Raufutterverbrauch in Durchgang 1 unterschied sich lediglich numerisch zwischen den Fütterungsvarianten, mit etwas höheren Mengen von 458 g TM/Tag in der Silagegruppe verglichen mit 399 g TM/Tag in der Heugruppe. Hier ist anzuführen, dass die Qualität der Silage im ersten Durchgang nicht

optimal war. Dies war der sehr trockenen Saison geschuldet, aufgrund derer die Verfügbarkeit insgesamt eingeschränkt war. Die einzelnen Ballen der Silage waren sehr heterogen und teilweise recht trocken, was dazu geführt haben könnte, dass die Attraktivität gegenüber dem Heu nicht deutlich größer war. Erwartet wurde, dass die Schweine die schmackhaftere Silage gegenüber einem trockenen Heu deutlicher präferieren. Jedoch fiel die Nährstoffausstattung der verwendeten Silage niedriger aus als gedacht. Die Analyseergebnisse zeigen, dass die Silage im ersten Durchgang einen höheren Rohfasergehalt und einen geringeren Proteingehalt als das Heu aufwies sowie deutlich höhere Rohfasergehalte als für eine Schweinesilage empfohlen werden (21–35 %) (S. Witten, mündliche Mitteilung, 25.04.2025).

Im zweiten Durchgang fielen der Kraftfutterverbrauch der Standardmischung und der Hofmischung gleich aus (beide 2,4 kg FM/Tag). Hinsichtlich des Raufutterverbrauchs lag die Gruppe mit der Hofmischung über der Gruppe mit der Standardmischung (556 g vs. 601 g TM/Tag). Dieser Unterschied konnte jedoch wie im Durchgang 1 nicht statistisch abgesichert werden.

Über beide Durchgänge hinweg lässt sich feststellen, dass die untersuchten Angler Sattelschweine umso mehr Raufutter aufnahmen, je schmackhafter das Raufutter war (Silage > Heu) und je restriktiver Kraftfutter gefüttert wurde (siehe Abbildung 15).

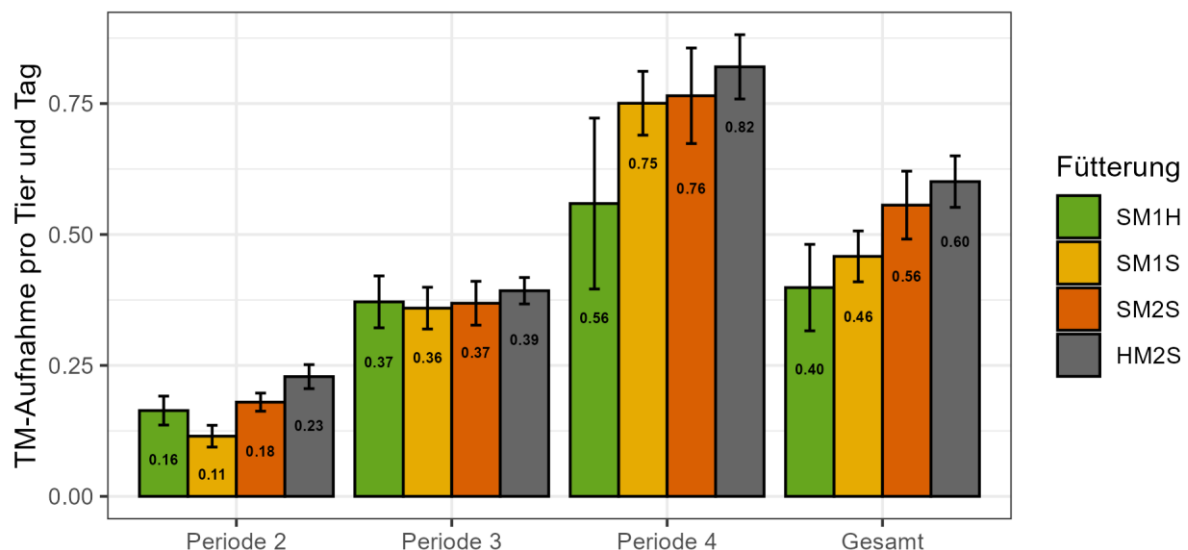


Abbildung 15: Tägliche Aufnahme an Raufutter pro Tier und Tag je Beobachtungsperiode und während der gesamten Versuchsdauer (Durchgang 1: SM1H – Standardmischung + Heu, SM1S – Standardmischung + Silage; Durchgang 2: SM2S – Standardmischung + Silage, HM2S – Hofmischung + Silage)

Die stärkere Begrenzung der Futtermengen (Durchgang 2 > Durchgang 1) und die geringere Ausstattung mit Nährstoffen (Hofmischung < Standardmischung) wirkte sich entsprechend verstärkend auf die Raufutteraufnahme aus. Daraus ist zu schließen, dass die Raufutteraufnahme von Angler Sattelschweinen durch deren Schmackhaftigkeit sowie eine begleitende rationierte Kraftfütterung mit reduzierten Energie- und Proteingehalten gesteigert werden kann. Der Einsatz einer Kraftfuttermischung mit regional verfügbaren Komponenten erscheint grundsätzlich möglich. Eine Herausforderung stellt jedoch die Einstellung des Energiegehaltes dar. Dieser war letztlich höher als in der Planung angestrebt. Der Einsatz von Grünmehlen wäre eine Möglichkeit gewesen, den Energiegehalt der Hofmischungen

abzusenken. Darauf wurde jedoch verzichtet, da Grünmehle auf landwirtschaftlichen Betrieben üblicherweise nicht verfügbar sind. Grundsätzlich wäre deren Einsatz aber empfehlenswert und dieser Aspekt daher zu überdenken.

Der Kraftfutteraufwand je kg Lebendgewicht unterschied sich über die gesamte Mast hinweg nicht signifikant zwischen den Fütterungsvarianten beider Durchgänge. Numerisch war jedoch der gesamte Kraftfutteraufwand in der Silagegruppe des ersten Durchgangs am geringsten (siehe Abbildung 16). Statistisch abgesicherte Unterschiede zwischen den Varianten zeigten sich in Periode 2 und 3 (siehe Tabelle 22). Diese lassen sich dadurch erklären, dass in Durchgang 2 deutlich früher damit begonnen wurde restriktiv zu füttern und dass die eingesetzten Raufuttermittel (Heu vs. Silage) das eingesetzte Kraftfutter unterschiedlich stark verdrängten. Die Unterschiede in den frühen Perioden beider Durchgänge hoben sich jedoch durch die längere Mast im Durchgang 2 in der Gesamtbewertung wieder auf.

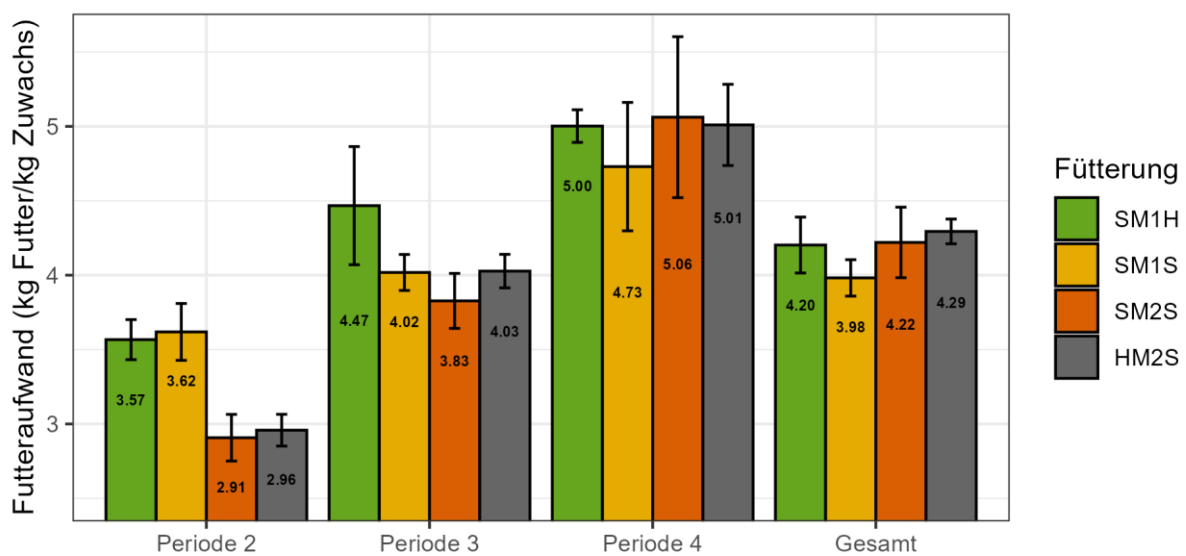


Abbildung 16: Aufwand Kraftfutter pro kg Lebendmassezuwachs je Beobachtungsperiode und während der gesamten Versuchsdauer (Durchgang 1: SM1H – Standardmischung + Heu, SM1S – Standardmischung + Silage; Durchgang 2: SM2S – Standardmischung + Silage, HM2S – Hofmischung + Silage)

Von den Ergebnissen lässt sich ableiten, dass das Angler Sattelschwein als langsamer wachsende Rasse grundsätzlich einen geringeren Nährstoffbedarf hat, welchem durch ein weniger stark konzentriertes Kraftfutter, eine bereits frühzeitige Rationierung sowie die Gabe von hochwertiger Silage, entsprochen werden kann.

Der Kraftfutteraufwand pro kg Lebendmasse im Versuch lag im Schnitt bei 4,2 kg FM (alle vier Futtervarianten). Das ist deutlich mehr als die durchschnittlich 3,1 kg FM, die in der ökologischen Haltung von kommerziellen Schweineherkünften eingesetzt werden (LfL, 2025a). Bei der abschließenden Bewertung sollten jedoch die teils deutlich niedrigeren Nährstoffkonzentrationen beachtet werden. Dennoch ist die Futtereffizienz der Angler Sattelschweine auch dann noch niedriger als die kommerzieller Genetiken. Tabelle 21 kann entnommen werden, dass der Futteraufwand in der letzten Mastperiode höher ist. Im Hinblick auf die Nachhaltigkeit des Futtereinsatzes erscheint eine längere Mastdauer daher nicht sinnvoll. Verschiedene Aspekte weisen durchaus auf ein züchterisches Potenzial hinsichtlich

der Steigerung der Effizienz der Fütterung des Angler Sattelschweins hin. Dazu gehört die hohe genetische Diversität der Angler Sattelschweine, die flächendeckend über alle untersuchten Merkmale beobachtet werden konnte. Hier ist anzuführen, dass die Futtermittelverwertung eines der zentralen Leistungsmerkmale ist, welches in den vergangenen Jahrzehnten in der kommerziellen Hybridzucht berücksichtigt wurde. Da in der Zucht des Angler Sattelschweins vornehmlich Merkmale des Exterieurs im Fokus stehen (siehe Kapitel 4.1.6), wurde der Futtermiteinsatz bisher weniger beachtet. Darüber hinaus scheinen die Tiere, wie oben beschrieben, ein hohes Futteraufnahmevermögen zu haben. Dieses prädestiniert die Tiere für extensiv bzw. ökologisch erzeugte Futtermittel mit schwankenden Qualitäten, die über eine Steigerung der Futteraufnahme ausgeglichen werden können.

Schlachtkörperqualität: In den Tabellen 22 und 23 sind für beide Durchgänge separat die Merkmale der Schlachtkörperqualität dargestellt. Die geringeren Zunahmen im zweiten Durchgang wurden durch die längere Mastdauer aufgehoben, so dass sich beim Schlachtgewicht nur geringe Unterschiede zwischen den Durchgängen ergaben. Die Fütterungsvariante innerhalb der Durchgänge hatte keinen signifikanten Einfluss auf die untersuchten Merkmale. In Durchgang 2 zeigte die Gruppe mit der Standardfütterung einen numerisch höheren Muskelfleischanteil als die Gruppe mit der Hofmischung. Im Durchgang 1 zeigten sich beim Muskelfleischanteil zusätzlich Unterschiede zwischen den Geschlechtern und den Tieren aus unterschiedlichen Aufzuchtbetrieben. Hinsichtlich der Rückenspeckdicke und der Kotelettfläche ergaben sich keine signifikanten Unterschiede zwischen den Fütterungsvarianten, Geschlechtern und Züchtern. Die Ergebnisse deuten allerdings darauf hin, dass die Rückenspeckdicke in der Gruppe mit späterer Futterrestriktion und Silagefütterung (SM1S) am höchsten war und in der Gruppe mit Hofmischung und Silagefütterung (HM2S) am geringsten. Dagegen war in den Gruppen mit früherer Futterrestriktion (Durchgang 2) und hier insbesondere in der Gruppe mit der Standardmischung (SM2S) die Kotelettfläche am größten.

Ähnlich wie bei den Tageszunahmen und der Futtermittelverwertung wird auch beim Muskelfleischanteil deutlich, dass das Angler Sattelschwein nicht mit den kommerziellen Herkünften mithalten kann. Das in der kommerziellen Vermarktung höchst relevante Merkmal ist beim Angler Sattelschwein deutlich reduziert. Schnell wachsende Schweineherkünfte erreichen heute unter konventionellen Fütterungs- und Haltungsbedingungen rund 60 % Muskelfleischanteil (LfL, 2025b). Die Rückenspeckdicke war bei den untersuchten Angler Sattelschweinen auch bei deutlich reduzierter Nährstoffversorgung in der Gruppe mit der Hofmischung immer noch deutlich höher, als es bei kommerziellen Herkünften der Fall ist. Hier muss allerdings angeführt werden, dass die Sattelschweine deutlich länger gehalten wurden. Dies führt allgemein zu einem ungünstigen Verhältnis von Rückenspeckdicke und Muskelfleischanteil, da ab dem Eintritt der Pubertät mit 5–6 Monaten beim Schwein das Fettwachstum bei gleichbleibender Fütterungsintensität überproportional zunimmt (Henning und Baulain, 2006).

Tabelle 22: LS-Mittelwerte (Least-Squares Means) $\pm$ SE der Schlachtkörper- und Fleischqualitätsmerkmale im Durchgang 1 (SM1H – Standardmischung + Heu, SM1S – Standardmischung + Silage)

	Fütterung		Geschlecht		Züchter		P-Wert			
	SM1H	SM1S	m	w	1	2	Fütterung	Geschlecht	Züchter	F $\times$ G
Schlachtgewicht (kg)	98,7 $\pm$ 1,3	100 $\pm$ 1,2	100 $\pm$ 1,0	99,4 $\pm$ 1,7	99,3 $\pm$ 1,1	100 $\pm$ 1,6	0,141	0,640	0,558	0,118
Muskelfleischanteil (%)	47,4 $\pm$ 1,4	45,9 $\pm$ 1,3	44,5 $\pm$ 1,0	48,8 $\pm$ 1,7	45,3 $\pm$ 1,1	48,0 $\pm$ 1,6	0,494	0,017	0,097	-
pH 45 Kotelett	6,29 $\pm$ 0,05	6,30 $\pm$ 0,04	6,38 $\pm$ 0,03	6,21 $\pm$ 0,06	6,37 $\pm$ 0,03	6,22 $\pm$ 0,06	0,076	0,003	0,028	0,054
pH 24 Kotelett	5,42 $\pm$ 0,02	5,37 $\pm$ 0,02	5,38 $\pm$ 0,01	5,41 $\pm$ 0,02	5,38 $\pm$ 0,01	5,41 $\pm$ 0,02	0,009	0,098	0,077	0,054
LF 45 Kotelett	3,02 $\pm$ 0,09	3,10 $\pm$ 0,08	3,06 $\pm$ 0,06	3,06 $\pm$ 0,08	3,11 $\pm$ 0,06	3,00 $\pm$ 0,08	0,554	0,941	0,160	0,043
LF 24 Kotelett	2,82 $\pm$ 0,22	3,28 $\pm$ 0,21	2,77 $\pm$ 0,16	3,33 $\pm$ 0,30	2,86 $\pm$ 0,16	3,24 $\pm$ 0,30	0,096	0,101	0,249	-
Rückenspeckdicke (cm)	3,70 $\pm$ 0,13	3,80 $\pm$ 0,13	3,84 $\pm$ 0,11	3,66 $\pm$ 0,16	3,85 $\pm$ 0,12	3,65 $\pm$ 0,15	0,418	0,200	0,155	-
Kotelettfläche (cm ²)	42,9 $\pm$ 1,3	40,4 $\pm$ 1,2	38,5 $\pm$ 0,9	44,8 $\pm$ 1,7	39,7 $\pm$ 0,9	43,6 $\pm$ 1,6	0,165	0,002	0,041	0,266
Tropfsaftverlust (%)	1,95 $\pm$ 0,31	1,99 $\pm$ 0,30	1,96 $\pm$ 0,25	1,99 $\pm$ 0,33	2,17 $\pm$ 0,27	1,77 $\pm$ 0,31	0,907	0,912	0,145	0,058

Tabelle 23: LS-Mittelwerte (Least-Squares Means) $\pm$ SE der Schlachtkörper- und Fleischqualitätsmerkmale im Durchgang 2 (SM2S – Standardmischung + Silage, HM2S – Hofmischung + Silage)

	Fütterung		Geschlecht		Züchter		P-Wert			
	SM2S	HM2S	m	w	3	4	Fütterung	Geschlecht	Züchter	F $\times$ G
Schlachtgewicht (kg)	106 $\pm$ 4,5	105 $\pm$ 3,9	107 $\pm$ 5,0	104 $\pm$ 4,0	106 $\pm$ 3,1	105 $\pm$ 7,1	0,289	0,154	0,934	-
Muskelfleischanteil (%)	48,3 $\pm$ 1,9	44,2 $\pm$ 1,4	47,3 $\pm$ 2,1	45,2 $\pm$ 1,4	46,3 $\pm$ 1,2	46,2 $\pm$ 2,2	0,070	0,308	0,991	0,039
pH 45 min Kotelett	6,22 $\pm$ 0,11	6,25 $\pm$ 0,10	6,25 $\pm$ 0,11	6,23 $\pm$ 0,09	6,36 $\pm$ 0,08	6,12 $\pm$ 0,14	0,798	0,809	0,152	-
pH 24 h Kotelett	5,43 $\pm$ 0,03	5,42 $\pm$ 0,03	5,46 $\pm$ 0,03	5,39 $\pm$ 0,02	5,43 $\pm$ 0,02	5,42 $\pm$ 0,03	0,924	0,007	0,749	-
LF 45 min Kotelett	3,41 $\pm$ 0,22	3,32 $\pm$ 0,21	3,44 $\pm$ 0,18	3,30 $\pm$ 0,16	3,26 $\pm$ 0,15	3,47 $\pm$ 0,19	0,767	0,331	0,173	-
LF 24 h Kotelett	5,23 $\pm$ 0,69	4,18 $\pm$ 0,53	4,99 $\pm$ 0,75	4,42 $\pm$ 0,50	4,32 $\pm$ 0,43	5,09 $\pm$ 0,84	0,143	0,456	0,431	0,030
Rückenspeckdicke (cm)	3,72 $\pm$ 0,20	3,56 $\pm$ 0,18	3,68 $\pm$ 0,24	3,60 $\pm$ 0,18	3,54 $\pm$ 0,14	0,74 $\pm$ 0,30	0,424	0,768	0,559	-
Kotelettfläche (cm ²)	42,0 $\pm$ 1,6	39,7 $\pm$ 1,4	40,0 $\pm$ 1,7	41,7 $\pm$ 1,2	42,0 $\pm$ 1,1	39,7 $\pm$ 1,8	0,313	0,325	0,211	-
Tropfsaftverlust (%)	2,96 $\pm$ 0,56	2,59 $\pm$ 0,51	2,90 $\pm$ 0,64	2,66 $\pm$ 0,46	2,16 $\pm$ 0,40	3,40 $\pm$ 0,72	0,577	0,700	0,160	-

Fleischqualität: Die Fütterungsvarianten innerhalb der Durchgänge hatten keinen signifikanten Einfluss auf die untersuchten Merkmale mit Ausnahme des pH-Werts 24 Stunden nach der Schlachtung. Dieser war signifikant niedriger in der Silagegruppe verglichen mit der Heugruppe. Tendenzielle Unterschiede ergaben sich auch für den pH-Wert 45 Minuten nach der Schlachtung und für die Leitfähigkeit 24 Stunden nach der Schlachtung (beide niedriger in der Heugruppe). Zwischen den Geschlechtern und den Tieren aus unterschiedlichen Aufzuchtbetrieben zeigten sich ebenfalls Unterschiede bezüglich des pH-Wertes (beide Durchgänge). Hinsichtlich des Tropfsaftverlustes zeigte sich keine signifikanten Unterschiede zwischen den Fütterungsvarianten, Geschlechtern und Züchtern. Die Farbwerte der Sattelschweinproben lagen im Bereich $L^*=47,2 \pm 2,1$, $a^*=15,6 \pm 1,4$ und $b^*=7,8 \pm 1,1$. Dies entspricht einem rötlichen Erscheinungsbild mit guter Farbstabilität. Handelsproben zeigten etwas höhere L^* -Werte (heller) bei gleichzeitig niedrigeren a^* -Werten (geringerer Rotgrad). Die Unterschiede im Rotwert a^* zwischen Sattelschwein- und Handelsproben waren tendenziell, jedoch nicht in allen Vergleichen statistisch signifikant. Das im Vergleich zu den Handelsproben rötlichere Erscheinungsbild der Sattelschweinproben weist auf einen höheren Myoglobingehalt und damit auf einen größeren Anteil oxidativer Muskelfasern hin. Diese Strukturmerkmale sind charakteristisch für langsam wachsende, robustere Rassen und stehen in engem Zusammenhang mit einer verbesserten Farb- und Oxidationsstabilität. Technofunktionell lassen sich daraus mehrere Vorteile ableiten: Fleisch mit höherem Myoglobingehalt zeigt in der Regel eine stabilere Farbe während Lagerung und Verarbeitung, eine geringere Neigung zu PSE-Defekten sowie ein verbessertes Wasserhaltevermögen. Darüber hinaus begünstigt die erhöhte Pigmentkonzentration die Redoxpufferkapazität des Muskelgewebes, was zu einer verbesserten Bindigkeit und technologischen Stabilität bei der Weiterverarbeitung, insbesondere bei Brüh- und Kochwaren, führt. Insgesamt deutet der höhere Rotwert (a^*) somit auf ein technologisch vorteilhaftes und sensorisch ansprechenderes Produkt hin, das insbesondere für hochwertige Fleisch- und Reifungserzeugnisse geeignet ist (Mancini und Hunt, 2005; Listrat et al., 2016).

Die Entwicklung des pH-Wertes, der Fleischfarbe, der Leitfähigkeit und des Tropfsaftverlusts gibt Auskunft über die Fleischreifung und das mögliche Vorhandensein von Fleischqualitätsmängeln im Sinne von PSE-Fleisch (*pale, soft, exudative*). PSE-Fleisch bezeichnet Schweinefleisch, das infolge einer zu raschen pH-Absenkung nach der Schlachtung eine blassere Farbe, weiche Konsistenz und erhöhten Flüssigkeitsaustritt aufweist, was seine technologische und sensorische Qualität mindert (Mashood et al., 2024). Die Ergebnisse für alle drei Merkmale bescheinigen für alle untersuchten Proben vom Angler Sattelschwein eine sehr gute Fleischqualität ohne Anzeichen von Mängeln. Es muss ergänzt werden, dass die Entstehung von Fleischqualitätsmängeln zu einem Teil von der Genetik sowie durch den Schlachtprozess beeinflusst wird. Die Mitarbeiter/innen in der Schlachtstätte in Ruhlsdorf sind auf die Schlachtung von (Deutschen) Sattelschweinen spezialisiert, bei denen häufig Anpassungen des Betäubungsprogramms notwendig sind (Alter, Borstendicke etc.). Dies hat sicherlich dazu beigetragen, dass keine durch die Schlachtung bedingten Mängel aufgetreten sind. Die günstigen Ergebnisse, die kaum Unterschiede zwischen den Tieren einzelner Züchter aufweisen, zeigen, dass das Angler Sattelschwein offensichtlich stressstabil erscheint. Ursachen für die signifikanten Unterschiede zwischen den Fütterungsvarianten hinsichtlich des pH-Wertes sowie der Leitfähigkeit können nicht weiter aufgeklärt werden.

Der IMF stellt einen zentralen Indikator der Fleischqualität dar, da er in engem Zusammenhang mit sensorischen Eigenschaften wie Zartheit, Saftigkeit und Aroma steht. Zur Charakterisierung der Marmorierung des Sattelschweinefleisches wurde der IMF im Rahmen von zwei unabhängigen Messreihen bestimmt und den Ergebnissen handelsüblicher Schweinefleischproben gegenübergestellt.

Im ersten Messdurchgang ($n=27$) lagen die IMF-Gehalte der Sattelschweinproben zwischen 0,3 % und 5,5 % (Mittelwert 2,1 %, SD 1,3 %). Rund ein Drittel der Proben überschritt den in der Literatur beschriebenen sensorisch relevanten Schwellenbereich von 2–3 % (Poklukar et al., 2020). Damit zeigt sich eine moderate, zum Teil ausgeprägte Marmorierung mit einer hohen interindividuellen Variabilität, die sowohl genetische Faktoren als auch Haltungs- und Fütterungseinflüsse widerspiegelt.

Der zweite Messdurchgang ($n = 25$) bestätigte diese Befunde. Die IMF-Gehalte variierten zwischen 0,9 % und 4,4 % (Mittelwert 2,5 %, SD 1,0 %). Die Mehrzahl der Proben lag im sensorisch vorteilhaften Bereich von 2–3 %, was auf eine gleichmäßige und technologisch stabile Fettverteilung innerhalb des Muskelgewebes hinweist.

Zum Vergleich wurden handelsübliche Schweinefleischproben ($n=6$) analysiert, die eine deutlich größere Streuung der IMF-Werte aufwiesen (0,2–6,4 %, Mittelwert 2,3 %, SD 3,0 %). Während einzelne Handelsproben (Bio/Haltungsstufe 5) sehr hohe Fettgehalte erreichten, lagen die Werte der konventionellen Proben im unteren Bereich, was auf eine stärker heterogene und teils unausgeglichene Marmorierungsstruktur schließen lässt.

Der statistische Vergleich mittels Welch-t-Test ergab weder für den ersten ($p=0,899$) noch für den zweiten Messdurchgang ($p=0,853$) signifikante Unterschiede zwischen den Mittelwerten der Sattelschwein- und Handelsproben. Auch die berechnete Effektgröße (Hedges $g \approx 0,15$) deutet auf eine geringe praktische Relevanz der Unterschiede hin. Dennoch ist hervorzuheben, dass die Sattelschweinproben eine deutlich geringere Varianz und eine homogenere Verteilung im sensorisch optimalen Bereich aufwiesen, was auf eine insgesamt konsistentere Produktqualität schließen lässt.

Zusammenfassend zeigen die Ergebnisse, dass das Fleisch des Sattelschweins hinsichtlich des intramuskulären Fettgehalts vergleichbare Mittelwerte wie handelsübliches Schweinefleisch aufweist, sich jedoch durch eine stabilere und gleichmäßigere Marmorierung auszeichnet. Diese Merkmale sind sowohl aus sensorischer als auch aus technofunktioneller Sicht als positiv zu bewerten und unterstreichen das Potenzial der Rasse für eine qualitätsorientierte und differenzierte Vermarktung im Premiumsegment.

Der Rohproteingehalt der Sattelschweinproben lag mit einem Mittelwert von 25,9 % (SD=0,8 %) über dem typischen Referenzwert für Schweinefleisch (ca. 22 %). Handelsproben erreichten im Durchschnitt 24,8 %. Die Varianz innerhalb der Sattelschweinproben war gering, Unterschiede zu den Handelsproben waren auch hier nicht statistisch signifikant ($p>0,05$). Die Bestimmung des Hydroxyprolingehaltes ergab Mittelwerte von 0,02 % (SD=0,004). Daraus ergab sich ein durchschnittlicher Bindegewebeweißgehalt von 0,16 % (SD=0,03). Diese niedrigen Werte sind ein Hinweis auf eine geringe Kollagenkonzentration und damit potenziell hohe Zartheit des Fleisches. Handelsproben zeigten vergleichbare Hydroxyprolinwerte, die gemessenen Unterschiede waren statistisch nicht signifikant. Der BEFFE-Gehalt der Sattelschweinproben lag bei 25,8 % (SD=0,9). Diese Werte entsprechen bzw. übertreffen die

für Schweinefleisch üblichen Referenzwerte und verdeutlichen den hohen Anteil hochwertigen Muskelfleisches. Auch im Vergleich zu Handelsproben (Mittelwert 24,6 %) zeigte sich ein leichter, nicht signifikanter Vorteil zugunsten des Sattelschweins.

Fazit

Im ersten Mastdurchgang wurden Kraftfuttermischungen mit leicht abgesenkten Nährstoffgehalten eingesetzt. Im zweiten Mastdurchgang wurden für die Hofmischungsvariante die Protein- und Energiegehalte nochmals gesenkt. Zusätzlich wurde der Beginn der Kraftfütteration von 100 kg auf 50 kg Lebendgewicht herabgesetzt, während das Raufutter durchgängig *ad libitum* angeboten wurde. Statt Heu und Silage kam im zweiten Durchgang ausschließlich Silage zum Einsatz. Die Mastdauer wurde im zweiten Durchgang deutlich verlängert. Aus dem direkten Vergleich des ersten und zweiten Mastdurchgangs ergeben sich folgende Zusammenhänge:

- Senkung der Tageszunahme um 16 %
- Annähernd gleichbleibender Muskelfleischanteil (Unterschied < 1 %)
- Leichte Verringerung der Rückenspeckdicke um 5 %
- Leichte Erhöhung der Kotelettfläche um 6 %
- Deutliche Erhöhung des IMF-Gehaltes um 24 %

Daraus kann geschlossen werden, dass durch eine nährstoffreduzierte Fütterung des Angler Sattelschweins entscheidende Merkmale der Fleischqualität (IMF) und der Schlachtkörperqualität (Rückenspeckdicke, Muskelfleischanteil, Kotelettfläche) positiv beeinflusst werden können. Insbesondere die deutlich verlängerte Mastdauer wirkte sich jedoch negativ auf die Tageszunahme und die Futterverwertung aus. Hier werden die Nährstoffeinsparungen aufgehoben, sodass die Bilanz des Kraftfuttereinsatzes weniger effizient ausfällt. Die Verbesserungen einzelner Merkmale rechtfertigen die längere Mastdauer, die in einem höheren Futteraufwand resultiert, nicht. Insbesondere durch die hohe genetische Diversität der Rasse besteht aber ein großes züchterisches Potenzial, das durch eine angepasste Zucht mit gleichzeitiger Berücksichtigung der Futtereffizienz sowie wertgebender Merkmale ausgeschöpft werden könnte (siehe Kapitel 4.1.6). Entscheidend ist auch eine angepasste Vermarktung der Produkte, in denen die besonderen Eigenschaften der Tiere ausgewiesen werden (siehe Kapitel 4.2).

Die Ergebnisse der Untersuchungen zur Fleischqualität des Sattelschweins belegen eine ausgeprägte Variabilität der gemessenen Merkmale. Diese Heterogenität reflektiert die genetische Diversität der Rasse und verdeutlicht zugleich den Einfluss von Haltungs- und Fütterungsbedingungen. Sie eröffnet das Potenzial einer gezielten züchterischen Selektion, um Fleischqualitätsmerkmale künftig noch stärker in der Population zu verankern.

Die pH-Werte der Sattelschweinproben lagen im physiologisch normalen Bereich ($\text{pH}_{24\text{h}}$ 5,5–5,7) und zeigen damit ein reguläres postmortales Säuerungsverhalten ohne Hinweise auf PSE- oder DFD-Erscheinungen. Dies deutet auf eine stabile Fleischreifung und ein gutes Wasserhaltevermögen hin, was sich auch in geringen Tropfsaftverlusten und unauffälliger Leitfähigkeit widerspiegelte. In der Farbcharakteristik zeigten die Sattelschweinproben im Vergleich zu handelsüblichen Proben ein rötlicheres Erscheinungsbild (höhere a^* -Werte) bei leicht reduzierten L^* -Werten. Dieses Profil ist auf einen höheren Myoglobingehalt und eine stärkere Ausprägung oxidativer Muskelfasern zurückzuführen, was sowohl

die Farbstabilität als auch die sensorische Attraktivität verbessert. Technologisch begünstigt die höhere Pigmentkonzentration eine stabile Farbentwicklung und reduziert das Risiko von Verfärbungen während Lagerung und Verarbeitung. Auch die Eiweißanalytik bestätigt die besondere Qualität des Sattelschweinfleisches. Der Hydroxyprolin- und damit der Bindegewebeseiweißgehalt lagen im unteren Bereich, was eine hohe Zartheit erwarten lässt. Der daraus abgeleitete BEFFE-Gehalt (bindegewebeseiweißfreies Fleischeiweiß) entsprach nicht nur den Anforderungen der Leitsätze für Fleisch und Fleischzeugnisse, sondern übertraf diese teilweise. Zusammen mit dem hohen Rohproteingehalt ergibt sich ein ernährungsphysiologisch hochwertiges Produktprofil.

Der IMF lag mit Mittelwerten von 2,1 % im ersten und 2,5 % im zweiten Durchgang im Bereich handelsüblicher Schweinefleischproben (2,3 %), jedoch mit einer deutlich geringeren Streuung. Die Mehrzahl der Sattelschweinproben befand sich im sensorisch vorteilhaften Bereich zwischen 2 und 3 %. Signifikante Unterschiede zu den Handelsproben konnten statistisch nicht nachgewiesen werden ($p > 0,05$). Dennoch weist die homogene Verteilung der IMF-Gehalte auf eine gleichmäßige Marmorierung und ein stabiles Qualitätsniveau hin.

Insgesamt zeigt das Angler Sattelschwein ein Fleischqualitätsprofil, das durch stabile pH-Werte, ein günstiges Wasserhaltevermögen, ein intensiveres Farbprofil, niedrige Bindegewebsanteile und eine gleichmäßige Fettverteilung gekennzeichnet ist. Diese Merkmale sind sowohl aus technologischer als auch aus sensorischer Sicht als positiv zu bewerten und unterstreichen das Potenzial der Rasse für eine qualitätsorientierte, nachhaltige und differenzierte Vermarktung. Die Ergebnisse verdeutlichen zudem, dass das Sattelschwein nicht nur unter dem Aspekt des genetischen Erhalts, sondern auch im Hinblick auf Fleischqualität und Produktdiversität von hoher Relevanz ist. Sie liefern eine wissenschaftliche Grundlage für die Entwicklung gezielter Zucht- und Fütterungsstrategien sowie für die Etablierung von Premium- und Regionalprodukten, die auf die besonderen sensorischen Eigenschaften dieser alten Rasse aufbauen.

4.1.4 Koteletts von Angler Sattelschweinen im Konsumententest

Einleitung

Im Verlauf des Projektes wurde beim wiederholten Austausch in der OG deutlich, dass der Fleischqualität besondere Bedeutung zukommt. Hier wurde die positive Zuschreibung der guten Fleischqualität immer wieder als entscheidendes Moment für die Vermarktung der Produkte diskutiert. Da bisher keine wissenschaftlich fundierten sensorischen Analysen des Fleisches der Angler Sattelschweine vorlagen, entstand die Idee, eine professionell begleitete Konsument/innen-Studie durchzuführen. Das Ziel der Verkostung war es, Aufschluss über die Beurteilung der sensorischen Eigenschaften (u. a. Aussehen, Geschmack und Zartheit) des Fleisches vom Angler Sattelschwein im Vergleich zu einer Kontrolle zu erhalten. Darüber hinaus sollten das Wissen sowie die Präferenzen bezüglich des Fetts in Schweinefleisch abgefragt werden. Ermittelt werden sollte, ob diese Aspekte die Beurteilung des Fleisches beeinflussen. Am Ende sollten Empfehlungen für die Vermarktung des Fleisches von Angler Sattelschweinen abgeleitet werden.

Material und Methoden

Für die Durchführung der Frischfleischverkostung mit Konsument/innen wurden insgesamt acht ganze Kotelettstränge von der linken Schlachtkörperhälfte von Angler Sattelschweinen aus den letzten beiden Schlachtungen des zweiten Durchgangs in Ruhlsdorf entnommen. Zusätzlich wurden acht Kotelettstränge von kommerziellen, ebenfalls in Ruhlsdorf gemästeten Schweinen entnommen. Diese Tiere wurden unter konventionellen Bedingungen, in geschlossener Haltung ohne Auslauf und Raufuttergaben gehalten. Sie gehörten der Genetik Reine Deutsche Landrasse an bzw. waren Kreuzungen aus Piétrain und Duroc. Die Tiere wurden an den gleichen Tagen im selben Schlachthaus geschlachtet. Die Kotelettstränge wurden jeweils gekühlt nach Mainz geliefert, wo die Verkostung bei der Limbach Analytics GmbH durchgeführt wurde. Die Verkostungen fanden an zwei Tagen, jeweils fünf Tage nach den Schlachtungen am 1.12.2023 sowie 8.12.2023 statt. Die Konsument/innen wurden von Limbach Analytics mit einem Fragebogen rekrutiert, der u. a. das Geschlecht, das Alter und die Häufigkeit des Schweinefleischverzehrs abfragte (siehe Abbildung 17). Insgesamt nahmen 81 Personen an den Verkostungen teil.

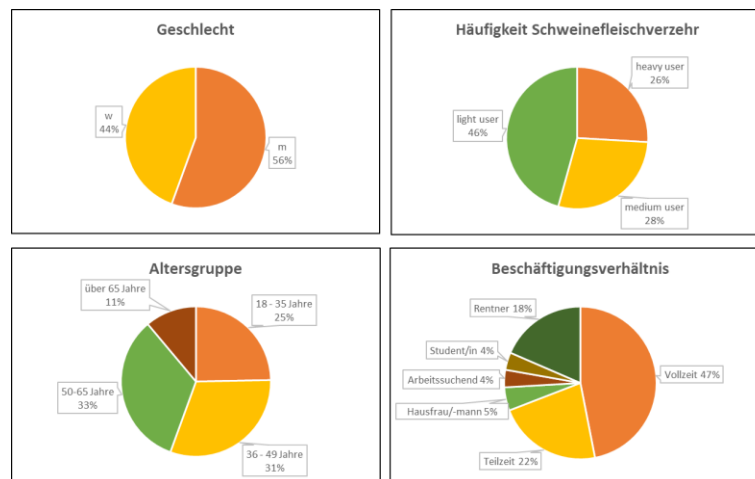


Abbildung 17: Eigenschaften der 81 Konsument/innen die im Dezember 2023 an den Verkostungen von Koteletts des Angler Sattelschweins teilgenommen haben.

Für die Verkostung wurde das gekühlte (nicht gefrorene) Fleisch beider Herkünfte am Morgen des jeweiligen Verkostungstages von den Knochen gelöst und in 15 mm dicke Scheiben aufgeschnitten. Dabei wurden möglichst einheitliche, caudale Teile des Kotelettstrangs verwendet und die Nutzung von stärker von Fett durchzogenen Nackensteaks vermieden. Nachfolgend wurden pro Genetik zwei verschiedene Produkte vorbereitet. Das erste Produkt war ein Teilstück mit einer Abmessung von 4 x 4 cm, welches jeweils aus der Mitte eines Koteletts getrennt wurde. Das zweite Produkt war ein ganzes Kotelett, bei dem die Fettauflage einheitlich auf ca. einen Zentimeter reduziert wurde (siehe Abbildung 18).



Abbildung 18: Zwei Produkte einer Genetik für die Verkostung mit 81 Konsument/innen in Mainz im Dezember 2023

Zum Start der Verkostung wurden die Produkte eine halbe Stunde vor der Zubereitung aus dem Kühlschrank genommen und anschließend frisch zubereitet. Dafür wurden sie in Kontaktgrills für vier Minuten auf eine Innentemperatur von 70 °C erhitzt. Da es insbesondere beim Fleisch der Angler Sattelschweine zu einem starken Fettaustritt kam, wurden die Produkte jeweils zwischen zwei Schichten Backpapier gelegt. Ohne diese Maßnahme wäre ein vollständiger Reinigungsvorgang nach jedem Grilleinsatz notwendig gewesen (siehe Abbildung 19).

Jede Person erhielt somit vier Produkte in der Verkostung: jeweils ein Teilstück sowie ein ganzes Kotelett von den zwei Herkünften, die monadisch in einer geblockten und randomisierten Reihenfolge gereicht wurden.

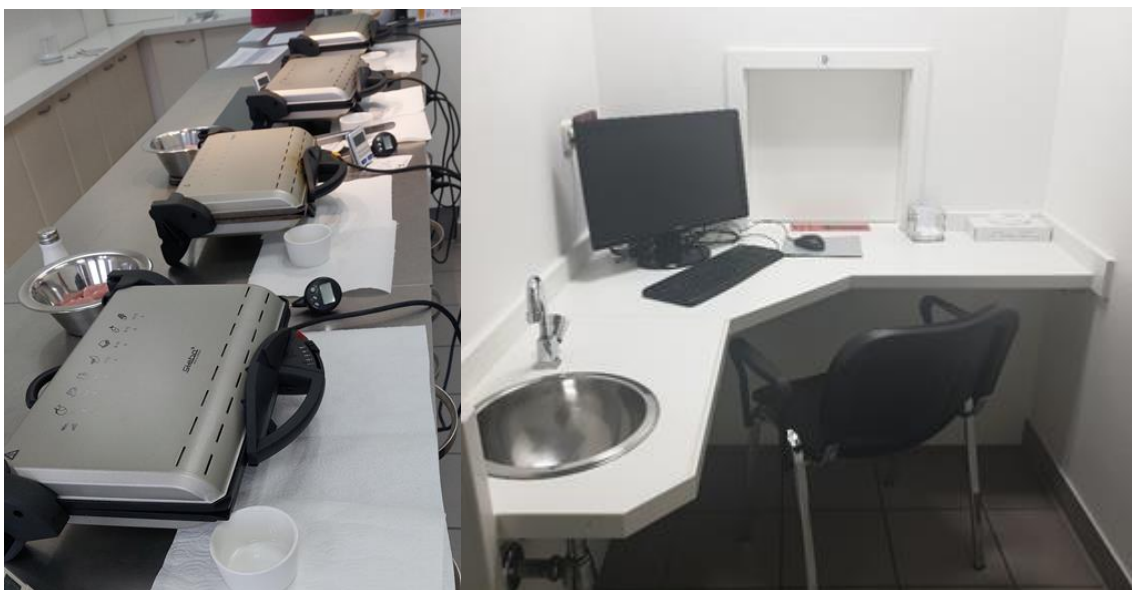


Abbildung 19: Zubereitung der Koteletts in Kontaktgrills (links). Einzelplätze für die Studienteilnehmer/innen mit individueller Durchreiche der Produkte.

Die im Rahmen der Verkostung vorgelegten Fragen wurde von jeder Person digital beantwortet. Dafür wurde im Vorfeld unter Mithilfe des Teams von Limbach Analytics sowie unter Federführung von Prof. Dr. Daniel Mörlein (Universität Göttingen) ein ausführlicher Fragebogen entwickelt. Der erste Teil des Fragebogens umfasste Fragen zur sensorischen Wahrnehmung des Fleisches. Dazu gehörte u. a. die Beurteilung des Aussehens, des Geschmacks, der Zartheit und Farbe sowie des Gesamtgefallens. Die meisten der enthaltenen Fragen entsprach neunstelligen, hedonischen Skalen. Die restlichen Fragen waren in Form von fünfstufige Just-about-right Skalen angelegt. Der erste Teil des Fragebogens wurde

für jedes verkostete Teilstück beantwortet. Der zweite Teil des Fragebogens umfasste allgemeine Fragen zum Fleischeinkaufsverhalten und Wissen über Schweinefleisch, der von jeder Person einmal beantwortet wurde. Darüber hinaus enthielt dieser Teil Fragen zur Präferenz und zum Wissen bezüglich Fett in Schweinefleisch. Des Weiteren wurde das Wissen zu bedrohten Schweinerassen abgefragt. Die statistische Datenauswertung erfolgte mit der Programmiersprache R (v4.3.3) in der Software R Studio (v2024-02-29), wobei mittels linearer gemischter Modelle getestet wurde, ob die sensorische Bewertung beim Fleisch des Angler Sattelschweins sowie der kommerziellen Genetik unterschiedlich ausfiel. Darüber hinaus wurde getestet, ob außerdem die Art des Produktes (Teilstück vs. ganzes Kotelett) einen Einfluss auf die sensorische Bewertung hatte. Für die Auswertung der fünfstufigen Fragen wurden generalisierte gemischte Modelle genutzt. Mittels des χ^2 -Test konnte nachfolgend der Einfluss der niedrigen sowie hohen Kategorien ausgewertet werden.

Ergebnisse und Diskussion

Für das Gesamtgefallen zeigte sich im Ergebnis, dass das Fleisch der Angler Sattelschweine signifikant schlechter als das Fleisch der kommerziellen Genetik bewertet wurde ($p=0,01$, siehe Abbildung 20). Dabei machte es keinen Unterschied, ob die Teilstücke oder die Koteletts bewertet wurden.

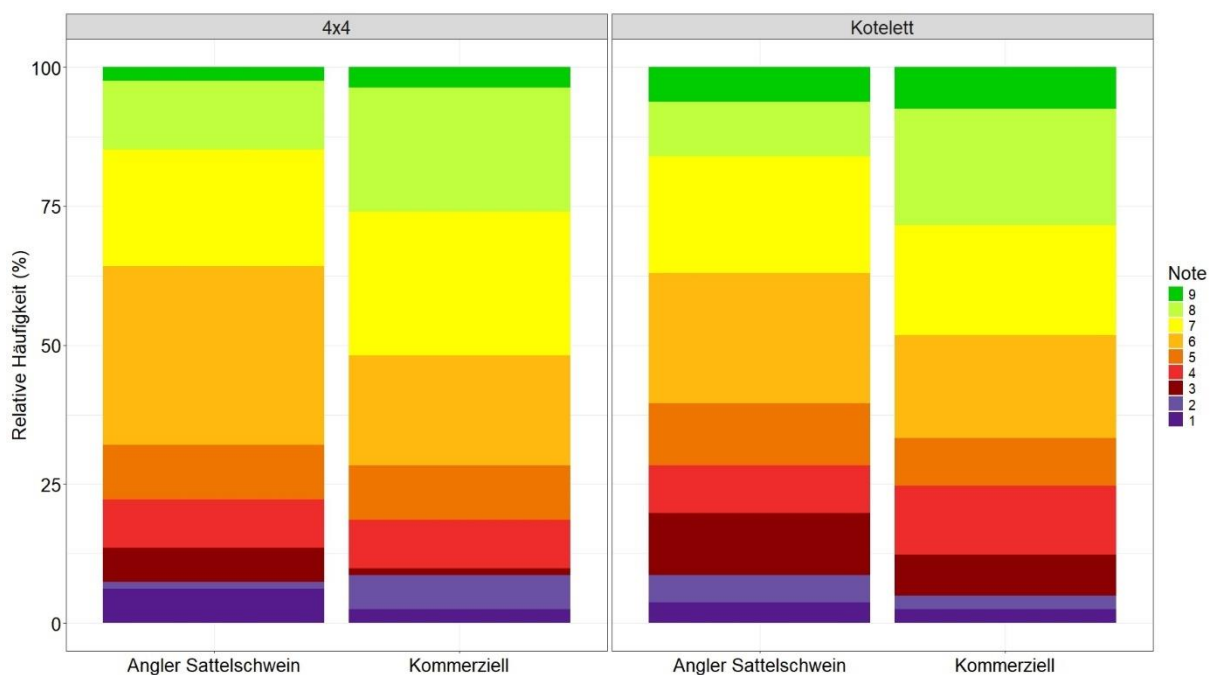


Abbildung 20: Bewertung des Gesamtgefallens von Teilstücken (4 x 4) sowie Koteletts des Angler Sattelschweins und einer kommerziellen Vergleichs-genetik. Die Farben geben den Prozentanteil der 9er Skala (1 = gefällt mir gar nicht; 9 = gefällt mir am besten) von den 81 Teilnehmer/innen der Konsument/innen-Studie wieder

Für die Bewertung des Aussehens der Produkte vergaben nur 17 % der Konsument/innen die Note 1 oder 2 für die Produkte des Angler Sattelschweins, während derselbe Anteil bei der Kontrolle mit insgesamt 27 % deutlich höher ausfiel. Insgesamt zeigte sich für dieses Merkmal kein signifikanter Unterschied zwischen den Genetiken ($p=0,59$). Unabhängig von der Genetik wurde allerdings das Aussehen der Teilstücke signifikant besser bewertet als das Kotelett ($p<0,01$). Dies könnte damit zusammenhängen, dass die Koteletts – insbesondere die der Angler Sattelschweine – einen erhöhten und deutlich sichtbaren Fettanteil aufwiesen (siehe Abbildung 21). Fett wird häufig als ungesund angesehen und

hat daher möglicherweise zu einer Abwertung geführt. Ein entscheidender Aspekt ist ebenfalls, dass die relativ kurze Zubereitungszeit sowie die Nutzung von Backpapier dazu geführt haben, dass insbesondere die Koteletts und hier vor allem die Fettauflage nur wenig gebräunt waren (siehe Abbildung 21). Hintergrund der Zubereitung war, dass eine erhöhte Zartheit erreicht wird, wenn Schweinefleisch nur leicht erhitzt wird. Aus Gründen der Verbrauchersicherheit wurde als Kompromiss entschieden, das Fleisch jedoch bis auf eine Kerntemperatur von 70 °C zu erhitzen, bei der davon ausgegangen werden kann, dass potenziell vorhandene krankmachende Erreger inaktiviert werden. Dies wurde mit den 4 Minuten Garzeit erreicht, was allerdings für das Aussehen nicht als Optimum anzusehen ist. Der Umstand könnte zudem erklären, warum nicht wenige Konsument/innen über alle Merkmale hinweg die Noten 1–4 gewählt haben, was darauf schließen lässt, dass die Produkte insgesamt eine ungewöhnlich niedrige Zustimmung gefunden haben.



Abbildung 21: Kotelett vom Angler Sattelschwein im Konsument/innen-Test im Dezember 2023

Für die Beurteilung des Geschmacks fand sich weder ein Unterschied zwischen den Rassen ($p=0,69$) noch zwischen den Produkten ($p=0,34$). Hinsichtlich der Zartheit, die anhand einer fünfstufigen Skala bewertet wurde, zeigte sich, dass die Produkte des Angler Sattelschweins von signifikant weniger Konsument/innen als „genau richtig“ eingestuft wurden (unabhängig vom Produkt: $p<0,01$; siehe Abbildung 22). Innerhalb der Rasse Angler Sattelschwein wurde die Zartheit des Koteletts eher als „genau richtig“ eingestuft, als die des Teilstücks ($p<0,01$). Dieser Unterschied konnte bei den kommerziellen Vergleichsprodukten nicht im gleichen Maße beobachtet werden (siehe Abbildung 22).

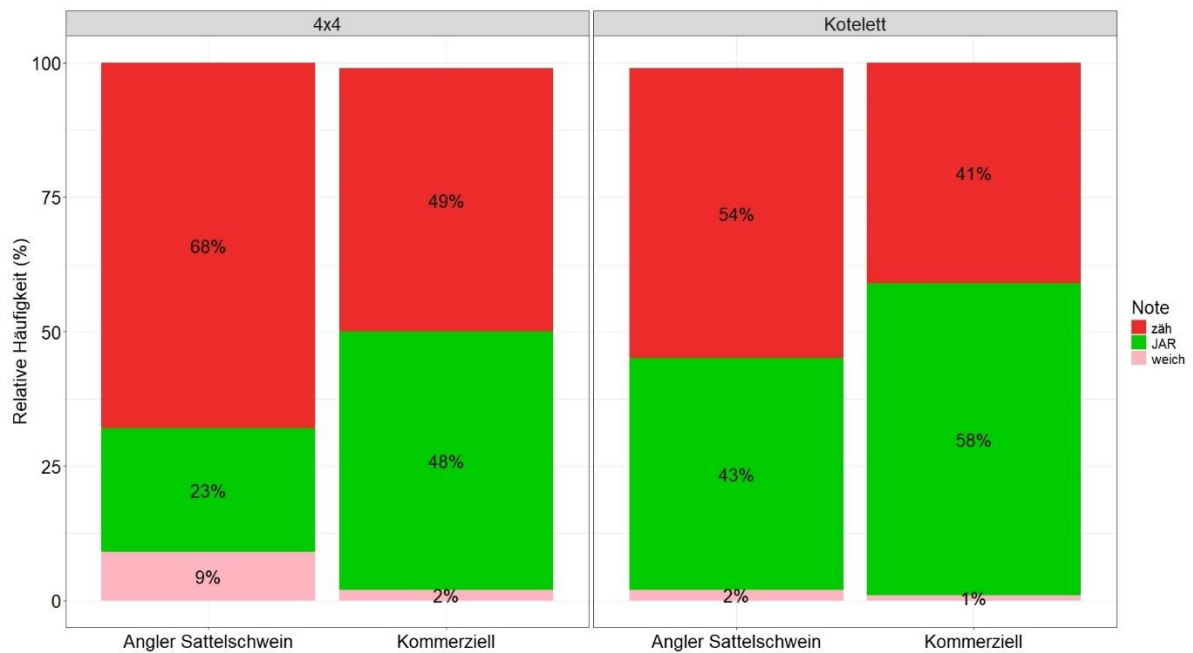


Abbildung 22: Bewertung der Zartheit von Teilstücken (4 x 4) sowie Koteletts des Angler Sattelschweins und einer kommerziellen Vergleichsgenetik von den 81 Teilnehmer/innen der Konsument/innen-Studie. Grüner Bereich (JAR) = genau richtig. Note 1 und 2 sowie 4 und 5 wurden zur Verbesserung der Übersichtlichkeit zusammengefasst.

Aus diesen Ergebnissen kann geschlossen werden, dass Konsument/innen visuell auffällige Fettanteile eher abwerten, während diese möglicherweise die Wahrnehmung der Zartheit positiv beeinflusst haben.

Wie eingangs dargelegt, wird dem Angler Sattelschwein grundsätzlich eine herausragende Fleischqualität nachgesagt. Diese Zuschreibung konnte im Rahmen des Konsument/innen-Tests nicht bestätigt werden. Hier wurde die Kontrolle mehrheitlich als besser bzw. teilweise als gleichwertig beurteilt. Diese Diskrepanz steht möglicherweise mit der ungünstigen Zubereitungsform im Zusammenhang, die insbesondere die beim Angler Sattelschwein größeren Fettanteile unattraktiv gemacht haben könnten. Hinzu kommt, dass die genutzte kommerzielle Genetik nicht dem gängigen Angebot im Supermarkt entsprach. Da es sich hierbei um reine Deutsche Landrasse mit Einkreuzung von Duroc handelte, kann es sich bei der Kontrolle um ein erhöhtes Qualitätsniveau gehandelt haben, wodurch Unterschiede anders zum Tragen kamen. Ausschlaggebend für die schlechtere Bewertung ist vermutlich jedoch der Umstand, dass die Wahrnehmung von Fleisch durch verschiedene Prägungen beeinflusst wird. Seit Jahrzehnten wird Schweinefleisch überwiegend als fettarmes und eher geschmacksneutrales Produkt angeboten. Daran sind Konsument/innen gewöhnt und schätzen dies, ausgehend von Ernährungsempfehlungen, auch als gesund ein. Die vorliegenden Ergebnisse können dahingehend interpretiert werden, dass der sichtbare Fettanteil und ein möglicherweise abweichender Geschmack zu einer Abwertung bzw. Gleichbewertung geführt hat. Fett ist grundsätzlich ein Geschmacksträger und Kenner/innen von Fleisch wissen, dass sich z. B. erhöhte IMF-Gehalte positiv auf den Geschmack sowie die Zartheit auswirken. Dies spiegelt sich zumindest teilweise auch in den Ergebnissen wider. An dieser Stelle muss ergänzt werden, dass mehrere Koteletts aus der letzten Schlachtung zur Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft (DLG) nach Frankfurt eingesendet wurden, um dort im Rahmen einer standardisierten Frischfleischprüfung von einer trainierten Person beurteilt zu werden. Hierbei wurden keine Mängel

festgestellt, sondern im Gegenteil eine sehr gute Qualität bescheinigt (Ergebnisse nicht dargestellt). Daher steht zu vermuten, dass das Fleisch der Angler Sattelschweine lediglich vom „Bekannten“ abweicht und nicht grundsätzliche von geringerer Qualität ist. Um die möglicherweise besondere Fleischqualität des Angler Sattelschweins zu untersuchen, ist ein Konsument/innen-Test daher vielleicht nur bedingt geeignet. Als Ausblick für die Zukunft erscheint es lohnenswert, Fleischliebhaber/innen mit breiterem Wissen zum Thema zu befragen. Zudem sollten in zukünftigen Untersuchungen die Verarbeitungsqualität sowie die Sensorik von Wurstprodukten des Angler Sattelschweins in den Blick genommen werden. Erste Analysen der Komposition der Fette weisen auf eine sehr gute Verarbeitungsqualität hin (Ergebnisse nicht dargestellt), was für die Wurstproduktion sehr vorteilhaft ist. Zudem ist das Fett in Wurstprodukten weniger sichtbar, so dass sensorisch nur die potenziell positiven Eigenschaften wahrgenommen werden. Vor dem Hintergrund scheint auch die Herstellung von verarbeiteten Produkten zielführend, da die Kotelettfäche der Angler Sattelschweine deutlich kleiner ist, als bei kommerziellen Teilstücken und das Fleisch-Fett-Verhältnis für eine Frischfleischvermarktung eher ungünstig ist (siehe auch Kapitel 4.2 „Empfehlungen für die Vermarktung des Fleisches der Angler Sattelschweine“).

4.1.5 Raufutter in der Rationsplanung mit dem Software-Tool ProfeedS

Die Raufutterfütterung bei Mastschweinen geht mit zahlreichen Vorteilen einher. Sie dient nicht nur der Beschäftigung, sondern fördert unter anderem auch die Gesundheit des Magen-Darm-Traktes. Zudem besteht die Möglichkeit, bei guter Qualität des Raufutters, Kraftfutter einzusparen. Kommt Silage in der Schweinefütterung zum Einsatz wird diese jedoch nahezu immer zusätzlich zu der bedarfsdeckenden Kraftfuttermischung vorgelegt. Dies zeigen auch die Ergebnisse der Praxiserhebungen. Besonders das Angler Sattelschwein mit seinem hohen Futteraufnahmevermögen bietet das Potenzial die Ration als eine Kombination aus Kraftfutter und Raufutter zu betrachten und dem Bedarf und den betrieblichen Gegebenheiten entsprechend anzupassen. Für die Betriebe ist es von Vorteil, wenn sie ihre Rationen schnell und einfach anpassen können. Es hilft ihnen u. a. dabei Futterkosten zu sparen. Denn obwohl die Futterkosten durch den überwiegenden Einsatz hofeigener Komponenten eher niedrig sind, führen die lange Mastdauer und die hohe Futteraufnahme bei Betrieben mit Angler Sattelschweinen am Ende doch zu teils sehr hohen Futterkosten pro Mastschwein. Das Rationsberechnungsprogramm für die Schweinefütterung ProFeedS & Raufutter bildet eine gute Basis, um die Komponente Raufutter in der Gesamtration besser berücksichtigen zu können und die oben genannten Ziele zu erreichen. Zusammen mit dem Verein für landwirtschaftliche Softwareentwicklung e.V. wurde das bestehende, bereits in der Beratung genutzte, Programm auf dessen Möglichkeiten und bereits bestehende Funktionen hin analysiert und dann entsprechend um nötige Funktionen erweitert.

Mit der überarbeiteten Version lassen sich nun Futterkomponenten mit deutlich abweichenden Trockenmassegehalten sicher in der Rationsberechnung bedarfs- und preisoptimiert abbilden. Zudem errechnet das Programm in einer einfachen Übersicht auch die Mengenanteile der Gesamtration, bezogen auf die Größe der Futtermischer. Mit dem Tool ProFeed S & Raufutter können somit Rationen unter voller Berücksichtigung des eingesetzten Raufutters zügig errechnet werden. Voraussetzung sind entsprechend die Laboruntersuchungen der Futterkomponenten. In diesem Zuge bot es sich an auch

eine Jahresfutterübersicht zu integrieren. Nun ist es unter anderem möglich mehrere im Betrieb verwendete Futterrationen mit den benötigten Mengen der einzelnen Komponenten in Zusammenhang zu bringen. So können die Rationen gesamtbetrieblich an die verfügbaren Mengen der einzelnen Komponenten angepasst werden bzw. der benötigte Zukauf lässt sich besser abschätzen.

Folgendes Beispiel dient dazu die Funktionen des Programmes zu verdeutlichen (siehe Abbildung 23). Es zeigt eine Endmastration für die Fütterung von Angler Sattelschweinen und beinhaltet die Verwendung von betriebseigenen Komponenten. Es werden Weizen, Hafer, Sommergerste sowie ein Getreide Gemenge, bestehend aus Triticale und Roggen, eingesetzt. Als Eiweißkomponenten stehen die betriebseigene Ackerbohne sowie auch ein Sonnenblumenkuchen im Zukauf zu Verfügung. Zur Mineralstoffversorgung ist ein entsprechendes Mineralfutter ergänzt. Die betriebseigene Kleegrassilage hat einen Kleeanteil von etwa 30 % und ist in Form von Silageballen vorhanden.

Für die Rationsberechnung sind sämtliche Inhaltsstoffe vorab nach gängigen Methoden im Labor analysiert worden. Alle zur Verfügung stehenden Komponenten werden mit Inhaltsstoffen und Preisinformation in das Programm eingegeben und stehen dann für sämtliche Rationsberechnungen zur Verfügung. In der Rationsoptimierung werden dann alle Komponenten eingewählt und in Bezug auf den vorab eingestellten Bedarf hin optimiert.

Modus Optimierung: Mastschweine LK SH

Futtermischung: hoch

Sex: 10

Niveau TZ: 650 g Ø

FA: kg (88%): 3,0 = 9,8 MJ ME / kg

Mastabschnitt kg von: 50,0 bis 130,0

TZ Mastabs: 669 g

FA (Forr): 9,8 bei 3,00 kg FA

Verdau, Aminosäuren: ☐ Stabil

Name	Nr	F	Ziel (%)	EUR	EUR	T	ME	XP	Lysin	M+C	Rfa	Ca	P	vP	Na	Bio-Komp.
Sortieren	FM	kg	min max	/dt FM	Mischung	g	MJ	g	g	g	g	g	g	g	g	
1 Weizen	951	10,00	10,00	32,00	3,20	85	1,3	10	0,3	0,4	0,1	0,4				a
2 Hafer	950	5,00		30,00	1,50	44	0,6	4	0,2	0,2	0,0	0,2				a
3 Sommergerste	949	25,00	25,00	32,00	8,00	208	3,0	31	0,9	1,2	0,2	0,9				a
4 Ackerbohne	948	15,85		56,00	8,87	133	1,9	40	2,5	0,6	0,2	0,9				a
5 Roggen/Triticale	947	21,65		30,00	6,50	192	2,9	14	0,6	0,6	0,2	0,7				a
6 Sonnenblumenkuch	911	0,00		85,00	0,00	0	0,0	0	0,0	0,0	0,0	0,0				a
7 Kleegrassilage	885	20,00	20,00	32,00	6,40	176	1,3	17	1,4	0,8	1,5	0,5				
8 Bergin Mast SE-OLB	692	2,50	2,50	16,00	0,40	25					6,0	1,3			1,3	nl

Ist Futtermischung/kg: A 100,0 x = 0 34,87 863 11,0 116 5,9 3,7 8,1 4,8 1,2 Anteil

Min / kg FM bei 880 g/kg FM und 9,8 MJ / kg : 9,8 102 5,9 3,5 4,6 3,3 1,5 0,6 Ware

Max / kg FM bei 880 g/kg FM und 9,8 MJ / kg : 152

Defizit: -1,5

Ziel % 112 114 100 104 175 145 211

IST / kg FM (88%): 11,2 119 6,0 3,8 8,3 4,9 1,3

Soll / kg FM (88%) bei 3 kg FM: 9,8 102 5,9 3,5 4,6 3,3 1,5 0,6

Bedarf / Tier / Tag: 29,4 305 17,6 10,6 13,9 10,0 4,4 1,8

Zielwerte für die Optimierung:

TM	ME	XP	Lysin	M+C	Thre	Trypt	Rfa	Ca	P	Na	Polisäure	RF
g/kg	MJ	g	g	g	g	g	g	g	g	g		g/kg
9,8	102	5,9	3,5	3,8	1,1			4,6	3,3	0,6		
863	11,0	116	5,9	3,7	5,0	1,1		8,1	4,8	1,3	0,0	176,0

Kennwerte:

TS-Gehalt 86 %

FA (88%) 2,94 kg / Tag

XP / MJ ME 10,6 g

Lys / MJ ME 0,53 g

M+C : Lys 1 : 0,63

Ca : P 1,68

TS : Wasser 6,3

P-Ansatz (MS) 136 g

F-Ansatz (MS) 239 g

Ökoring-SH

#NV

Berater: 4 Tiedje, Ole Peter

Telefon: 0

Kennwerte Inhaltstoffe Adressen FM-Eingabe FM-Liste Bedarfsnormen Ende

Abbildung 23: Programmoberfläche ProFeed S mit einer möglichen Beispielration für die Endmast von Angler Sattelschweinen

In der vorangestellten Abbildung ist die Optimierungsmaske für die Rationsberechnung sichtbar. Es wurde eine Futtermischung für den Gewichtsbereich von 50 kg bis 130 kg Lebendgewicht erstellt. Bei einer durchschnittlichen Futtermischung in Höhe von 3 kg Kraftfutter mit einem Trockensubstanzgehalt von 88 % pro Tier und Tag ergibt sich, bei angenommenen 650 g Tageszunahmen, ein entsprechender Bedarf. Um hier einen korrekten Bezug zur Futtermischungsmenge bei 88 % Trockenmasse

herzustellen ist die Silage in der Ration mit den Bedarfswerten ebenfalls mit 88 % Trockenmasse hinterlegt. Eine Mengenbegrenzung einzelner Komponenten (z. B. geringere Verfügbarkeit) kann händisch erfolgen. Anschließend wird die Ration optimiert.

Die Fütterungstechnik ist überwiegend nur auf eine reine Kraftfutterfütterung ausgerichtet. Die Raufutternvorlage erfolgt getrennt; in der ökologischen Schweinehaltung überwiegend im Auslauf in Raufen. Somit ist aus der erstellten Ration noch nicht sofort erkenntlich, in welchem Verhältnis welche Menge an Raufutter und Kraftfutter dieser Ration entspricht. In einer Erweiterung werden die entsprechenden Verhältnisse nun automatisch in Frischmassewerte umgerechnet. So lassen sich auf der einen Seite die Mengen-Verhältnisse auf die Mischer Größe und auf die für einen definierten Zeitraum benötigte Futtermenge anpassen. Auf der anderen Seite lassen sich die exakten Futtermengen von Futtermitteln mit abweichenden Trockensubstanzgehalten in Frischmasse darstellen. Diese Mengenangaben werden dann für die praktische Rationsvorlage genutzt (siehe Abbildung 24).

Fütterungszeitraum (Tage):		14	Fütterungen / Tag:		2
Tierzahl:		80	Mischergröße (kg):		600

Endmastration 50- 130		88% % FM							
Futtermittel	Nr	%	Pro Tier (kg)		Alle Tiere (kg)			Mischer kg	Waage kg
			Mahlzeit	Tag	Mahlzeit	Tag	14 Tage		
1 Weizen	951	10,00	0,15	0,30	12	24	336	60,0	60,0
2 Hafer	950	5,00	0,08	0,15	6	12	168	30,0	90,0
3 Sommergerste	949	25,00	0,38	0,75	30	60	840	150,0	240,0
4 Ackerbohne	948	15,85	0,24	0,48	19	38	532	95,1	335,1
5 Roggen/Triticale	947	21,65	0,32	0,65	26	52	728	129,9	465,0
6 Sonnenblumenkuch	911	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0,0	465,0
7 Kleeegrassilage	885								
8 Bergin Mast SE-OLB	692	2,50	0,04	0,08	3	6	84	15,0	480,0
9									
10									
11									
12									
13									
14									
Summe:		80	1,20	2,40	96	192	2.688	480,0	480,0

Geplante Gesamtfuttermenge 88% (kg /Tag)

3,00

Kraftfuttermischung		g/kg FM		kg FM			
1 Kleeegrassilage	885	281	0,94	1,88	75	150	2.104
2							
3							

Abbildung 24: Berechnung der Mengenanteile der fertigen Ration

In diesem Beispiel ergibt sich eine tägliche Kraftfuttermenge in Höhe von 2,4 kg pro Tier und Tag sowie eine tägliche Menge Kleeegrassilage in Höhe von 1,9 kg pro Tier und Tag.

In der neu integrierten Jahresfutterübersicht lassen sich die benötigten Komponenten sämtlicher auf einem Betrieb verwendeten Rationen aufrechnen und mit zu Verfügung stehenden Mengen abgleichen. Dadurch wird schnell sichtbar, wie viel Raufutter als weitere Komponente benötigt wird. Zudem werden auch weitere Angaben speziell für Ökobetriebe ausgewiesen. So lässt sich in der Gesamtübersicht, sowie auch für jede einzelne Ration, der Anteil an anerkannter Ökowerk und Umstellungsware darstellen, was ÖkoschweinehalterInnen bei der Rationsplanung zusätzlich unterstützt.

4.1.6 Genomische Analysen

Einleitung

Aus einer Haar- oder Blutprobe kann DNA extrahiert und daraus können nachfolgend genomische Daten gewonnen werden. Dabei kann die DNA genotypisiert oder sequenziert werden. Ersteres Verfahren ist weniger aufwendig und günstiger, ergibt dafür aber eine etwas geringere Informationsfülle. Die Analyse genomischer Daten dient als Informationsgrundlage in Zuchtprogrammen, um Aufschluss über die genetischen und damit über die phänotypischen Eigenschaften eines Tieres zu gewinnen. In der kommerziellen Schweinezucht spielt die Nutzung von genomischen Informationen im Rahmen der genomischen Selektion eine entscheidende Rolle. Auch für bedrohte bzw. einheimische Rassen bietet die Analyse genomischer Daten viele Vorteile und kann dazu beitragen, angepasste Zuchtprogramme zu entwickeln. Im vorliegenden Projekt sollten genomische Daten einer möglichst großen Anzahl von Angler Sattelschweinen analysiert werden, um u. a. Einblicke in die genetische Diversität sowie den Inzuchtstatus der Rasse zu erhalten. Durch einen Vergleich zu anderen Rassen sollte zudem die genetische Einzigartigkeit der Angler Sattelschweine untersucht werden.

Material und Methoden

Von den 58 Tieren aus dem Mastversuch in Ruhlsdorf, die von vier verschiedenen Züchter/innen stammten, wurden Haarproben genommen. Darüber hinaus wurden im Sommer 2024 alle Herdbuch-Betriebe mit Angler Sattelschweinen angeschrieben und um eine Haarprobennahme von ihren Tieren gebeten. Bei Zustimmung wurden beschriftete Probenröhrchen und Rückumschläge zugestellt. Auf diesem Wege kamen Haarproben von weiteren 74 Tieren von 13 verschiedenen Züchter/innen zusammen. Diese Proben wurden gesammelt im Herbst 2024 zur DNA-Extraktion und der Gewinnung von genomischen Daten eingesendet. Die so gewonnenen Daten wurden mit zwei weiteren Datensets kombiniert, die aus einem früheren EIP-Projekt („Präzisionstierzüchtung“) stammten. Eins der Datensets enthielt die Genotypen aus einem Mastversuch mit 58 Angler Sattelschweinen von fünf verschiedenen Züchter/innen aus den Jahren 2018 und 2019. Das zweite Datenset stammt aus dem Jahr 2020 und enthält genomische Daten aus Haarproben von Angler Sattelschwein-Herdbuchbetrieben (64 Tiere von 14 verschiedenen Züchtern). Das kombinierte Datenset umfasste 244 Angler Sattelschweine, die von 24 verschiedenen Züchter/innen stammten. Alle Tiere wurden mit einer angepassten Variante des SNP80K BeadChip (Illumina, San Diego, California, USA) genotypisiert. Tiere mit sehr hoher Verwandtschaft wurden von der weiteren Analyse ausgeschlossen. Die Analyse der Daten erfolgte mit der Programmiersprache R (v4.3.3) unter Nutzung der Software R Studio (v2024-02-29) sowie dem Programm Plink (Purcell et al., 2007). Für die Analyse der genetischen Diversität sowie der Inzucht wurde das öffentlich zugängliche R-Skript von Gorssen et al. (2021) genutzt. Nach der im Skript enthaltenen Qualitätskontrolle standen 227 Schweine sowie 66.225 SNPs für die Analyse zur Verfügung. Darüber hinaus wurde die genetische Differenzierung der Tiere im Hinblick auf die einzelnen Züchter/innen betrachtet, um einen Überblick über die Populationsstruktur zu bekommen. Dies fand auf der Basis von ebenfalls

227 Tiere statt, die Anzahl der SNPs war mit 16.036 allerdings weiter reduziert, da zusätzliche Qualitätskontrollen (u. a. für Linkage Disequilibrium) zum Ausschluss einiger SNPs führten. Basierend auf dieser Datengrundlage wurde eine Hauptkomponentenanalyse unter Verwendung der Distanzmatrix durchgeführt. Den zweiten Teil der Analyse der Populationsstruktur stellte das Aufdecken der genetischen Abgrenzung der Angler Sattelschwein-Population zu anderen Schweinerassen mittels des Programms Admixture (Alexander et al., 2009) dar. Hierfür wurden 20 Angler Sattelschweine ausgewählt, die die Population möglichst gut repräsentieren. Diese wurden mit verfügbaren Genotypen anderer Schweinerassen verglichen, die von Yang et al. (2017) veröffentlicht wurden. Für alle Analysen wurden die verwendeten genomischen Daten an das aktuelle Referenzgenom *Sus scrofa* 11.1 angepasst.

Ergebnisse und Diskussion

Der Wert für die genetische Diversität (beobachtete Heterozygotie; H_o) betrug im Mittel $H_o=0,35$ ($SD\pm0,02$). Verglichen mit der beobachteten Heterozygotie bei verschiedenen kommerziellen sowie einheimischen Schweinerassen ($H_o=0,19-0,38$, Zorc et al., 2022, Xu et al., 2019, Krupa et al., 2021, Muñoz et al., 2019), ist dieses Ergebnis als hoch einzuschätzen. Die Analyse der Inzucht ergab einen Mittelwert von $F_{ROH}=13,6\%$ ($SD\pm4,0$) für den Inzuchtkoeffizient. Dieses Ergebnis liegt eher am unteren Ende analysierter Inzuchtkoeffizienten für unterschiedliche einheimische Schweinerassen ($F_{ROH}=1,2-50,8\%$, Schäler et al., 2018, Yang et al., 2017; Zorc et al., 2022, Addo und Jung, 2022) sowie insbesondere für schnell wachsende Schweinerassen ($F_{ROH}=18,0-26,2\%$, Gorssen et al., 2019). Die Analyse basiert auf der Ermittlung von homozygoten Abschnitten im Genom (engl. Runs of homozygosity; ROH), die Hinweise auf Inzuchtereignisse liefern können. Hier zeigt sich, dass in der Population der Angler Sattelschweine eher kurze homozygote Abschnitte (1–8 MB) mit insgesamt 45 % den höchsten Anteil aufwiesen. Der vergleichsweise niedrige Inzuchtkoeffizient und das Auftreten eher kurzer homozygoter Abschnitte lassen den Schluss zu, dass die Population in jüngerer Vergangenheit erfolgreich hinsichtlich der Inzuchtprävention gemanagt wurde.

Die Analyse der Populationsstruktur im Hinblick auf die genetische Differenzierung der Tiere zum Herkunftsbetrieb weist im Zentrum eine größere Schnittmenge auf (siehe Abbildung 25). Die Punkte repräsentieren dabei jeweils ein Einzeltier, das durch seine Farbe einem der 24 Züchter/innen zugeordnet werden kann. Die Ellipsen grenzen die Tiere einzelner Züchter/innen zusätzlich ab. Grundlage dieser Darstellung ist die genetische Übereinstimmung der Tiere untereinander. Der Bereich in der Mitte, in dem sich verschiedene Ellipsen schneiden bzw. überschneiden, umfasst demnach Tiere, die genetisch eher ähnlich sind. Darüber hinaus lässt sich ablesen, dass Tiere einzelner Züchter teilweise genetisch sehr nah beieinander liegen (kleine Ellipse) und teilweise genetisch eher unterschiedlich sind (große Ellipse). In der Analyse ergibt sich jedoch eine gewisse Verzerrung, da die Tierzahlen pro Züchter/in unterschiedlich waren. Hier zeigt sich, dass die Züchter/innen, die besonders viele Tiere zu den

einzelnen Datensets geliefert haben, jeweils an den Rändern der Grafik auftauchen. Tiere des Herkunftsbetriebs 1 (rot) streuen z.B. nach oben. Tiere von Betrieb 10 (grün) streuen nach rechts und Tiere von Betrieb 12 (türkis) streuen nach links.

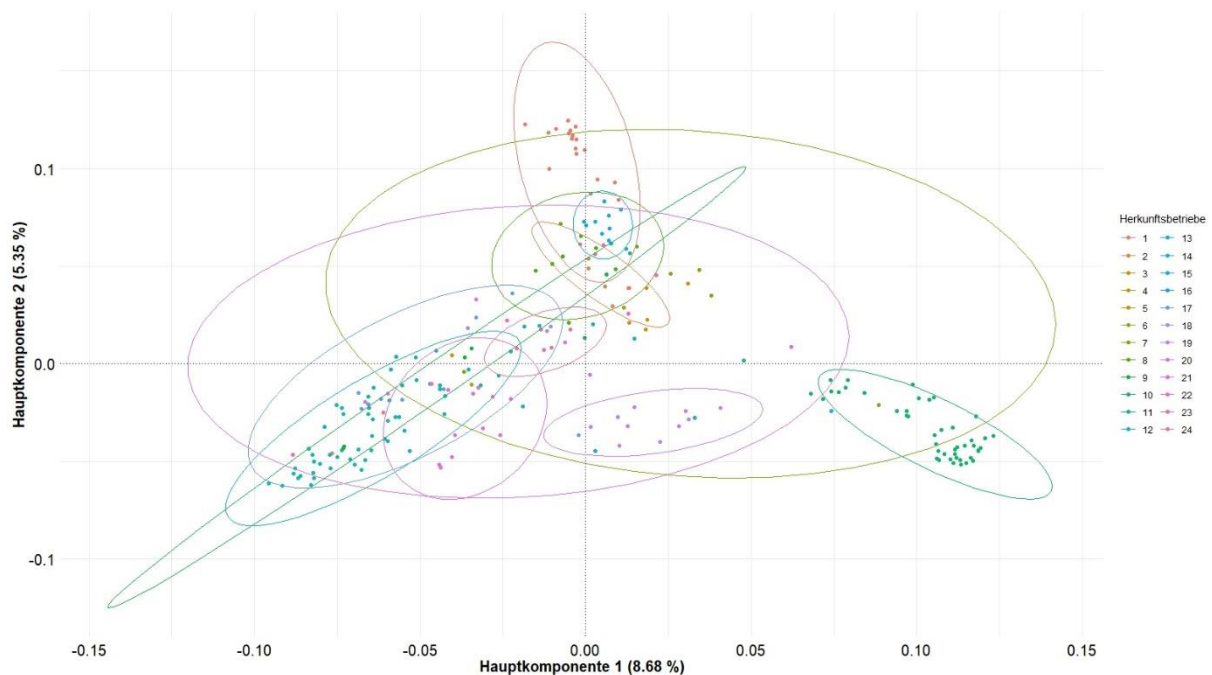


Abbildung 25: Hauptkomponentenanalyse der genetischen Distanzen von SNP-Genotypen von 227 Angler Sattelschweinen. Die Punkte repräsentieren Einzeltiere, die Farben zeigen die Zuordnung zu den 24 Züchtern/innen.

Zusammenfassend unterstreicht die Analyse der Populationsstruktur die Ergebnisse zur genetischen Diversität sowie zur Inzucht. Es zeigt sich eine klare Differenzierung der Tiere sowie Schnittmengen von Tieren einzelner Züchter/innen, was einen Hinweis auf den Austausch von Tieren untereinander gibt und somit ein weiterer Beleg für das gute Inzuchtmanagement der Population darstellt. Ausgehend von der Darstellung können direkte Handlungsempfehlungen für das Inzuchtmanagement der Population abgeleitet werden, da u. a. Tiere mit größeren genetischen Distanzen (= geringe Verwandtschaft) identifiziert werden können.

Der Vergleich der Angler Sattelschweine mit anderen kommerziellen und einheimischen Schweinerasen zeigt, dass es eine Übereinstimmung der genetischen Hintergründe mit der Rasse Czech Přestice aus Tschechien gibt. Dies kann Abbildung 26 anhand der farblichen Übereinstimmung (hier dunkel gelb) entnommen werden. Eine entsprechende Einkreuzung dieser Rasse ist auch in der Geschichte des Angler Sattelschweins dokumentiert (Iversen, 1997; Sambras, 2016).

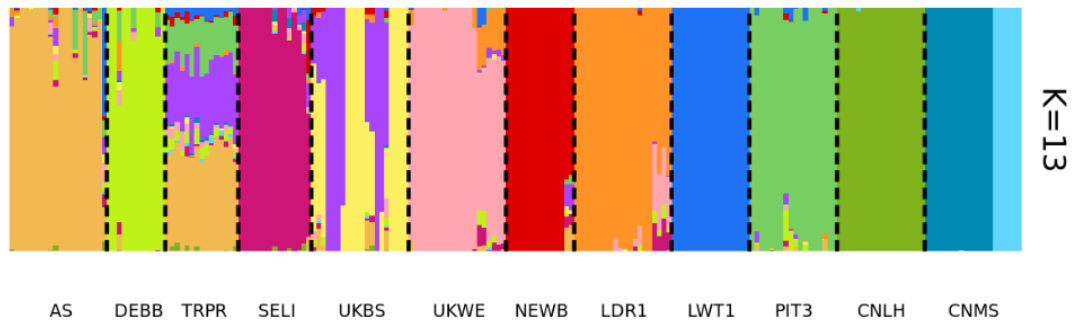


Abbildung 26: Ergebnisse der Admixture-Analyse für 20 Angler Sattelschweine (AS) sowie weitere einheimische und kommerzielle Schweinerassen: DEBB=German Bunte Bentheimer, TRPR= Czech Přeštice Black-Pied, SELI=Sweden Linderöd, UKBS=UK British Saddleback, UKWE=Welsh Saddleback, NEWB=Netherlands' Wild Boar, LDR1=Denmark Landrace, LWT1=Denmark Landrace, Pit3=German Piétrain, CNLH=Chinese Laiwuhei, CNMS=Chinese Meishan

Mit Blick auf Abbildung 26 erscheinen Angler Sattelschweine bis auf wenige Einzeltiere relativ homogen. Bei einzelnen Individuen gibt es u. a. eine gewisse Überschneidung mit der deutschen Piétrain-Rasse (grün). Dies könnte erklären, warum Einzeltiere der Angler Sattelschweine in den Mastversuchen sowie auf den Praxisbetrieben mit einem deutlich über dem Durchschnitt liegenden Leistungsniveau aufgefallen sind. Im Wesentlichen unterstreicht das Ergebnis aber die dokumentierte Geschichte des Angler Sattelschweins. Für die Zukunft wäre es hilfreich, die genetische Differenzierung innerhalb der Rassegruppe der deutschen Sattelschweine zu analysieren. Dies ermöglicht es, die Einzigartigkeit der Subpopulation zu evaluieren.

Es kann geschlossen werden, dass das Angler Sattelschwein eine hohe genetische Diversität bei gleichzeitig niedrigem Inzuchtniveau aufweist. Darüber hinaus weist es gegenüber den anderen in die Auswertung einbezogenen Schweinerassen eine genetische Einzigartigkeit auf. Dies unterstreicht die immense Bedeutung, die der Erhalt der Rasse für die Diversität tiergenetischer Ressourcen im Allgemeinen hat. Die Kehrseite der hohen genetischen Diversität ist jedoch, dass auch die vermarktungsrelevanten (Leistungs-)Merkmale von einer großen Heterogenität zwischen den Tieren geprägt sind. Dies erschwert das Management der Tiere (u. a. bedarfsgerechte Fütterung) sowie die Verarbeitung und Vermarktung der Produkte. Gleichzeitig zeigt sich hier ein Potenzial, dass bei einem gerichteten Zuchtmanagement, in welchem die Diversität und auch Leistungsmerkmale gleichermaßen berücksichtigt werden, die Eigenschaften des Angler Sattelschweins verbessert werden könnten. Ziel kann und sollte nicht sein, die Rasse in eine einheitliche Hochleistungsgenetik zu verwandeln. Wird aber angestrebt, dass eine gewisse Angleichung sowie leichte Erhöhung der Leistungen sowie einer Verbesserung der Futterverwertung erreicht wird, könnte das Angler Sattelschwein für einen größeren Kreis von Halter/innen interessant werden. Dies würde langfristig zur Erhaltung der Rasse beitragen (siehe auch Kapitel 4.2 „Empfehlungen für das Zuchtmanagement der Population“).

4.1.7 Öffentlichkeitsarbeit

Im Rahmen der kontinuierlichen Zusammenarbeit der OG haben sich entlang des fortschreitenden Vorliegens von Ergebnissen intensive Diskussionen ergeben. Dabei wurde klar, dass eine zielgerichtete Öffentlichkeitsarbeit entscheidend für eine wirtschaftlich tragfähige Haltung des Angler Sattelschweins und damit für den Erhalt der Rasse ist. Das Angler Sattelschwein weicht in vielen Eigenschaften von den Herkünften ab, die aktuell in der kommerziellen Schweinehaltung eingesetzt werden. D. h. das

Tier stellt andere Anforderungen an die Haltung und Fütterung, die Schlachtung sowie Verarbeitung und die Produkte weisen abweichende Qualitäten auf. Davon wurde der Bedarf abgeleitet, dass einerseits potenzielle Halter/innen von Angler Sattelschweinen über die Eigenschaften und die Ansprüche der Tiere informiert werden sollten. Die Akquise potenzieller Halter/innen ist bedeutsam um die Haltung der Tiere auszuweiten und somit einen Beitrag für die Vergrößerung der Population zu leisten. Neben der Akquise von interessierten Landwirt/innen ist es entscheidend, dass sich genügend Konsumenten/innen finden, die entsprechende Produkte kaufen und somit die Haltung der Rasse unterstützen und sie profitabel machen. Daher ist es wichtig auch potenzielle Konsument/innen über die Besonderheiten des Angler Sattelschweins aufzuklären. Dies erstreckt sich von der grundsätzlichen Bedeutung einheimischer Rassen bis zum besonderen Aussehen der Produkte sowie einer erhöhten Preisung.

Vor diesem Hintergrund entstand die Idee, eine Website zu erstellen, mittels derer beide Zielgruppen gleichermaßen erreicht werden. Eine zentrale Informationsquelle, auf die einzelne Betriebe oder Verkaufsstätten zurückgreifen können, erschien hier von Bedeutung. In diesem Zusammenhang wurde entschieden, dass die Bereitstellung von Inhalten möglichst übersichtlich anhand eingängiger Grafiken erfolgen sollte. Wichtig erschien dabei, dass Landwirt/innen und Konsument/innen zielgruppengerecht angesprochen werden. Dies ist herausfordernd, da ein sehr unterschiedlicher Wissensstand anzunehmen ist. Während Tierhalter/innen über Wissen zur Zucht und Herkunft von Nutztier rasse verfügen, ist dies bei Personen außerhalb der Landwirtschaft häufig nicht der Fall. Um eine Website gemäß der beschriebenen Zielsetzungen erstellen zu können, wurden geeignete Agenturen per Ausschreibung gesucht. Entschieden wurde sich für eine Zusammenarbeit mit dem Illustrator Mario Mensch aus Hamburg (<https://www.mariomensch.de/>), der auf die Erstellung von Infografiken spezialisiert ist und sich bereits mit Themen aus dem Nutztierbereich beschäftigt hat. In einer sehr fruchtbaren Zusammenarbeit konnte die Website plangemäß erstellt werden, die über den folgenden Link ab November 2025 erreichbar sein wird: einheimische-nutztiere.de/angler-sattelschwein

Neben den beschriebenen Inhalten für potenzielle Halter/innen und Konsument/innen hält die Website Downloads bereit, damit Informationen gezielt digital oder gedruckt verteilt werden können. So können z. B. Einleger für Restaurantkarten, die grundlegende Informationen zur Rasse enthalten, einfach erstellt werden. In vergrößerter Form kann die Kurzbeschreibung der Rasse beispielsweise als Plakat in Hofläden aufgehängt werden, um hier ebenfalls Informationen zum Angler Sattelschwein bereitzustellen.

Die Website ist so angelegt, dass in Zukunft weitere Elemente ergänzt werden können. Dies können zusätzliche Informationen zum Angler Sattelschwein sein, aber auch ähnliche Inhalte, z. B. für andere einheimische Nutztier rassen.

4.2 Zielerreichung – Wurden Innovationen generiert?

Evaluation der positiven Zuschreibungen des Angler Sattelschweins: Ein erstes Hauptziel des Projektes war es, verschiedene positive Zuschreibungen des Angler Sattelschweins wissenschaftlich fundiert zu untersuchen. Dafür wurde zunächst die **genetische Diversität** anhand eines Sets mit genomischen Daten von 244 Angler Sattelschweinen untersucht. Dabei zeigten sich Belege für eine hohe genetische Diversität bei gleichzeitig niedrigem Inzuchtniveau, trotz der insgesamt sehr geringen Populationsgröße. Von diesen Ergebnissen kann zusammengefasst ein Erhaltungswert der Rasse abgeleitet werden. Hinsichtlich der **Robustheit** traten, bis auf ein betroffenes Einzeltier, keine Erkrankungen bei den Tieren der einbezogenen Betriebe auf. Vorliegende Befunde aus der amtlichen Schlachttier- und Fleischuntersuchung sind im Kontext ökologischer Schweinehaltung als vergleichsweise niedrig zu bewerten. Auch die Erhebung von Tierwohlindikatoren auf drei Betrieben weist einen insgesamt guten Tierwohlstatus der untersuchten Angler Sattelschweine aus, in dem die von Lange et al. (2020) definierten Zielwerte überwiegend erreicht wurden. Zudem ist die Prävalenz von u. a. Verletzungen im Bereich von Ohren und Schwanz deutlich geringer als es aus verschiedenen Studien mit unkupierten Schweinen (konventionelle Haltung) entnommen werden kann. Es ist allerdings zu ergänzen, dass von diesen Ergebnissen nur eingeschränkt auf den tatsächlichen Einfluss der Rasse geschlossen werden kann. Insgesamt sind die Heritabilitäten und damit der genetische Einfluss bei den erhobenen Merkmalen der Gesundheit bzw. des Tierwohls gering. Hinzu kommt, dass bei der Datenaufnahme in der Praxis unter sehr unterschiedlichen Bedingungen, der Effekt der Haltungsumwelt nicht getrennt werden kann. Die Ergebnisse zeigen deutlich, dass auch das Angler Sattelschwein eine Umweltsensibilität besitzt, da der Tierwohlstatus unter suboptimaleren Haltungsbedingungen (Betrieb 3) teilweise schlechter war. In Summe zeigt sich aber, dass die Tiere mit einer alternativen Haltungsumwelt (u. a. Auslaufzugang, keine Klimatisierung, sehr heterogene Futtergrundlage) sehr gut zurechtkommen. Gewisse Mindestanforderungen in Bezug auf Haltung und Management sollten jedoch unbedingt erfüllt sein, sodass sich keine Einschränkungen für das Tierwohl ergeben. Dies gilt insbesondere für die Bedingungen in der Aufzucht, die sich auch bei den Angler Sattelschweinen als sensible Phase erwiesen hat und somit große Bedeutung für die spätere Entwicklung hat. Die Ergebnisse weisen darauf hin, dass Angler Sattelschweine genügsam sind und mit extensiven Management- und Haltungsbedingungen gut zurechtkommen. Es sind jedoch weiterführende Untersuchungen notwendig, um die Robustheit der Rasse tiefer gehend zu untersuchen. Wichtig wäre, genau zu definieren, was unter Robustheit bei einheimischen Nutztierassen zu verstehen ist. In der kommerziellen Nutztierzucht wird vorwiegend ein „leistungsrelevantes“ Verständnis des Begriffs zugrunde gelegt (u. a. Knap, 2005). Diese Definition müsste für einheimische Nutztierassen möglicherweise angepasst werden.

Angler Sattelschweine haben unter Praxisbedingungen im Vergleich mit anderen Untersuchungen eine gute bis sehr gute **Mütterlichkeit** gezeigt. Dies kann u. a. an den geringen Verlustraten und der untersuchten funktionalen Merkmale der Sauen (u. a. Abliegeverhalten und Verteidigungsverhalten) festgestellt werden. Die Anzahl abgesetzter Ferkel je Wurf von nur 9,5 ($\pm$ 2,7) ist jedoch deutlich geringer, als es bei kommerziell gezüchteten Sauen der Fall ist. Dabei ist zu beachten, dass gerade für kleinere und extensiv wirtschaftende Betriebe eine hohe Ferkelanzahl weniger bedeutsam sein kann und im Sinne des Tierwohls insbesondere die geringe Verlustrate positiv zu bewerten ist. Um Aussagen über

mögliche Vorteile einer Einkreuzung auf der Mutterseite treffen zu können, werden weitere Untersuchungen speziell zu den Kreuzungswürfen benötigt.

Die Ergebnisse der umfangreichen Untersuchungen zur leistungsgerechten **Fütterung** des Angler Sattelschweins mit einem möglichst hohen Raufutteranteil unterstreichen die Genügsamkeit der Rasse hinsichtlich der Futtergrundlage. Die Ergebnisse des Mastversuchs und der Erhebungen auf den Praxisbetrieben zeigen, dass die Tiere über eine hohe Futteraufnahmekapazität verfügen. Das prädestiniert sie dafür, ihren Bedarf auf der Basis von Raufutter und nährstoffreduzierten Kraftfuttermischungen zu decken. Verfügt die Ration über vergleichsweise hohe Anteile von Raufutter, wirkt dies zudem einer übermäßigen Fettbildung entgegen, ist förderlich für die Magen- und Darmgesundheit und ist nachhaltiger, wenn dadurch Kraftfutter eingespart werden kann.

Die Untersuchung zur **Fleischqualität** der Angler Sattelschweine zeigen besondere Qualitätseigenschaften: das Fleisch des Sattelschweins weist ein insgesamt ausgewogenes Qualitätsprofil mit stabilen pH-Werten, rötlicherer Fleischfarbe, niedrigem Bindegewebsanteil und einem homogen verteilten intramuskulären Fettgehalt im sensorisch vorteilhaften Bereich auf. Die Ergebnisse belegen damit eine hohe technologische und sensorische Qualität, die das Potenzial der Rasse für eine qualitätsorientierte und differenzierte Vermarktung im Premium- und Regionalsegment unterstreicht. Jedoch entspricht insbesondere ein hoher Fettanteil nicht den aktuellen Verbrauchererwartungen an Schweinefleisch, da, auch im Hinblick auf die gesundheitlichen Vorteile, seit Jahrzehnten vorwiegend mageres Schweinefleisch angeboten wird. Die Ergebnisse des Konsument/innen-Tests spiegeln diese Diskrepanz deutlich wider. Um das Potenzial der Angler Sattelschweine für eine herausragende Fleischqualität besser zu nutzen, sind eine zielgerichtete Zucht, eine angepasste Fütterung, eine geeignete Vermarktung und eine Aufklärung von Konsument/innen erforderlich. Zur Stärkung der Marktposition des Sattelschweins bieten sich in diesem Zusammenhang Vermarktungsstrategien an, die den hohen Genusswert und die regionale Herkunft der Rasse betonen und zugleich das Potenzial zur Herstellung hochwertiger Fleischerzeugnisse – etwa aromatisch ausgeprägter Schinken-, Rohwurst- und Spezialitätenprodukte – nutzen, bei denen die stabile Farbe, die feine Marmorierung und die günstige Eiweißzusammensetzung des Fleisches besondere Qualitätsvorteile bieten.

Zusammengenommen konnte im Rahmen des Projektes eine Reihe von wissenschaftlich fundierten Belegen für die positiven Zuschreibungen des Angler Sattelschweins gefunden werden. Bei allen Themenfeldern zeigte sich allerdings gerade bezüglich der positiven Eigenschaften auch Herausforderungen. Ein großes Potenzial birgt in diesem Zusammenhang das Zuchtmanagement, das dem Angler Sattelschwein durch angepasste Maßnahmen zur mehr Bedeutung verhelfen könnte.

Empfehlungen für das Zuchtmanagement der Population: Trotz ihrer geringen Populationsgröße weisen die untersuchten Angler Sattelschweine eine hohe genetische Vielfalt auf. Dies stellt angesichts unbekannter zukünftiger Herausforderungen in der Tierhaltung ein erhebliches Potenzial dar. Die Ergebnisse des Projekts unterstreichen daher den Erhaltungswert dieser lokalen Schweinerasse. Für eine wirtschaftliche Nutzung stellt die identifizierte Heterogenität der Merkmale jedoch eine Herausforderung dar, denn sie zeigt sich insbesondere auch in Bezug auf wirtschaftlich relevante Merkmale wie den Muskelfleischanteil, den IMF sowie die Tageszunahme (siehe Kapitel 4.1.3). So wiesen einige der

Schweine einen Muskelfleischanteil von rund 53 % auf – andere weniger als 35 %. Dies ist darauf zurückzuführen, dass beim Angler Sattelschwein vordergründig, wie es allgemein in der Erhaltungszucht üblich ist, auf Merkmale des Exterieurs (z. B. Aussehen des Sattels) selektiert wird. In den derzeitigen Vermarktungsstrukturen für Angler Sattelschweine ist die hohe Variabilität der Tiere weniger problematisch. Aufgrund des hohen Anteils an Direktvermarktung ist es manchmal sogar vorteilhaft, wenn die Tiere unterschiedliche Eigenschaften wie beispielsweise eine unterschiedliche Wachstumsrate aufweisen. Um jedoch Impulse für die Erhaltung der Rasse und eine deutliche Vergrößerung des Bestandes zu setzen, wäre eine gezielte Selektion auf Leistungsmerkmale vorteilhaft. Dazu zählt auch die Berücksichtigung des Futtereinsatzes in der Zucht. Hier zeigen die Auswertungen, dass Optionen für einen nachhaltigeren Kraftfuttereinsatz gegeben sind. Die untersuchte Population bietet offensichtlich Potenzial relevante Merkmale zu verbessern, da es jeweils Tiere mit erhöhtem Leistungspotenzial gibt. Aufgrund der begrenzten Populationsgröße ist es jedoch sinnvoll, dass gleichzeitig das Inzuchtmanagement fortgeführt wird. Andernfalls könnte die Inzucht durch intensive Selektion der wenigen leistungsstarken Tiere schnell zunehmen. Es wurde eine entsprechende Handreichung an den Förderverein Angler Sattelschwein e.V. ausgegeben, in dem die Empfehlungen für das Zuchtmanagement, inkl. der Angabe von leistungsstarken Einzeltieren, zusammengefasst sind. Da diese Handreichung auch sensible Daten zu den Tieren sowie den Züchter/innen enthält, ist sie nicht Teil des vorliegenden Berichts.

Empfehlung für die Fütterung des Angler Sattelschweins: Die vorliegenden Untersuchungen des Angler Sattelschweines zeigen, dass die Rasse sehr heterogen in den meisten untersuchten Merkmalen (insbesondere hinsichtlich der Leistung) ist. Davon lässt sich ableiten, dass keine Fütterungsempfehlung mit konkreten Nährwertangaben abgeleitet werden können. Die Ergebnisse zeigen aber, dass der Bedarf an Nährstoffen der Rasse, insbesondere bedingt durch das langsamere Wachstum, geringer als bei kommerziellen Schweineherkünften ist. Zusätzlich lässt die hohe Futteraufnahmekapazität zu, dass Tiere auch dann ausreichend Nährstoffe aufnehmen, wenn die Nährstoffkonzentration geringer ist. Daher sollten die Tiere nicht *ad libitum* mit einem kommerziellen Standardmastfutter versorgt werden. Die Ergebnisse zeigen zusätzlich, dass der Einsatz vorwiegend lokal erzeugter Kraftfutterkomponenten möglich ist. Eine bedarfsgerechte Versorgung der Tiere scheint mit der im Mastversuch realisierten Rationierung des Kraftfutters ab 50 kg Lebendgewicht sowie einer moderaten Absenkung der Protein- und Energiegehalte möglich zu sein. Des Weiteren kann dadurch die Schlachtkörperqualität (u. a. Rückenspeckdicke und Kotelettfäche) positiv beeinflusst werden. Eine deutlich längere Mastdauer ist hingegen nicht zu empfehlen, da die verringerte Futtereffizienz die Vorteile einer nährstoffreduzierten Fütterung aufhebt. Weitere Kraftfuttereinsparungen können durch den gezielten Einsatz von für Schweine geeigneten Raufutterkomponenten (z. B. Kleegrassilage) realisiert werden.

Empfehlungen für die Vermarktung des Fleisches der Angler Sattelschweine: Ausgehend von den Ergebnissen des vorliegenden Projekts weist das Fleisch des Angler Sattelschweins mehrere positive Qualitätsmerkmale auf. Im Hinblick auf die inneren Parameter sind insbesondere das Fehlen von PSE-Merkmalen sowie der vergleichsweise hohe IMF hervorzuheben, die sich günstig auf Geschmack, Saftigkeit und sensorische Qualität auswirken können. Weniger vorteilhaft für die standardisierte Frischfleischvermarktung sind dagegen äußere Merkmale wie die erhöhte Rückenspeckdicke und die geringere Kotelettfäche. Diese Aspekte spiegeln sich auch in den Ergebnissen des Konsument/innen-Tests

wider, in dem das Fleisch überwiegend als durchschnittlich oder weniger hochwertig im Vergleich zu konventionellen Schweinefleischproben bewertet wurde.

Die technologischen Eigenschaften deuten jedoch auf ein hohes Potenzial für die Herstellung hochwertiger Wurstwaren hin, bei denen der höhere Fettgehalt und die gute Proteinqualität sensorische Vorteile bieten. Aufgrund der ausgeprägten Variabilität der Merkmale erscheint die Nutzung des Sattelschweinefleisches insbesondere in kleinen Chargen, handwerklicher Verarbeitung und Direktvermarktung sinnvoll, wo gezielt nach Qualitätskriterien selektiert werden kann. Für eine industrielle Vermarktung einheitlicher Chargen ist das Fleisch dagegen nur bedingt geeignet, da handelsübliche Klassifizierungssysteme und Verarbeitungstechnologien nicht auf die charakteristische Zusammensetzung dieser Rasse ausgelegt sind. Das Fleisch des Angler Sattelschweins ist damit ein besonderes Produkt, das angepasste Verarbeitungs- und Vermarktungswege erfordert. Eine gezielte Selektion auf gleichmäßigere Qualitätsmerkmale könnte langfristig die Verarbeitung und Vermarktung erweitern, ohne die typischen sensorischen Stärken dieser alten Rasse zu verlieren.

Gemäß dem im Projektplan formulierten Ziel sollten Merkmale der Fleischqualität identifiziert werden, die besser als der Muskelfleischanteil geeignet sind, den wirtschaftlichen Wert des Angler Sattelschweins abzubilden. Ein einzelnes, universell geeignetes Merkmal konnte im Rahmen des Projektes jedoch nicht definiert werden. Vielmehr zeigte sich, dass Fleischqualität ein multifaktorielles Konzept darstellt, das in Abhängigkeit von unterschiedlichen Kriterien – wie Ernährungsphysiologie, Sensorik und Verarbeitungseigenschaften – variabel bewertet werden kann. Vor diesem Hintergrund erscheint es sinnvoll, mittelfristig insbesondere das Potenzial der Fütterung gezielt zu nutzen, um die Qualität der Erzeugnisse weiter zu verbessern, und parallel dazu bestehende Vermarktungswege im Direktabsatz zu stärken. Langfristig sollte ein ausbalanciertes und zielgerichtetes Zuchtmanagement, kombiniert mit einer intensiveren Verbraucheraufklärung, dazu beitragen, die Produkte des Angler Sattelschweins stärker im Bewusstsein der Konsument/innen zu verankern. Dies ist von zentraler Bedeutung, da der Erhalt einer Nutztier rasse nur dann nachhaltig gesichert werden kann, wenn ihre Nutzung auch ökonomisch tragfähig ist. Darüber hinaus sollten politische Möglichkeiten geprüft werden, das Angler Sattelschwein als regionale und kulturhistorisch bedeutsame Rasse Schleswig-Holsteins gezielt im Rahmen agrar- und tiergenetischer Förderprogramme weiter zu unterstützen.

Eignung des Angler Sattelschweins für die extensive bzw. ökologische Haltung: Viele der identifizierten Eigenschaften des Angler Sattelschweins sprechen für eine grundsätzliche Eignung der Rasse für extensive bzw. ökologische Haltungsbedingungen. Dazu gehört die beschriebene Robustheit, die sich in einer erhöhten Genügsamkeit gegenüber den Management- und Haltungsbedingungen zeigt. Hinzu kommt die hervorragende Mütterlichkeit, die insbesondere für die in der ökologischen Schweinehaltung vorgegebene freie Abferkelung bedeutsam ist. Ihre hohe Futteraufnahmekapazität und das moderate Leistungsniveau ermöglichen es, Angler Sattelschweine in einen vielfältigen Betriebskreislauf zu integrieren und mit hofeigenen Futtermitteln und Raufutter bedarfsgerecht zu versorgen. Dadurch ergibt sich eine gute Passfähigkeit zwischen den Tieren und den Rahmenbedingungen in der ökologischen Tierhaltung. Darüber hinaus entspricht die Nutzung einer einheimischen Nutztier rasse den Vorgaben in der EU-Öko-Verordnung (EU-Öko-Verordnung, 2018). Dennoch kann keine uneingeschränkte Empfehlung für die Haltung von Angler Sattelschweinen in der extensiven bzw. ökologischen Haltung

ausgesprochen werden. Als Gründe sind hier die deutlich reduzierten Leistungen (u. a. Ferkelzahl, Tageszunahme) sowie die große Heterogenität in den (Leistungs-)Merkmalen zu nennen. Hinzu kommt die von den aktuellen Konsumgewohnheiten stark abweichenden Eigenschaften des Fleisches (wenig Magerfleisch, hoher Fettanteil), welche die Vermarktung insbesondere in kommerziellen Strukturen erschweren. Die wirtschaftlich tragfähige Haltung dieser Rasse stellt sich somit als herausfordernd dar. Daher kann nur der Schluss zu gezogen werden, dass Angler Sattelschweine in Reinzucht aktuell nur für divers aufgestellte Betriebe mit Direktvermarktung empfohlen werden können. Werden die Tiere z. B. mit Nebenprodukten und Reststoffen aus anderen Betriebszweigen versorgt, können sie einen nachhaltigen Baustein im Betriebskreislauf bilden. Ist die Schweinehaltung aber ein Hauptbetriebszweig auf einem ökologisch wirtschaftenden Betrieb mit Anschluss an kommerzielle Verarbeitungs- und Vermarktungsstrukturen, dann können Angler Sattelschweine in Reinzucht nicht empfohlen werden. Eine Einkreuzung auf der Mutterseite könnte einige der genannten Nachteile aufwiegen und dennoch den Erhalt der Rasse fördern. Hierzu werden jedoch weitere Daten benötigt. Trotz der Schwachpunkte sollte das beschriebene genetische Potenzial der Rasse beachtet werden. Würde dieses durch angepasste Zuchtstrategien weiter ausgeschöpft, könnte dies die Eignung der Rasse für extensive bzw. ökologische Haltungsbedingungen deutlich verbessern und somit die Attraktivität für schweinehaltende Betriebe erhöhen.

4.3 Abweichungen zwischen Projektplan und Ergebnissen

Es haben sich teilweise Abweichungen zwischen dem Projektplan und der tatsächlichen Projektdurchführung ergeben. So sind zum Teil geplante Arbeitsschritte weggefallen, aber auch neue Themen hinzugekommen, die im Projektverlauf als wichtig identifiziert wurden. Alle Abweichungen werden im Folgenden im Detail dargestellt. Zunächst war geplant, neben dem Angler Sattelschwein auch die Eigenschaften des Deutschen Sattelschweins zu beleuchten. Hier zeigte sich allerdings schnell, dass die meisten OG-Mitglieder in Schleswig-Holstein verortet waren. Dadurch war primär eine enge Vernetzung mit den Zuchtstrukturen des Angler Sattelschweins gegeben. Hinzu kam, dass alle landwirtschaftlichen Praxisbetriebe der OG ausschließlich Angler Sattelschweine hielten. Die Zuchtstrukturen für das Deutsche Sattelschwein weisen räumlich und organisatorisch kaum Überschneidungen auf, sodass die zeitlichen und personellen Kapazitäten im Projekt nicht ausgereicht hätten, hier eine zusätzliche Datenaufnahme zu betreiben. Daher erstreckten sich alle durchgeführten Arbeiten ausschließlich auf das Angler Sattelschwein.

Änderungen ergaben sich zudem innerhalb des Arbeitspaketes zur Zucht, was in erster Linie dem Umstand geschuldet war, dass Prof. Dr. D. Hinrichs in Kooperation mit dem Friedrich-Löffler-Institut in Mariensee Fördermittel für ein weiteres Forschungsprojekt zu einheimischen Schweinerassen einwerben konnte (ÖkoSus: <https://oekosus.fli.de/startseite>). Das Projekt beschäftigt sich ausschließlich mit züchterischen Fragestellungen mit besonderem Fokus auf der Auswertung von DNA-Sequenzdaten der Tiere. In diesem Projekt kann somit ein Teil der Aufgabenstellung, die für das PERSA-Projekt geplant war, in deutlich umfangreicherem Maße bearbeitet werden. Dazu gehören die geplante Sequenzierung von Einzeltieren und das davon ausgehende Schätzen von Sequenzen für die gesamte Population mittels Imputierungstechniken. Diese Arbeiten sowie auch das Schätzen von Erbfehlern werden im Projekt

ÖkoSus nicht nur für Angler Sattelschweine, sondern auch für die anderen Populationen der Rassegruppe der Sattelschweine durchgeführt. Um nicht doppelt zu arbeiten, wurde entschieden, dass im Projekt PERSA der Schwerpunkt auf die Auswertung der SNP-Marker-Daten aus den Genotypisierungen gelegt wurde. Hier wurden deutlich mehr Zielvariablen analysiert als dies gemäß des Antrags geplant war (u. a. genetische Diversität, Inzuchtstatus und Vergleich der genetischen Hintergründe des Angler Sattelschweins mit anderen Schweinerassen). Darüber hinaus wurde mehr Aufwand in die Entwicklung von angepassten Strategien für die Optimierung des zukünftigen Managements der Population betrieben. Dafür fand ein sehr enger Austausch mit Vertreter/innen des Fördervereins Angler Sattelschwein e.V. statt. Mit dieser Aufteilung konnten im Rahmen des PERSA-Projektes im Sinne der EIP-Förderung vordergründig die praxisnahen und praxisrelevanten Fragestellungen rund um das Thema Zucht bearbeitet werden. Diese werden durch die Arbeiten des Folgeprojektes in den kommenden Jahren ergänzt werden. Da die zwei Projektgruppen sehr eng miteinander vernetzt sind, werden zusammengekommen maximale Synergien hergestellt.

Im Arbeitspaket zur Fütterung ergaben sich kleinere Änderungen. So war es aus Kapazitätsgründen nicht möglich, in größerem Umfang die Herstellung einer optimalen Schweinesilage näher zu untersuchen. Hier war es geplant gewesen, in besonderer Weise die Eignung von Luzerne zu beleuchten. Dafür hätte es mehr Kapazitäten gebraucht und es wäre die Zusammenarbeit mit Betrieben notwendig gewesen, die auf die Herstellung von Silagen spezialisiert sind. Dies war allerdings bei den beteiligten OG-Betrieben nicht der Fall. Das Thema ist allerdings weiterhin bedeutsam, da die Qualität des Raufutters maßgeblich dessen Attraktivität und dessen Futterwert beeinflusst. Diese Thematik ist aber umfänglich und erfordert die Durchführung von weiteren Exaktversuchen, sodass sie in einem Folgeprojekt aufgegriffen werden sollte.

Für den Fütterungsversuch in Ruhlsdorf war die Untersuchung von einer erhöhten Tierzahl geplant gewesen. Auch wenn sehr viel Aufwand betrieben wurde, konnten keine zusätzlichen Tiere gleichen Alters akquiriert werden. Im zweiten Durchgang verringerte sich die Tierzahl noch einmal zu Versuchsbeginn, da, aufgrund eines unvorhergesehenen Krankheitsgeschehens auf einem der Herkunftsbetriebe, Tiere ausgeschlossen werden mussten.

Im Arbeitspaket zur Fleischqualität konnte dafür mit der Durchführung der Konsument/innen-Studie ein größeres Thema hinzugefügt werden, was zuvor nicht geplant war. Dies konnte realisiert werden, da durch eine Kooperation mit der Universität Göttingen in Person von Herrn Prof. Dr. D. Mörlein zusätzliche Kapazitäten hinzu kamen. Diese Zusammenarbeit ermöglichte eine deutlich umfassendere Untersuchung der Fleischqualität des Angler Sattelschweins. An der Universität in Göttingen wurde zudem die Analyse der Fettsäuremuster vorgenommen sowie die Fettsäurezusammensetzung der Futtermittel bestimmt. Die Auswertung dieser Ergebnisse ist allerdings sehr zeitaufwendig und war daher zum Projektende noch nicht abgeschlossen. Diese Ergebnisse werden nachfolgend veröffentlicht. Durch die Übernahme einiger Analysen durch die Universität Göttingen, konnte an der HAW Hamburg eine vertiefte Analyse der Rohnnährstoffe vorgenommen werden.

Durch die Akquise von zusätzlichen Fördermitteln konnte zudem das Darmmikrobiom sowie das Vorkommen von flüchtigen Fettsäuren im Darm untersucht werden. Kooperationspartnerin war hier Prof. Dr. S. Hornburg von der Universität Kiel. Die abschließenden Analysen sind zum Projektende des

PERSA-Projektes noch nicht abgeschlossen und sind daher nicht Teil dieses Berichts. Es ist aber geplant, die Ergebnisse nachfolgend zu veröffentlichen.

Eine besondere Ergänzung des Projektes stellt die ursprünglich nicht geplante Website dar, die gemeinsam mit dem Illustrator Mario Mensch entwickelt wurde. Hiermit wurde ein entscheidendes digitales Tool für die Öffentlichkeitsarbeit und zur Förderung des Angler Sattelschweins aufgesetzt. Die Website steht in Zukunft Betrieben zur Verfügung, um ihre Produkte zu bewerben. Darüber hinaus eignet sich die Website für den Förderverein Angler Sattelschwein e.V. zur Akquise von potenziell interessierten Halter/innen. Zudem informiert sie Konsument/innen über alte Rassen und deren Bedeutung im Allgemeinen sowie die Besonderheiten des Angler Sattelschweins im Speziellen und erhöht dadurch möglicherweise die Nachfrage nach den Produkten dieser Tiere.

Der Arbeitsumfang der landwirtschaftlichen Betriebe fiel insgesamt deutlich geringer aus als geplant. Zwar waren die Betriebsleiter über den gesamten Projektzeitraum sehr engagiert. Es zeigte sich aber, dass es herausfordernd sein kann, im laufenden Betrieb und in Zeiten von Arbeitskräftemangel in größerem Umfang Kapazitäten für die Durchführung von derartigen Projekten zu erübrigen. Auch wurde deutlich, dass umfangreichere Kapazitäten für die Unterstützung der Praxisforschung durch die Projektpartner/innen aus Beratung und Forschung nötig gewesen wären.

Zusammenfassend konnten weitgehend alle geplanten Untersuchungen durchgeführt werden. Daneben wurde das Projekt durch zusätzliche Erhebungen ergänzt, deren Bedeutung sich erst im Projektverlauf herausstellte.

4.4 Beitrag der Ergebnisse zu den förderpolitischen EIP Zielen

Die Zusammensetzung der OG im PERSA-Projekt war mit Vertretungen der **landwirtschaftlichen Betriebe**, der **Beratung** mit langjähriger Erfahrung in der Begleitung von Betrieben mit Angler Sattelschweinen sowie verschiedener **Hochschulen** zielgemäß aufgestellt. Durch die sehr fruchtbare Zusammenarbeit der Projektpartner/innen über die gesamte Laufzeit konnte der **Wissenstransfer** zwischen den Akteuren in besonderer Weise befördert werden. Dies führte dazu, dass die von Praktiker/innen identifizierten Herausforderungen, Ideen und Impulse rund um die Haltung von Angler Sattelschweinen aufgegriffen, wissenschaftlich fundiert untersucht und in Zusammenspiel mit der Erfahrung der Beratung in praxistaugliche Handreichungen überführt werden konnte. Vor diesem Hintergrund wurde das Angler Sattelschwein erstmalig ganzheitlich untersucht und dessen Eignung für extensive bzw. ökologische Haltung geprüft. Die Ergebnisse sind als **innovativ** zu betrachten, da insbesondere die Praxis der Rassenwahl in der ökologischen Schweinehaltung aktuell große Differenzen zu den Vorgaben der EU-Öko-Verordnung aufweist. Die Optionen des Einsatzes von einheimischen Nutztierassen in einem wirtschaftlich tragfähigen Umfang wurden bisher kaum untersucht. Die Ergebnisse zeigen allerdings deutlich, dass nur eine eingeschränkte Empfehlung ausgesprochen werden kann und dass ein Bedarf besteht, die Zuchtinstitutionen von einheimischen Rassen umfänglicher zu unterstützen. Während es bereits Ansätze für eine ökologisch ausgerichtete Zucht von Hühnern und Rindern gibt, ist dies bei Schweinen nicht der Fall. Hier besteht dringender Handlungsbedarf.

Für die verschiedenen Themengebiete des Projektes (u. a. Zuchtmanagement, Fütterung, Vermarktung) wurden praxisangewandte Empfehlungen gegeben, die die Haltung und damit die Förderung der

Angler Sattelschweine kurz- und langfristig unterstützen können. Einen wichtigen Baustein bildet in diesem Zusammenhang das digitale Planungstool ProFeedS & Raufutter, welche die konkrete Rationsgestaltung inklusive definierter und leistungsgerechter Raufuttergaben erleichtert. Das Tool ermöglicht es Berater/innen und Betrieben unter Einbeziehung hofeigener Kraftfutter-, Saftfutter- und Raufutterkomponenten bedarfsgerechte Rationen zu erstellen. Dadurch können Ressourcen effizienter genutzt werden, was zur Steigerung des **Klimaschutzes** sowie der **Klimafolgenanpassung** in der Schweinehaltung insgesamt beitragen kann. Mit der Weiterentwicklung von ProFeedS wird zudem dem Ruf nach der Nutzung von **digitalen** Werkzeugen Rechnung getragen, die den Betrieben sowie der Beratung ein hilfreiches Instrument an die Hand gibt. An dieser Stelle ist zudem die entstandene Website als digitales Informationsmedium zu nennen. Hier können Betriebe und Verkaufsstätten mit QR-Codes sowie ausdruckbaren Postervorlagen direkten Nutzen für die Vermarktung von Produkten des Angler Sattelschweins ziehen. Damit stehen innovative Hilfsmittel zur Verfügung, die der Praxis direkt von Nutzen sind.

Die Untersuchung des Angler Sattelschweins als **tiergenetische Ressource** und die Herausarbeitung von Maßnahmen zu deren Erhalt und züchterischer Verbesserung steht im Einklang mit den EIP-Förderzielen. Relevant ist in diesem Zusammenhang auch die Beleuchtung des **Tierwohls** im PERSA-Projekt. Die erlangten Erkenntnisse können dazu beitragen, Tierwohl in der extensiven bzw. ökologischen Schweinehaltung zu fördern. Hierbei ist nicht nur die grundsätzliche Robustheit der Rasse zu nennen, sondern auch die gute Mütterlichkeit der Sauen und die Erkenntnisse hinsichtlich der bedarfsgerechten Versorgung, die dem Tierwohl dienen, wenn sie Eingang in die Praxis finden.

Zusammenfassend lässt sich schließen, dass das PERSA-Projekt im Hinblick auf seine Organisationsstruktur sowie die bearbeiteten Inhalte einen sehr umfänglichen Beitrag zu den förderpolitischen EIP Zielen geleistet hat.

4.5 Nebenergebnisse und „by- catches“

Wie bereits in Kapitel 4.3 ausgeführt, konnten durch die fruchtbare und intensive Zusammenarbeit der OG verschiedene zusätzliche Arbeitsschritte umgesetzt werden. Dazu zählte insbesondere die Zusammenarbeit mit der Universität Göttingen, die es ermöglicht hat, dass die Analyse der Fleischqualität in deutlich umfangreicherer Weise durchgeführt wurde. Hier ist vordergründig die Durchführung der Studie zu nennen, die erstmalig einen Einblick in die Beurteilung des Fleisches von Angler Sattelschweinen durch Konsument/innen geben konnte. Hinzu kam die Zusammenarbeit mit der Universität Kiel und der Untersuchung des Darmmikrobioms der Tiere. Hier sind weitere wichtige Erkenntnisse zu erwarten, da das Darmmikrobiom in engem Zusammenhang mit der Verwertung von Raufutterkomponenten steht. Zu nennen ist auch die Website rund um das Angler Sattelschwein, welche zu einem Hauptergebnis des Projektes geworden ist, obwohl diese Arbeit nicht von Anfang an geplant war. Die Vielfältigkeit des Projektes hat es in Summe ermöglicht, die Eigenschaften des Angler Sattelschweins in außerordentlich umfassender Weise zu untersuchen.

4.6 Arbeiten, die zu keiner Lösung geführt haben

Prinzipiell kann für keine der durchgeführten Arbeiten geschlossen werden, dass keine Lösung bzw. kein Nutzen erbracht wurde. An einigen Stellen muss allerdings attestiert werden, dass nur erste Hinweise erlangt wurden und weiterer Forschungsbedarf besteht. Dies gilt insbesondere für die Erhebungen auf den Praxisbetrieben, da dort eine Vielzahl von Einflussfaktoren eine Rolle gespielt haben könnten. Dies macht es stellenweise schwer (u. a. im Hinblick auf die Erhebungen des Tierwohls sowie der Mütterlichkeit) auf die tatsächlichen genetischen Eigenschaften zu schließen bzw. diese klar von den Umweltbedingungen zu trennen. Vor diesem Hintergrund war es sehr zielführend, dass der Mastversuch in Ruhlsdorf unter kontrollierten Bedingungen stattfinden konnte. Durch die so vorliegende Kombination der Ergebnisse, kann trotzdem ein detailliertes Bild der Eigenschaften des Angler Sattelschweins abgeleitet werden.

5 Nutzen der Ergebnisse für die Praxis

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

Die Untersuchung der unterschiedlichen Eigenschaften des Angler Sattelschweins (u. a. Robustheit, Mütterlichkeit und Fleischqualität) ermöglicht es eine Einschätzung bezüglich der Eignung der Rasse für verschiedene extensive (u. a. ökologische) Haltungsverfahren vorzunehmen. Dies war vor dem Projekt nicht möglich und es gibt wenige einheimische und bedrohte Nutztierassen die ähnlich umfassend untersucht wurden. An dieser Stelle ergibt sich ein direkter Nutzen für die Praxis, da deutlich wird, für welche Betriebe die Rasse aktuell geeignet und für welche sie eher ungeeignet ist. Als vorwiegend geeignete Betriebe sind kleine und vielfältige ökologische bzw. extensive Betriebe zu nennen, bei denen die Haltung der Tiere nur einen Betriebszweig ausmacht. Zudem sollte der Anschluss an eine Direktvermarktung gegeben sein. Ist die Schweinehaltung für den mehrstufigen Absatz ausgerichtet, dann ist die Passfähigkeit des Angler Sattelschweins aufgrund der reduzierten und sehr heterogenen Leistungseigenschaften weniger gegeben (siehe Kapitel 4.2). Gerade die hohe genetische Diversität birgt jedoch das Potenzial, durch ein angepasstes Zuchtmanagement eine höhere Passfähigkeit der Rasse auch für intensivere (ökologische) Betriebsformen zu erreichen. Um eine zielgerichtete (ökologische) Zucht zu ermöglichen, sind allerdings geeignete Ressourcen notwendig. Ein Hauptergebnis des Projektes ist an dieser Stelle, dass umfangreiche Empfehlungen für die Optimierung des Zuchtmanagements zusammengestellt und dem Förderverein Angler Sattelschwein e.V. an die Hand gegeben wurden (siehe Kapitel 4.2). Die stärkere Förderung der Zuchtstrukturen einheimischer und bedrohter Rassen ist vor dem Hintergrund des Erhalts tiergenetischer Ressourcen von hoher Bedeutung.

Im Projekt wurden Hinweise erarbeitet, wie das Angler Sattelschwein bedarfsgerecht und nachhaltig ernährt werden kann (siehe Kapitel 4.2). Diese Erkenntnisse sind unmittelbar für alle Betriebe nutzbar, die heute schon Angler Sattelschweine halten bzw. sich für die Haltung der Rasse interessieren. Unterstützt werden die Fütterungsempfehlungen durch das optimierte Rationsplanungstool ProfeedS & Raufutter. Dieses wird zeitnah der Beratung sowie interessierten Betrieben zur Verfügung stehen, um Rationen u. a. für Angler Sattelschweine und insgesamt für Betriebe, die auch Raufutter einsetzen, zielgerichtet planen zu können.

Aus der breit angelegten Untersuchung der Fleischqualität des Angler Sattelschweins kann abgeleitet werden, dass hier Herausforderungen für die Vermarktung bestehen. Die Qualitätseigenschaften konnten zwar als besonders aber nicht im Sinne aller enthaltenen Zielsetzungen als gut beschrieben werden. Durch den hohen Fettanteil können zwar sehr gute sensorische sowie verarbeitungstechnologische Eigenschaften angenommen werden. Durch den geringen Muskelfleischanteil sowie die Heterogenität der Merkmale ist das Fleisch jedoch weniger gut für kommerzielle Verarbeitungs- und Vermarktungsstrukturen geeignet. Zudem kann sich der hohe sichtbare Fettanteil negativ auf die Wahrnehmung der Konsument/innen auswirken. In verarbeiteten Produkten (z. B. Wurstwaren) können die Qualitätseigenschaften vermutlich am besten ausgenutzt werden.

Mit der Website zur Öffentlichkeitsarbeit wurde ein digitales Tool erstellt, welches direkt der Praxis zur Verfügung steht, um potenziell neue Halter/innen sowie Konsument/innen von den positiven Eigenschaften der Rasse zu überzeugen.

5.2 Umsetzungsstand der Projektergebnisse

Alle in Kapitel 5.1 aufgeführten verwertbaren Ergebnisse des Projektes stehen ab sofort zur Verfügung. Da auch andere einheimische Nutztierassen vor ähnlichen Herausforderungen stehen wie das Angler Sattelschwein, ist zumindest ein Teil der Ergebnisse über die Rasse hinaus verwertbar. Ähnliche Ergebnisse bezüglich der genetischen Diversität und der Heterogenität von Leistungsmerkmalen können auch für andere einheimische Nutztierassen angenommen werden, bei denen die Erhaltungszucht im Vordergrund steht. Daher können die Empfehlungen für das Zuchtmanagement in Teilen auch Anregungen für andere Rassen liefern. Auch die Empfehlungen zur Fütterung können vermutlich auf andere lokale Schweinerassen (z. B. aus der Rassegruppe Sattelschwein) übertragen werden. Das Tool zur Rationsplanung ist zudem allgemein für die Rationsberechnung in der Schweinefütterung geeignet und bietet mit der Weiterentwicklung um die Komponente Raufutter ein gutes Werkzeug, um die wichtige Thematik Raufutter in der praktischen Schweinefütterung voranzubringen. Die Erkenntnisse rund um die Fleischqualität sind ebenfalls für ähnliche, fettreiche Schweinerassen bedeutsam. Die Bedeutung von Öffentlichkeit zur Förderung der Erhaltung von einheimischen Nutztierassen hat im vorliegenden Projekt einen großen Stellenwert erhalten. Dies kann ein Beispiel auch für andere Rassen sein. Dafür wurde die Website so angelegt, dass ähnliche Informationen auch für andere Rassen bzw. Spezies ergänzt werden können.

6 Verwertung und Nutzung der Ergebnisse

Das Teilen von Ergebnissen und Erkenntnissen aus dem vorliegenden Projekt wurde bereits während der Laufzeit vorangetrieben (u. a. öffentliche OG-Treffen, Vorträge und Artikel im Bauernblatt und ÖKORING-Rundbrief, Sattelschweintagung im Rahmen der Grünen Woche). Dies erfolgt in größerem Umfang nach Abschluss des Projektes, in dem der Abschlussbericht an interessierte Stakeholder versendet wird. Hinzu kommt die Abgabe von zusammenfassenden Empfehlungen an den Förderverein Angler Sattelschwein e.V. Individuelle Ergebnisse werden zudem an die OG-Praxis-Betriebe ausgegeben. Damit dienen die Projektergebnisse direkt der Weiterentwicklung der Schweinehaltung auf den beteiligten OG-Betrieben und durch die Vernetzung mit dem Förderverein der gesamten Herdbuch-Population des Angler Sattelschweins. Durch die darüber hinaus bestehende Zusammenarbeit mit der Gesellschaft zur Erhaltung alter und gefährdeter Haustierrassen e. V. (GEH) werden die Ergebnisse auch für die Erhaltung anderer einheimischer Nutztierassen nutzbar gemacht. Besondere Bedeutung haben die Projektergebnisse darüber hinaus für die an der OG beteiligte Beratung. Der ÖKORING berät aktuell viele Betriebe, die Angler Sattelschweine halten und kann somit die Erkenntnisse aus dem Projekt in zukünftige Beratungstätigkeiten einfließen lassen. Die beteiligten Wissenschaftler/innen werden die Projektergebnisse zudem über den Abschlussbericht hinaus verwerten. Hier sind verschiedene wissenschaftliche Veröffentlichungen sowie Tagungsbeiträge geplant (siehe Kapitel 10.1). Darüber hinaus sind bereits neue Projekte in Planung, die sich auf die Erkenntnisse aus dem vorliegenden Projekt stützen und Einzelthemen zur weiteren Vertiefung aufgreifen werden.

7 Wirtschaftliche und wissenschaftliche Anschlussfähigkeit

Obwohl das Projekt viele konkrete Ergebnisse geliefert hat, besteht an verschiedenen Stellen weiterer Forschungsbedarf. Hier sind u. a. die bereits in Kapitel 4.6 beschriebenen Herausforderungen zu nennen, die sich aufgrund der Erhebung auf den Praxisbetrieben ergaben. So war es nicht immer möglich eindeutig zu identifizieren, zu welchem Anteil die Eigenschaften der Angler Sattelschweine (u. a. Tierwohlstatus und Mütterlichkeit) tatsächlich auf das genetische Potenzial zurückzuführen sind bzw. wie hoch der Einfluss der Haltungs- und Managementbedingungen war. Vor diesem Hintergrund könnten die untersuchten Themenfelder noch weiter ausgeleuchtet werden. Darüber hinaus haben sich drei weitere konkrete Forschungsthemen herauskristallisiert: (I) Es wurden zusammenfassende Empfehlungen für das Zuchtmanagement des Angler Sattelschweins abgeleitet. Aufgrund der begrenzten personellen und finanziellen Ressourcen des Fördervereins Angler Sattelschwein e.V. ist die Umsetzung in der Praxis jedoch erschwert bzw. weitgehend unmöglich. Dies trifft vermutlich in gleicher Weise auf ähnlich organisierte Herdbuchzuchten anderer einheimischer Rassen zu. An dieser Stelle bedarf es einer weiterführenden Konzeptentwicklung, wie sich die Zucht einheimischer Rassen in Zukunft aufstellen kann. Eine gewisse Verantwortung kann hier bei den Akteuren der ökologischen Landwirtschaft gesehen werden. In der aktuellen Fassung der EU-Öko-Verordnung ist als eine der grundlegenden Zielsetzungen die Förderung der Haltung seltener und einheimischer Rassen, die vom Aussterben bedroht sind, genannt (EU-Öko-Verordnung, 2018, Artikel 4). An verschiedenen anderen Stellen ist bei der Wahl von Nutztierassen adressiert, dass auf eine hohe genetische Vielfalt, Anpassungsfähigkeit und Widerstandsfähigkeit gegenüber Krankheiten geachtet werden sollte (EU-Öko-Verordnung, 2018, Absatz 40). Wie die Untersuchungen des Angler Sattelschweins zeigen, bieten einheimische Rassen hier ein großes Potenzial, dass aber offensichtlich nicht in allen Betriebsformen direkt nutzbar ist. Die Forschung bzw. die Forschungsförderung im Bereich der ökologischen Nutztierhaltung sollte daher verstärkt das Thema Zucht auf ihre Agenda nehmen und die Förderung einheimischer Rassen sollte auf den Prüfstand gestellt werden. (II) Ein zweites Forschungsfeld ergibt sich aus der Untersuchung der Robustheit des Angler Sattelschweins. Hier zeigt sich eine Diskrepanz zur derzeit in der Tierzucht gebräuchlichen Nutzung des Begriffs. Hier gelten Tiere als robust, wenn sie unabhängig von Stressoren in der Haltungsumwelt ein gleichbleibendes Leistungsniveau erbringen (Knap, 2005). Die Untersuchung des Angler Sattelschweins weist neben der Heterogenität von Einzeltieren auch eine Schwankung von Merkmalen über die Zeit aus. Hier besteht somit größerer Forschungsbedarf, was unter Robustheit bei einheimischen Nutztierassen zu verstehen ist, da offensichtlich die Definition aus der kommerziellen Leistungszucht weniger geeignet erscheint. Zu diesem Thema ist bereits ein Folgeprojekt in Planung. (III) Im vorliegenden Projekt wurden primär die Eigenschaften des reinrassigen Angler Sattelschweins untersucht. Schon heute gibt es allerdings viele Betriebe, die Kreuzungszucht betreiben. Dabei werden die positiven Eigenschaften des Angler Sattelschweins auf der Mutterseite genutzt und durch die Anpaarung mit einer fleischreicheren Genetik auf der Vaterseite (z. B. Piétrain) verbesserte Masterergebnisse erzielt. Welche genauen Vorteile sich aus der Kreuzungszucht ergeben, müsste in einem Folgeprojekt untersucht werden.

8 Administration und Bürokratie

8.1 Wie wurde der bürokratische Aufwand eingeschätzt?

Das EIP-Projekt PERSA stellte sich aufgrund der Themenfülle als komplex dar. So waren neben dem Leadpartner ÖKORING sechs Landwirtschaftsbetriebe, die Universität Kassel und die HAW Hamburg sowie die Lehr- und Versuchsanstalt für Tierzucht und Tierhaltung e.V., Standort Ruhlsdorf, der Verein für Landwirtschaftliche Softwareentwicklung e.V., Rendsburg, der Förderverein Angler Sattelschwein e.V. sowie weitere assoziierte Partner in der OG aktiv beteiligt. Im Projektverlauf wurden zwei Verlängerungsanträge gestellt und es kam zu Personalwechsel und Personalergänzungen bei den OG-Partnern. Die aufgeführten Punkte bewirkten eine umfangreiche Aufgabe in der Verwaltung des Gesamtprojektes. Die angesetzten 15 % für Administration, bezogen auf die Stellenanteile der durchführenden Projektteilnehmenden, ist für komplexe Projekte mit vielen Teilnehmenden eher knapp bemessen. Dafür gestaltete sich die Zusammenarbeit mit dem Innovationsbüro EIP SH sehr konstruktiv und es wurden stets im beiderseitigen Einvernehmen unkomplizierte Lösungen gefunden.

Zu beachten ist, dass bei komplexen Projekten mit vielen Arbeitspaketen und zahlreichen unterschiedlich organisierten Projektpartnern insbesondere das Erstellen der Zusanträge zeitaufwändig ist. Dies gilt auch bei der Zusammenstellung der ermittelten Lohnkosten bei Stellen, die nur als Teilzeitstellen im Projekt ausgerichtet sind.

8.2 Wo lagen Schwierigkeiten?

Die Schwierigkeiten lagen im Projekt insbesondere in der Koordination der einzelnen Arbeitspakete und der Zusammenführung der Ergebnisse. Durch bestimmte Maßnahmen konnten aber diese Schwierigkeiten gut bewältigt werden. So gab es eine gemeinsame Datenbank, in der Ergebnisse und Texte hinterlegt waren, auf die alle OG Partner zugreifen konnten.

Zudem ist grundsätzlich das Projekt mit den Akteuren aus Sicht des Leadpartners außerordentlich kollegial und zielgerichtet, mit einer hohen Transparenz zwischen den Arbeitspaketen, bearbeitet worden. Da die Fragestellungen sehr komplex waren und auch weitere Bereiche berührten, ist auch zwischen den Partnern ein umfangreicher Austausch erforderlich gewesen.

Um einen kontinuierlichen Austausch der aktiven Projektteilnehmenden in der OG zu gewährleisten wurden kontinuierliche monatliche Treffen als PERSA-Steuerungsgruppe eingerichtet. Hieran nahmen der Leadpartner ÖKORING (Götz Daniel, Ole Tiedje), die Universität Kassel (Dr. Anna Olschewsky, Dr. Margret Krieger), die HAW Hamburg (Prof. Dr. Katharina Riehn), die Lehr und Versuchsanstalt für Tierzucht und Tierhaltung e.V. (Claudia Dolsdorf) sowie die beteiligten Landwirte in wechselnder Besetzung teil. Weitere Akteure, wie z. B. der Illustrator der Website, Mario Mensch, wurden nach Bedarf dazu geladen. Die Konferenzen wurden überwiegend als Videokonferenzen durchgeführt. Hierdurch wurde gewährleistet, dass aus allen wesentlichen Arbeitspaketen ein kontinuierlicher gemeinsamer Austausch der aktiven Akteur/innen im Projekt erfolgte.

Die Budgetüberwachung und -planung war aufwändig, konnte aber durch ein selbst entwickeltes Rechentool auf Excelbasis gut bewältigt werden. Gerade bei einem derart komplexen Projekt ist eine kontinuierliche Budgetbetrachtung wichtig, um rechtzeitig erkennen zu können, dass gegebenenfalls

Änderungsanträge an den Projektgeber zu stellen sind. Das selbst entwickelte Tool beschreibt alle einzelnen Arbeitspakete auf separaten Seiten und ordnet zu den Positionen die einzelnen Kennziffern zu. Es werden in Quartalen die geplanten Finanzströme aufgeführt. Zudem werden die tatsächlichen Positionen in den Arbeitspaketen den Planzahlen gegenübergestellt. Auf der Seite der Zusammenfassung werden alle Arbeitspakete, nach Kennziffern kategorisiert, zusammengeführt. Zudem werden im Projektverlauf die tatsächlich gezahlten Positionen als einzelne Seiten, durch Import der Zahlantragstabellen, aufgeführt. Hierdurch ist das Budget Plan und Ziel in Form eines Controllingverfahrens gewährleistet. So konnten absehbare erhebliche Abweichungen im Ziel erkannt und rechtzeitig qualifizierte Änderungsanträge an den Projektgeber gestellt werden.

8.3 Verbesserungsvorschläge

Für die Administration ist es wichtig mit einem Controlling-Tool das Projekt monetär managen zu können. Hierzu wäre es möglicherweise für andere OGs hilfreich, eine geeignete Vorlage oder Empfehlung eines Tools vom EIP Büro zu erhalten. Weiterhin ist es hilfreich geeignete Stundenzettelvorlagen zu erhalten. Eine Problematik besteht bei Arbeitskräften, die nur in Teilzeit innerhalb des EIP Projektes arbeiten. Hier ist zu jedem Zahlantrag eine aufwändige Zusammenstellung der Personalaufwendungen für das Projekt erforderlich, insbesondere wenn sich der Stundenlohn geändert hat. Zudem ist es nicht möglich Urlaubs- und Krankheitszeiten sowie Feiertage für die Teilzeitkräfte mit abzurechnen. Diese Vorgabe entspricht nicht dem sonst üblichen Lohnzahlungsmodus und verursacht einen erhöhten Aufwand. Hier ist der Projektgeber gefordert die Handhabung an sonst übliche Handhabungen anzupassen.

Weiterhin ist es sinnvoll mit einem EDV gestützten Projektmanagementtool zu arbeiten. Hier gibt es auf dem Markt verschiedene Möglichkeiten. Das ist insbesondere bei komplexeren Projekten hilfreich, da so die Transparenz zwischen den Partnern weiter verbessert wird und sich die Administration von Projekten besser handhaben lässt.

9 Nutzung des Innovationsbüro

Das Innovationsbüro EIP SH ist nach unseren Erfahrungen ein wichtiger Partner, um einen kontinuierlichen Projektablauf zu gewährleisten. Zahlreiche Fragen und Klärungen können jederzeit auf kurzem Wege gestellt werden, die umgehend beantwortet wurden. Weiterhin kann das Projektbüro auch Einschätzungen zu Auslegungen der Förderrichtlinie geben. Sehr hilfreich ist es auch, dass Zahlanträge vor der eigentlichen Einreichung an den Projektgeber Ministerium für Landwirtschaft, ländliche Räume, Europa und Verbraucherschutz (MLLEV) auf Vollständigkeit und Schlüssigkeit durchgesehen werden. Hierdurch kann sich der Leadpartner rückversichern, dass vollständige Zahlanträge gestellt werden, die auch aufgrund aller zu beachtenden Vorgaben erstattungsfähig sind. Der kontinuierliche gute Austausch des EIP Büros mit dem MLLEV ist hier von Vorteil.

Weiterhin bietet das Innovationsbüro auch Fortbildungsseminare an, die für die Weiterentwicklung der OGs in den EIP Projekten hilfreich sind. Hier gaben z. B. die vom EIP Büro durchgeführte Fortbildungen im Bereich Softskills oder auch der Einsatz künstlicher Intelligenz in Projekten, Beratung und Landwirtschaftspraxis wichtige Impulse im Projektverlauf.

10 Kommunikations- und Disseminationskonzept

10.1 Veröffentlichung der Ergebnisse

Bereits in der Projektlaufzeit lag ein Schwerpunkt in der Verbreitung von Ergebnissen. Dafür wurden u. a. öffentliche OG-Treffen durchgeführt (siehe Abbildung 27) und insgesamt drei Artikel im Bauernblatt veröffentlicht. Darüber hinaus wurden Projektergebnisse bei verschiedenen externen Veranstaltungen präsentiert. Dazu gehörte das von der GEH organisierte Sattelschwein-Treffen, welches jährlich am Rande der Grünen Woche stattfindet. Das PERSA-Projekt wurde dort in allen drei Projektjahren vorgestellt. Darüber hinaus wurden Inhalte aus dem Projekt im Hinblick auf klimarelevante Fragestellungen am 5.10.2023 anlässlich der Veranstaltung „Dem Klimawandel mit intelligenten Fruchtfolgen begegnen“ in Rendsburg präsentiert. Ein Highlight war zudem die Präsentation des Projekts bei der NORLA 2024 mit Leberwurstbrot und einer kleinen Online-Umfrage zum Thema. Des Weiteren wurden Projektergebnisse wiederholt bei Treffen der Bundesarbeitsgruppe der Versuchsansteller/innen Schweinefütterung zur Diskussion gestellt. Dabei war es das Ziel frühzeitig mit einer erweiterten Runde über die ersten generierten Ergebnisse und aufgetretenen Herausforderungen zu sprechen, um das Projekt möglichst effizient durchführen zu können.



Abbildung 27: Organisationsteam des öffentlichen OG-Treffens in Rendsburg am 11.11.2024

Daraus hat sich u. a. die nachträgliche Schwerpunktsetzung auf die Öffentlichkeitsarbeit ergeben, die als entscheidend für die Stärkung der Erhaltung des Angler Sattelschweins identifiziert wurde. Als wichtige Veröffentlichung der Ergebnisse gilt daher die erstellte Website, die Informationen für potenzielle Halter/innen von Angler Sattelschweinen und Konsument/innen von Produkten des Angler Sattelschweins bereithält (siehe Kapitel 4.1.7). Die Website sowie der Abschlussbericht werden nach der Veröffentlichung breit beworben (u. a. über die Social Media Kanäle der Universität Kassel). Darüber hinaus werden verschiedene Ergebnisse aus dem Projekt für die Veröffentlichung in wissenschaftlichen Fachjournals aufbereitet. Hier ist eine Veröffentlichung zu den Ergebnissen des Mastversuchs, inklusive der Fettsäuremuster im Rückenspeck und IMF geplant. Darüber hinaus werden die Ergebnisse zum Darmmikrobiom des Angler Sattelschweins veröffentlicht. Kurz vor der Einreichung steht zudem ein wissenschaftlicher Fachartikel zur Auswertung der genomischen Daten des Angler Sattelschweins. Die Ergebnisse werden darüber hinaus in praxisnahen Medien (Bauernblatt und Rundbrief des ÖKORINGS) platziert.

10.2 Grundsätzliche Schlussfolgerungen

Insgesamt kann eine durchweg positive Bilanz des PERSA-Projektes gezogen werden. Die Durchführung als EIP-Projekt hat sich für die zugrundeliegenden Fragestellungen als äußerst passend erwiesen. Hier ist insbesondere die positive Wirkung der breit aufgestellten OG zu nennen, die mit der Verbindung aus Praxis, Beratung und Wissenschaft, zur Einbindung ganzheitlicher Belange beigetragen hat. Besonders die regelmäßigen Treffen und Absprachen innerhalb der OG erscheinen besonders bedeutsam. Darüber hinaus sollte als Fazit gezogen werden, dass wissenschaftliche Forschung unter Praxisbedingungen herausfordernd ist und nur kontextabhängig erfolgen sollte. Es ist im Vorfeld genau zu planen, welche Fragestellung verfolgt wird und ob die Untersuchung in der Praxis geeignet ist. Eine Ergänzung durch Untersuchungen unter kontrollierten Bedingungen sollte bei Bedarf eingeplant werden. Darüber

hinaus sollte bei der Projektplanung ein konkreter Abgleich der Ressourcenplanung erfolgen. Dies betrifft insbesondere die Kapazitäten der agierenden Personen in der Praxisforschung. Zusammengefasst stellt EIP Agri eine sehr zukunftsweisende Projektform dar, da durch die Vernetzung verschiedener Stakeholder die Praxisrelevanz von wissenschaftlicher Forschung gewährleistet wird.

III Danksagung

Großer Dank gilt in erster Linie den engagierten Halter/innen von Angler Sattelschweinen, die das gesamte Projekt überhaupt ermöglicht haben. Darüber hinaus gilt dem Einsatz von Dr. Susanne Hoischen-Taubner besondere Wertschätzung. Sie hat u. a. an der Konzeption der Fütterungsversuche in Ruhlsdorf, inklusive der Rationsplanung, mitgewirkt und somit einen wesentlichen Grundstein für das Gelingen des Gesamtprojektes gelegt. Darüber hinaus danken wir allen OG-Mitgliedern für die konstruktive, bereichernde und schöne Zusammenarbeit. Dieser Dank gilt auch den assoziierten Projektpartner/innen sowie interessierten Besuchern der Projekttreffen. Ein herzliches Dankeschön sprechen wir dem Team der Leistungsprüfanstalt in Ruhlsdorf aus, die durch ihren unermüdlichen Einsatz die erfolgreiche Durchführung der Mastversuche ermöglicht haben. Auch den studentischen Hilfskräften im Projekt und den Studierenden, die im Rahmen von Projekt- und Abschlussarbeiten bei der Auswertung unterstützt haben, sei an dieser Stelle gedankt. Ebenso danken wir den Mitarbeitenden im Tierernährungslabor der Universität Kassel für ihre Unterstützung bei den Analysen. Darüber hinaus gilt Herrn Prof. Dr. Daniel Mörlein, Dr. Angela Sünder sowie dem gesamten Team der Abteilung „Produktqualität tierischer Erzeugnisse“ der Universität Göttingen großer Dank. Durch ihren Einsatz konnten die Erhebungen der Fleischqualität erweitert werden. Hier ist insbesondere der Konsument/innen-Test für die Bewertung der Fleischqualität des Angler Sattelschweins zu nennen, der zusätzliche Hilfe durch Hannah Bickel (studentische Hilfskraft) und dem Team von Limbach Analytics GmbH in Mainz (Durchführung des Tests) erhalten hat. Des Weiteren danken wir Frau Prof. Dr. Stéphanie Hornburg, die mit ihrem Team an der Universität Kiel die Untersuchungen des Darmmikrobioms durchgeführt hat, was zu einer weiteren Diversifizierung der Projektthemen beigetragen hat. Abschließend danken wir dem Förderverein Bioökonomieforschung e.V., der die Genotypisierung der Angler Sattelschweine ermöglicht hat.

IV Literaturverzeichnis

- Addo, S., Jung, L. 2022. An insight into the runs of homozygosity distribution and breed differentiation in Mangalitsa pigs. *Frontiers in genetics* 13:909986. doi:10.3389/fgene.2022.909986.
- Affentranger, P., Gerwig, C., Seewer, G., Schwörer, D., Künzi, N. 1996. Growth and carcass characteristics as well as meat and fat quality of three types of pigs under different feeding regimens. *Livestock Production Science* 45(2-3):187–196. doi:10.1016/0301-6226(96)00011-5.
- Alexander, D. H., Novembre, J., Lange, K. 2009. Fast model-based estimation of ancestry in unrelated individuals. *Genome research* 19(9):1655–1664. doi:10.1101/gr.094052.109.
- Altmann, B. A., Neumann, C., Rothstein, S., Liebert, F., Mörlein, D. 2019. Do dietary soy alternatives lead to pork quality improvements or drawbacks? A look into micro-alga and insect protein in swine diets. *Meat Science* 153:26–34. doi:10.1016/j.meatsci.2019.03.001.
- Bartels, U., Bolduan, J., Jarms, U., Löning, J., Mildner, F., Neuendorff, J., Rombach, M. 2021. Kennzahlen für die Kontrolle im ökologischen Landbau. Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. (KTBL), Darmstadt.
- Bevendorff, M. 2020. Erfassung betrieblicher Eigenschaften und nicht genetischer Effekte in der Angler Sattelschweinzucht. Bachelorarbeit, Witzenhausen.
- Bioland. 2011. Fütterung von Biosauen und ihren Ferkeln. https://www.bioland.de/fileadmin/user_upload/Erzeuger/Fachinfos/Merkblaetter/2013_04_19_MB_Fuetterung_Biosauen.pdf.
- Blume, L., Hoischen-Taubner, S., Möller, D., Sundrum, A., Over, C. 2021. Status quo der nutritiven und ökonomischen Situation sowie Potentiale des Einsatzes heimischer Proteinträger auf ökologisch wirtschaftenden Geflügel- und Schweinebetrieben. *Berichte über Landwirtschaft - Zeitschrift für Agrarpolitik und Landwirtschaft* 99(2).
- Blume, L., Hoischen-Taubner, S., Over, C., Möller, D., Sundrum, A. 2020. Systemische Analyse des Wertschöpfungspotentials heimischer Proteinträger in der ökologischen Monogastrierfütterung. Schlussbericht BÖLN-Projekt 2815OE042.
- Boettcher, P. J., Tixier-Boichard, M., Toro, M. A., Simianer, H., Eding, H., Gandini, G., Joost, S., Garcia, D., Colli, L., Ajmone-Marsan, P. 2010. Objectives, criteria and methods for using molecular genetic data in priority setting for conservation of animal genetic resources. *Animal Genetics* 41 Suppl 1:64–77. doi:10.1111/j.1365-2052.2010.02050.x.
- Bundesverband Rind und Schwein e.V. 2019. Richtlinie für die Stationsprüfung auf Mastleistung, Schlachtkörperwert und Fleischbeschaffenheit beim Schwein. <https://www.rind-schwein.de/brs-schwein/leistungspruefung.html>.
- Čandek-Potokar, M., Batorek Lukač, N., Tomažin, U., Škrlep, M., Nieto, R. 2019. Analytical Review of Productive Performance of Local Pig Breeds. In: M. Candek-Potokar, and R. M. Nieto Linan, editors, *European Local Pig Breeds - Diversity and Performance. A study of project TREASURE*. In-techOpen.
- Colditz, I. G., Hine, B. C. 2016. Resilience in farm animals: biology, management, breeding and implications for animal welfare. *Anim. Prod. Sci.* 56(12):1961. doi:10.1071/AN15297.
- Daniel, G., Döring, S., Früh, B., Hagmüller, W., Heid, A., Kozel, M., Pflanz, W., Schubbert, A., Tiedje, O., Weber, R., Westenhorst, U., Wucherpennig, C., Christ, F., Eurich-Menden, B., Wagner, K. 2024.

- Ökologische Schweinehaltung: Zukunftsweisende Haltungsverfahren. KTBL-Schrift. Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft, Darmstadt.
- Dietze, K., Werner, C., Sundrum, A. 2007. Status quo of animal health of sows and piglets in organic farms. 3rd QLIF Congress: Improving Sustainability in Organic and Low Input Food Production Systems, University of Hohenheim, Germany.
- Dorca-Preda, T., Kongsted, A. G., Andersen, H. M.-L., Kristensen, T., Theil, P. K., Knudsen, M. T., Mogenssen, L. 2023. Refining life cycle nutrient modeling in organic pig production. An analysis focusing on feeding strategies in organic Danish pig farming. *Livestock Science* 272:105248. doi:10.1016/j.livsci.2023.105248.
- EU-Öko-Verordnung. 2018. Verordnung (EU) 2018/848 des europäischen Parlaments und des Rates vom 30. Mai 2018 über die ökologische/biologische Produktion und die Kennzeichnung von ökologischen/biologischen Erzeugnissen.
- Gerster, U., Sidler, X., Wechsler, B., Nathues, C. 2022. Prävalenz von Schwanzläsionen bei Schweizer Mastschweinen. *Schweizer Archiv für Tierheilkunde* 164(4):339–349. doi:10.17236/sat00352.
- Gorssen, W., Meyermans, R., Buys, N., Janssens, S. 2019. SNP genotypes reveal breed substructure, selection signatures and highly inbred regions in Piétrain pigs. *Anim Genet* 51(1):32–42. doi:10.1111/age.12888.
- Gorssen, W., Meyermans, R., Janssens, S., Buys, N. 2021. A publicly available repository of ROH islands reveals signatures of selection in different livestock and pet species. *Genet Sel Evol* 53(1):2. doi:10.1186/s12711-020-00599-7.
- Henning, M., Baulain, U. 2006. Physiologische Grundlagen, Wachstum, Schlachtkörperzusammensetzung sowie Fleisch- und Fettqualität. *Landbauforschung Völkenrode Sonderheft* 296.
- Henry, M., Jansen, H., Del Amecua, M. R., O'Sullivan, T. L., Niel, L., Shoveller, A. K., Friendship, R. M. 2021. Tail-Biting in Pigs: A Scoping Review. *Animals an open access journal from MDPI* 11(7). doi:10.3390/ani11072002.
- Hilse, G. 1992. Qualität von Fleisch aus der Sicht der Marktanalyse. Akzeptanz moderner Tierproduktion – Urteile und Meinungen. Schriftenreihe der Akademie für Tiergesundheit 3. Verlag der Ferber'schen Universitäts-Buchhandlung, Gießen.
- Holinger, M., Früh, B., Stoll, P., Kreuzer, M., Hillmann, E. 2018. Grass silage for growing-finishing pigs in addition to straw bedding: Effects on behaviour and gastric health. *Livestock Science* 218:50–57. doi:10.1016/j.livsci.2018.10.012.
- Holinger, M., Stoll, P. Artgerechte Fütterung von Mastschweinen-Strategien zur Verbesserung des Tierwohls und der Nachhaltigkeit. <https://www.fibl.org/fileadmin/documents/shop/1125-mastschweinefuetterung.pdf>.
- Huppertz, A. 2009. Kombinierte Fütterung von Zuchtsauen – Auswirkungen auf den Kraftfuttereinsatz und die Arbeitswirtschaft auf einem ökologischen Ferkelerzeugerbetrieb. Diplomarbeit.
- Iversen, H. 1997. Das Angler Sattelschwein. <https://www.g-e-h.de/geh-schweine/15-angler.htm>.
- Kallweit, E. 1994. Die Bedeutung der Fleischqualität bei der Vermarktung. *Dtsch. Tierärztl. Wschr.* 101:267–270.

- Kirchgeßner, M., Stangl, G. I., Schwarz, F. J., Roth, F. X., Südekum, K.-H., Eder, K. 2014. Tierernährung: Leitfaden für Studium, Beratung und Praxis. 14., aktualisierte Auflage. DLG-Verlag; DLG-Verl., Frankfurt am Main, Frankfurt a. Main.
- Knap, P. W. 2005. Breeding robust pigs. *Aust. J. Exp. Agric.* 45(8):763. doi:10.1071/EA05041.
- Kongsted, H., Sørensen, J. T. 2017. Lesions found at routine meat inspection on finishing pigs are associated with production system. *Veterinary Journal* 223(21). doi:10.1016/j.tvjl.2017.04.016.
- Krupa, E., Moravčíková, N., Krupová, Z., Žáková, E. 2021. Assessment of the Genetic Diversity of a Local Pig Breed Using Pedigree and SNP Data. *Genes* 12(12). doi:10.3390/genes12121972.
- Lange, J., Westenhorst, U., Kempkens, K., Schütze, S., Knierim, U. 2020. Tierwohl in der ökologischen Schweinehaltung – Erfahrungen aus einem Praxisprojekt in NRW. *BioTopp* 3:18–21.
- LfL o. J. Auswahl mütterlicher und umgänglicher Sauen für die Eigenremontierung. Mütterlichkeitskarte. <https://www.lfl.bayern.de/muetterlichkeitsindex>.
- LfL. 2025b. Jahresbericht 2024 über Leistungsprüfungen und Zuchtwertschätzung beim Schwein in Bayern. <https://www.lfl.bayern.de/mam/cms07/publikationen/daten/informationen/jahresbericht-2020-leistungspruefungen-zuchtwertschaetzung-schwein-lfl-information.pdf>.
- LfL. 2025a. Praxisleitfaden Ökologische Schweinefütterung. <https://www.lfl.bayern.de/publikationen/informationen/040130/index.php>.
- Listrat, A., Lebre, B., Louveau, I., Astruc, T., Bonnet, M., Lefaucheur, L., Picard, B., Bugeon, J. 2016. How Muscle Structure and Composition Influence Meat and Flesh Quality. *TheScientificWorldJournal* 2016:3182746. doi:10.1155/2016/3182746.
- LÖK. 2024. Auslegung der EU-Rechtsvorschriften zu Ausnahmegenehmigungen (ANG) für die Zufütterung von nichtökologischen Eiweiß-FM: Protokoll der Sitzung vom 21.03.2024. https://www.oekolandbau.de/bio-zertifizierung/gesetze-und-verordnungen/auslegungen-der-eu-rechtsvorschriften/protokoll-details/?tx_oekolblock_loekdetail%5Baction%5D=detail&tx_oekolblock_loekdetail%5BagendaItemUid%5D=474&tx_oekolblock_loekdetail%5Bcontroller%5D=Loek&tx_oekolblock_loekdetail%5BsessionUid%5D=101&cHash=7e86605fd3ff96786e1fa4959030c56c.
- Mancini, R. A., Hunt, M. C. 2005. Current research in meat color. *Meat Science* 71. doi:10.1016/j.meatsci.2005.03.003.
- Mashood, Q., Karlsson, A. H., Wallenbeck, A., Eriksson, S., Johansson, A. M., Segerkvist, K. A. 2024. A review on pale, soft, and exudative (PSE)-like zones in pork: current knowledge on underlying factors and identification of knowledge gaps for further research. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section A — Animal Science* 73(3-4):203–212. doi:10.1080/09064702.2023.2279079.
- Meuwissen, T. 2009. Genetic management of small populations: A review. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section A - Animal Science* 59(2):71–79.
- Muñoz, M., Bozzi, R., García-Casco, J., Núñez, Y., Ribani, A., Franci, O., García, F., Škrlep, M., Schiavo, G., Bovo, S., Utzeri, V. J., Charneca, R., Martins, J. M., Quintanilla, R., Tibau, J., Margeta, V., Djurkin-Kušec, I., Mercat, M. J., Riquet, J., Estellé, J., Zimmer, C., Razmaite, V., Araujo, J. P., Radović, Č., Savić, R., Karolyi, D., Gallo, M., Čandek-Potokar, M., Fernández, A. I., Fontanesi, L., Óvilo, C. 2019. Genomic diversity, linkage disequilibrium and selection signatures in European local pig

- breeds assessed with a high density SNP chip. *Scientific Reports* 9(1):13546. doi:10.1038/s41598-019-49830-6.
- Olschewsky, A., Krieger, M., Hoischen-Taubner, S., Mörlein, D., Klingel, S., Thaller, G., Hinrichs, D. 2024. Performance, carcass quality and meat quality of the endangered German Angler Saddle-back pig. *PLoS ONE* 19(4):e0300361. doi:10.1371/journal.pone.0300361.
- Poklukar, K., Čandek-Potokar, M., Batorek Lukač, N., Tomažin, U., Škrlep, M. 2020. Lipid Deposition and Metabolism in Local and Modern Pig Breeds: A Review. *Animals (Basel)* 10(3):1–17. doi:10.3390/ani10030424.
- Purcell, S., Neale, B., Todd-Brown, K., Thomas, L., Ferreira, M. A. R., Bender, D., Maller, J., Sklar, P., Bakker, P. I. W. de, Daly, M. J., Sham, P. C. 2007. PLINK: a tool set for whole-genome association and population-based linkage analyses. *Am J Hum Genet* 81(3):559–575. doi:10.1086/519795.
- Sambraus, H. H. 2010. *Farbatlas seltene Nutztiere: 240 gefährdete Rassen aus aller Welt*. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- Sambraus, H. H. 2016. *Nutztierrassen: 263 Rassen in Wort und Bild*. 8. Auflage. Onleihe. E-Book. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- Schäler, J., Krüger, B., Thaller, G., Hinrichs, D. 2018. Comparison of ancestral, partial, and genomic inbreeding in a local pig breed to achieve genetic diversity. *Conservation Genet Resour* 12(1):77–86. doi:10.1007/s12686-018-1057-5.
- Schrader, L., Czychol, I., Krieter, J., Leeb, C., Zapf, R., Ziron, R. 2016. *Tierschutzindikatoren: Leitfaden für die Praxis - Schwein: Vorschläge für die Produktionsrichtungen Sauen, Saugferkel, Aufzuchtferkel und Mastschweine*. 1. Auflage. Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. (KTBL), Darmstadt.
- Schrader, L., Schubbert, A., Rauterberg, S., Czycholl, I., Leeb, S., Ziron, M., Krieter, J., Schultheiß, U., Zapf, R. 2020. *Tierschutzindikatoren: Leitfaden für die Praxis - Schwein*. 2. Auflage.
- Sinz, E., Helmreich S, Obermaier S, Knierim U. 2020. Einfluss von Verhaltensmerkmalen und Wurfeigenschaften auf eine erfolgreiche Ferkelerzeugung im ökologischen Landbau. 8. Öko-Landbautag (Online-Tagung).
- Teixeira, D. L., Bagaria, M., Vidal, R., Verdú, M., Parés, R., Fàbrega, E. 2024. Prevalence of tail damage and ear lesions in docked and undocked pigs during trials to find alternatives to tail docking on Spanish commercial farms. *The Veterinary record* 195(8):e4436. doi:10.1002/vetr.4436.
- TGRDEU. 2025. TGRDEU - Fachdatenbank für Tier Genetische Ressourcen: Rassebeschreibung Schwein: Angler Sattelschwein. https://tgrdeu.genres.de/nutztiere/suche-nutztiere/genetik-detaildarstellung/?tx_sttgrdeu_nutztier%5Baction%5D=genetikDetail&tx_sttgrdeu_nutztier%5Bcontroller%5D=Nutztier&tx_sttgrdeu_nutztier%5Bg_id%5D=610&cHash=bb4cc7101aa47bf3757cb934af059a65. (Accessed 5 May 2022).
- Werner, C., Sundrum, A. 2008. Zum Einsatz von Raufutter bei Mastschweinen. In: G. Rahmann, and U. Schumacher, editors, *Praxis trifft Forschung - Neues aus der Ökologischen Tierhaltung* 2008. p. 61–68.

- Witten, S., Böhm, H., Aulrich, K. 2020. Effect of variety and environment on the contents of crude nutrients and amino acids in organically produced cereal and legume grains. *Org. Agr.* 10(2):199–219. doi:10.1007/s13165-019-00261-7.
- Xu, P., Wang, X., Ni, L., Zhang, W., Lu, C., Zhao, X., Zhao, X., Ren, J. 2019. Genome-wide genotyping uncovers genetic diversity, phylogeny, signatures of selection, and population structure of Chinese Jiangquhai pigs in a global perspective¹. *Journal of Animal Science* 97(4):1491–1500. doi:10.1093/jas/skz028.
- Yang, B., Cui, L., Perez-Enciso, M., Traspov, A., Crooijmans, R. P. M. A., Zinovieva, N., Schook, L. B., Archibald, A., Gatphayak, K., Knorr, C., Triantafyllidis, A., Alexandri, P., Semiadi, G., Hanotte, O., Dias, D., Dovč, P., Uimari, P., Iacolina, L., Scandura, M., Groenen, M. A. M., Huang, L., Megens, H.-J. 2017. Genome-wide SNP data unveils the globalization of domesticated pigs. *Genetics, selection, evolution GSE* 49(1):71. doi:10.1186/s12711-017-0345-y.
- Zorc, M., Škorput, D., Gvozdanović, K., Margeta, P., Karolyi, D., Luković, Z., Salajpal, K., Savić, R., Muñoz, M., Bovo, S., Djurkin Kušec, I., Radović, Č., Kušec, G., Čandek Potokar, M., Dovč, P. 2022. Genetic diversity and population structure of six autochthonous pig breeds from Croatia, Serbia, and Slovenia. *Genetics, selection, evolution GSE* 54(1):30. doi:10.1186/s12711-022-00718-6.

V Anhang

Anhang 1: Fragebogen zum Status quo der Fütterung und Vermarktung von Sattelschweinen



Fragebogen zur Fütterung von Sattelschweinen

Im EIP-Projekt PERSA (Perspektiven für eine wirtschaftliche Nutzung des Sattelschweins) führen wir einen Fütterungsversuch mit insgesamt 72 Angler Sattelschweinen durch. Der Versuch soll die Frage beantworten, wie mit hohen Raufutteranteilen und regionalen (Eiweiß-)Komponenten eine bedarfsgerechte Fütterung und eine hohe Fleischqualität beim Sattelschwein erreicht werden können. Die Fütterung im Versuch soll dabei nah an der Fütterungssituation in der Praxis ausgerichtet werden. Darum möchten wir gerne mehr darüber erfahren, wie Sie ihre Sattelschweine füttern, welche Ziele und Vermarktungswege Sie haben und welche weiteren Besonderheiten es gibt.



Eine online Version des Fragebogens finden Sie hier:

<https://forms.gle/EL8JQjCSjt8obfXJ8>

Datenschutzerklärung und Einwilligung

Die im Fragebogen erhobenen Daten werden durch wissenschaftliche Mitarbeiter der Universität Kassel ausgewertet und als Grundlage für die Ausgestaltung eines Fütterungsversuches genutzt. Ergebnisse der Umfrage können in anonymisierter Form (ohne Bezug zu Betrieben / Namen) für die Berichterstattung im Rahmen des Forschungsprojektes genutzt werden.

Sie können diese Einwilligungserklärung zur Erhebung und Nutzung der Daten jederzeit widerrufen. Senden Sie dazu eine E-Mail an susanne.hoischen@uni-kassel.de.

☐ Ich bin einverstanden und möchte an der Umfrage teilnehmen.

1 Betrieb

Betrieb:

Name:

Ort:

2 Bewirtschaftung und Erwerbsform

Haupterwerb



Zertifizierter Öko-Betrieb



Nebenerwerb



Konventionelle Wirtschaftsweise



Hobby



Wir fördern den ländlichen Raum



Landesprogramm ländlicher Raum: Gefördert durch
die Europäische Union - Europäischen Landwirtschaftsfonds
für die Entwicklung des ländlichen Raums (ELER)
Hier investiert Europa in die ländlichen Gebiete





3 Welche Haltungsform beschreibt ihre Mastschweinehaltung am besten			
Geschlossener Stall mit Einstreu		☐	
Geschlossener Stall ohne Einstreu		☐	
		mit befestigtem Auslauf ☐	
		mit Zugang zu Freiland ☐	
Freilandhaltung (Hütten oder Mobilställen)		☐	

4 Wie viele Schweine mästen Sie insgesamt (alle Herkünfte)?	
Anzahl der Mastplätze:	Schweine / Jahr:

5 Welche Schweine mästen Sie auf ihrem Betrieb (im letzten Jahr)			
Reinrassige Angler-Sattelschweine	☐	Anzahl:	
Reinrassige Deutsche Sattelschweine	☐	Anzahl:	
Kreuzungen mit Sattelschweinen	☐	Anzahl:	
Welche Kreuzungspartner?			
Andere Herkünfte	☐	Anzahl:	
Welche?			

Die weiteren Fragen beziehen sich auf die reinrassigen Sattelschweine und -kreuzungen.			
6 Welche Leistungen streben Sie in der Mast an?			
Mastendgewicht (lebend):	kg	Alter bei Mastende:	Tage

7 Männliche Tiere: mästen Sie Eber oder kastrierte Tiere?			
Eber	☐	Kastraten	☐



8 Wie werden die Schweine überwiegend vermarktet?			
Ab Hof – Frischfleisch	☐	Metzger	☐
Ab Hof – Wurst	☐	Gastronomie	☐
Schlachthof	☐	Markenprogramm	☐
Sonstiges (bitte angeben)			

9 Wie erfolgt die Preisermittlung für die Schlachtschweine, die nicht direkt an den Endverbraucher vermarktet werden?			
Magerfleischanteil	☐	Mit Qualitätszuschlag	☐
Pauschalpreis	☐		
Sonstiges (bitte angeben):			

10 Sind Sie zufrieden mit den Mastergebnissen und der Vermarktung, bzw. welche Probleme oder Ideen gibt es?	

11 Nutzen Sie Fütterungsphasen?	Gewichtsbereich(e):
Universalmast ☐	
2-phasige Fütterung ☐	
3-phasige Fütterung ☐	

12 Welche Energie und Proteingehalte hat ihr Kraftfutter in den unten genannten Gewichtsbereichen ca.?			
Gewichtsabschnitt	Energie (MJ / kg Futter)	Rohprotein (%)	Falls bekannt: Lysin (%)
25 – 60 kg			
60 – 90 kg			
90 kg - Mastende			



13 Liegen eigene Untersuchungsergebnisse für die Rationen vor?		
Ja ☐	Nein, Orientierungswerte ☐	

14 Welche Kraftfuttermittel werden eingesetzt?		
Alleinfutter (Zukauf) ☐	Hofmischung ☐	

15 Welche Komponenten (in der Hofmischung oder falls bekannt im Zukauffutter) werden eingesetzt?		
Gerste ☐	Mais ☐	Eiweißergänzer ☐
Triticale ☐	Ackerbohnen ☐	Mineralfutter ☐
Weizen ☐	Erbsen ☐	
Roggen ☐	Lupinen ☐	
Hafer ☐	Soja ☐	
Gemenge (z.B. Erbse/Gerste) ☐	Welches Gemenge?	
Sonstige:		

16 Bei Hofmischungen: bitte nennen Sie uns die Rationszusammensetzung (Mischungsanteile).		

17 Wie wird das Kraftfutter verabreicht?		
Futterautomat ☐	Trogfütterung ☐	Tiere je Fressplatz:
trocken ☐	Feucht / nass ☐	
satt (ad libitum) ☐	rationiert ☐	Welche Menge je Tier /Tag (ca.)
Bei 30 kg		
Bei 60 kg		
Bei 100 kg		



18 Welche Rau- und Saftfuttermittel werden eingesetzt?

Kleegrassilage	☐	Heulage	☐
Grassilage	☐	Heu	☐
Maissilage	☐	Kleegras (frisch)	☐
Luzernegrassilage	☐	Luzernegras (frisch)	☐
		sonstiger Grünschnitt	☐
Rüben	☐	Kartoffeln	☐
Sonstiges:			

19 Wie wird das Raufutter verabreicht

Auf den Boden	☐	Raufe / Trog	☐
täglich	☐	unregelmäßig	☐
satt (ad libitum)	☐	rationiert	☐
Welche Menge je Tier /Tag (ca.)			
Bei 30 kg			
Bei 60 kg			
Bei 100 kg			

20 Möchten Sie uns noch etwas zur Fütterung und Vermarktung der Sattelschweine mitteilen?

*Herzlichen Dank für Ihre Antworten! Sie helfen uns, einen praxisnahen Fütterungsversuch durchzuführen.
Über die Ergebnisse wird im Rahmen des EIP Projektes PERSA berichtet.*

Bitte schicken Sie den ausgefüllten Fragebogen an:

Dr. Susanne Hoischen-Taubner
Universität Kassel
Nordbahnhofstraße 1a
37213 Witzenhausen
Tel.: 0561 804 1652

Mail: Susanne.hoischen@uni-kassel.de
FAX: 0561 804-1581
Oder als Foto an: 0170 5819022
(Susanne Hoischen-Taubner)



Anhang 2: Mütterlichkeitskarte und zugehörige Checkliste im PERSA-Projekt

Betrieb: _____

Erhebungen zur Mütterlichkeit im EIP-Projekt PERSA

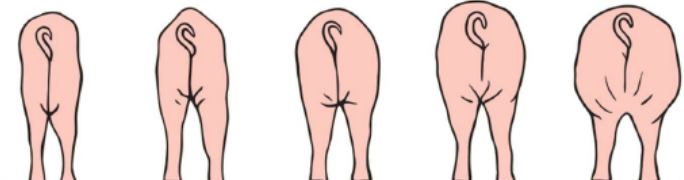
Saunummer	Wurf	Wurfdatum	Ebername / Nr.	Rasse Eber	Absetzdatum

Geburtshilfe			Schwerg Geburt		Vitaler Wurf	
keine	Allopathie	manuell	ja	nein	ja	nein
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Anzahl Ferkel						Anzahl Verluste					Anomalien	
leb	tot	<1 kg	zu	weg	auf	erd	biss	hung	schw	sonst	ja	nein
											☐	☐

Ferkel Einzelgewichte kurz nach Geburt						Ferkel Einzelgewichte mit 21 Tagen					
	Gewicht		Gewicht		Gewicht		Gewicht		Gewicht		Gewicht
1		7		13		1		7		13	
2		8		14		2		8		14	
3		9		15		3		9		15	
4		10		16		4		10		16	
5		11		17		5		11		17	
6		12		18		6		12		18	

Vorabliegeverhalten Tag 2		Kontrolliertes Abliegen Tag 2		Verteidigungsverhalten			
ja	nein	ja	nein	Beurteilung	nein	leicht	stark
☐	☐	☐	☐	1			
				2			
				3			

Lahmheit zur Geburt		Körperkondition der Sau				
keine/leichte	deutliche	zu mager	mager	gut	fett	zu fett
☐	☐	Geburt ☐	☐	☐	☐	☐
		Absetzen ☐	☐	☐	☐	☐
						

Legende: <1 kg: Ferkel unter 1 kg (geschätzt); auf: aufgezogene Ferkel; biss: totgebissen; erd: erdrückt; hung: verhungert wegen Milchmangel; leb: lebend geborene Ferkel; schw: lebensschwach/verhungert, da lebensschwach; sonst: sonstige Verlustursache; tot: tot geborene Ferkel (ohne Mumien); weg: wegversetzte Ferkel; zu: zugesetzte Ferkel

CHECKLISTE

Für die Erhebungen zur Mütterlichkeit im EIP-Projekt PERSA

Kurz nach der Geburt eingetragen:

- ☐ Sauendaten (Nummer, Wurf, Wurfdatum etc.)
- ☐ Hat Geburtshilfe stattgefunden?
- ☐ War es eine Schweregeburt?
- ☐ Ist der Wurf vital?
- ☐ Wie viele Ferkel wurden geboren (lebend und tot)?
- ☐ Zu- und weggesetzte Ferkel?
- ☐ Anomalien?
- ☐ Gewichte der einzelnen Ferkel!
- ☐ Geht die Sau lahm?
- ☐ Wie ist die Körperkondition der Sau?

Kontinuierlich dokumentiert:

- ☐ Ferkelverluste und Verlustursachen

An Tag 2 Sau beobachtet und eingetragen:

- ☐ Vorabliegeverhalten?
- ☐ Kontrolliertes Abliegen?

An 3 Tagen beim Fangen der Ferkel (Wiegen, Eisengabe, Impfung, Kastration etc.) beobachtet und notiert:

- ☐ ☐ ☐ Verteidigungsverhalten der Sau?

21 Tage nach Geburt eingetragen:

- ☐ Gewichte der einzelnen Ferkel!
- ☐ Erhebungskarte als Foto oder Scan ans PERSA-Projektteam geschickt?
(E-Mail: olschewsky@uni-kassel.de, whatsapp: 0160 - 914 514 31)
- ☐ Eigene Arbeitszeit für die Abrechnung notiert?

Anhang 3: Ferkelfutter I und II im Mastdurchgang 1



Deklaration für:

EIDERKRAFT Ferkelstarter I - Bioland **Alleinfuttermittel für Ferkel (für säugende und abgesetzte Ferkel)**

Artikel-Nr. / Sorte 71024

Rezeptur: 98905.00/050619

Inhaltsstoffe:	20,00 %	Rohprotein	13,50 MJ	ME/Kg
	4,90 %	Rohfaser	0,70 %	Calcium
	4,80 %	Rohfett	0,60 %	Phosphor
	7,10 %	Rohasche	0,20 %	Natrium
	1,20 %	Lysin		
	0,34 %	Methionin		
Zusatzstoffe je kg:	Ernährungsphysiologische Zusatzstoffe: Vit. A 14.400,00 i.E. (3a672a); Vit. D3 2.400,00 i.E. (3a671); Vit. E 80,00 mg (3a700); 240,00 mg Eisen-Fe aus Eisen(II)-sulfat, Monohydrat (3b103); 1,40 mg Jod-J aus Calciumjodat, wasserfrei (3b202); 10,60 mg Kupfer-Cu aus Kupfer(II)-sulfat-Pentahydrat (3b405); 56,60 mg Mangan-Mn aus Mangan(II)-oxid (3b502); 70,80 mg Zink-Zn aus Zinkoxid (3b603); Selen-Se aus Natriumselenit Verdaulichkeitsförderer: 4a1604(i): 1500 VU Endo-1,3(4)Beta-Glucanase EC 3.2.1.6; 1100 VU Endo-1,4- Beta-Xylanase EC 3.2.1.8; Darmflorastabilisatoren: 1 x 10 ⁹ KBE Saccharomyces cerevisiae (E1712); Technologische Zusatzstoffe:			
Zusammensetzung:	25,00% Mais*; 22,00% Erbsen**; 15,90% Weizen*; 14,30% Sojakuchen*; 4,30% Kartoffeleiweiß; 3,54% Luzerne-Grünmehl*; 3,00% Sonnenblumenkuchen*; 3,00% Süßmolkepulver*; 3,00% Bierhefe; 1,00% Melasse*; 1,00% Sojaöl*; 1,00% Futterzucker*; 0,80% Calciumcarbonat; 0,73% Mono-Calciumphosphat (entfluoriert); 0,35% Natriumchlorid; 0,03% Magnesiumoxid;			

Nettomasse: siehe Lieferschein

Herstellung: Mindestens haltbar bis: Das Futter ist kühl und trocken zu lagern!

Fütterungsempfehlung: Ferkelstarter I ist von 6 kg bis 13 kg Lebendgewicht einzusetzen.

Inverkehrbringer: Gut Rosenkrantz Bio-Futter GmbH & Co. KG
Oderstr. 45
24539 Neumünster

Dieses Futtermittel entspricht den Bioland-Richtlinien
Das Futtermittel kann in der ökologischen/biologischen Produktion gemäß der Verordnung (EU) 2018/848 verwendet werden.

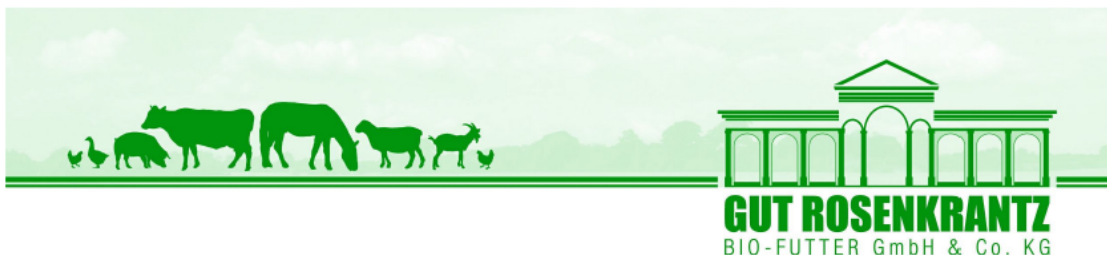
Zertifiziert durch ABCERT AG: DE-ÖKO-006

Für die Nutzung des Warenzeichens "Bioland" ist ein Vertrag mit dem Bioland-Verband erforderlich.

TM des Futtermittels:	88,49	TM am landw. Ursprung:	TM am Futtermittel:
nichtlandwirtschaftlicher Anteil:			6,37
Anteil landwirtschaftlichen Ursprungs (in TM):		100,00	93,63
Anteil anerkannte Ware (in TM):		72,50	67,88
Anteil Umstellungsware (in TM):		22,57	21,13
Anteil konventioneller Ware (in TM):		4,93	4,93

* Futtermittel-Ausgangserzeugnis aus ökologischer/biologischer Produktion

** Futtermittel aus der Umstellung



Deklaration für:

EIDERKRAFT - Ferkelstarter II - Bioland Alleinfuttermittel für Ferkel (abgesetzt)

Artikel-Nr. / Sorte 71044

Rezeptur: 98904.02/28022022

QS-ID 4048473087506

Inhaltsstoffe:	19,50 %	Rohprotein	13,20 MJ	ME/Kg
	5,50 %	Rohfaser	0,75 %	Calcium
	4,20 %	Rohfett	0,55 %	Phosphor
	7,00 %	Rohasche	0,20 %	Natrium
	1,25 %	Lysin		
	0,36 %	Methionin		
Zusatzstoffe je kg:				
Ernährungsphysiologische Zusatzstoffe: Vit. A 12.000,00 i.E. (3a672a); Vit. D3 2.000,00 i.E. (3a671); Vit. E 100,00 mg (3a700); 240,00 mg Eisen-Fe aus Eisen(II)-sulfat, Monohydrat (3b103); 1,40 mg Jod-J aus Calciumjodat, wasserfrei (3b202); 10,60 mg Kupfer-Cu aus Kupfer(II)-sulfat-Pentahydrat (3b405); 56,60 mg Mangan-Mn aus Mangan-(II)-oxid (3b502); 70,80 mg Zink-Zn aus Zinkoxid (3b603); 0,28 mg Selen-Se aus Natriumselenit (3b801)				
Zusammensetzung:				
22,00% Erbsen*; 16,70% Mais*; 14,10% Sojakuchen*; 10,00% Gerste*; 8,00% Weizen*; 7,25% Getreidekleie*; 6,00% Getreidenachmehl*; 6,00% Sonnenblumenkuchen aus teilgeschälter Saat*; 4,30% Kartoffeleiweiß; 2,00% Rapskuchen*; 1,08% Calciumcarbonat; 1,00% Futterzucker*; 0,63% Mono-Calciumphosphat (entfluoriert); 0,45% Natriumchlorid; 0,03% Magnesiumoxid;				

Nettomasse: siehe Lieferschein

Herstellung: Mindestens haltbar bis: Das Futter ist kühl und trocken zu lagern!

Fütterungsempfehlung: Alleinfutter für Ferkel von 13 kg bis 25 kg Lebendgewicht.

Inverkehrbringer: Gut Rosenkrantz Bio-Futter GmbH & Co. KG
Oderstr. 45
24539 Neumünster

Dieses Futtermittel entspricht den Bioland-Richtlinien
Das Futtermittel kann in der ökologischen/biologischen Produktion gemäß der Verordnung (EU) 2018/848 verwendet werden.

Zertifiziert durch ABCERT AG: DE-ÖKO-006

Für die Nutzung des Warenzeichens "Bioland" ist ein Vertrag mit dem Bioland-Verband erforderlich.

TM des Futtermittels:	88,25	TM am landw. Ursprung:	TM am Futtermittel:
nichtlandwirtschaftlicher Anteil:			2,90
Anteil landwirtschaftlichen Ursprungs (in TM):		100,00	97,10
Anteil anerkannte Ware (in TM):		73,41	71,28
Anteil Umstellungsware (in TM):		21,82	21,19
Anteil konventioneller Ware (in TM):		4,77	4,77

* Futtermittel-Ausgangserzeugnis aus ökologischer/biologischer Produktion

** Futtermittel aus der Umstellung

Anhang 4: Ferkelfutter I und II im Mastdurchgang 2



Deklaration für:

EIDERKRAFT Ferkelstarter I - Bioland Alleinfuttermittel für Ferkel (für säugende und abgesetzte Ferkel)

Artikel-Nr. / Sorte 71024

Rezeptur: 98905.00/050619

Inhaltsstoffe:	20,00 %	Rohprotein	13,50 MJ	ME/Kg
	4,90 %	Rohfaser	0,70 %	Calcium
	4,80 %	Rohfett	0,60 %	Phosphor
	7,10 %	Rohasche	0,20 %	Natrium
	1,20 %	Lysin		
	0,34 %	Methionin		

Zusatzstoffe je kg:

Ernährungsphysiologische Zusatzstoffe:
Vit. A 14.400,00 i.E. (3a672a); Vit. D3 2.400,00 i.E. (3a671); Vit. E 80,00 mg (3a700);
240,00 mg Eisen-Fe aus Eisen(II)-sulfat, Monohydrat (3b103); 1,40 mg Jod-J aus Calciumjodat, wasserfrei (3b202); 10,60 mg Kupfer-Cu aus Kupfer(II)-sulfat-Pentahydrat (3b405); 56,60 mg Mangan-Mn aus Mangan-(II)-oxid (3b502); 70,80 mg Zink-Zn aus Zinkoxid (3b603); Selen-Se aus Natriumselenit

Verdaulichkeitsförderer:
4a1604(i): 1500 VU Endo-1,3(4)Beta-Glucanase EC 3.2.1.6; 1100 VU Endo-1,4- Beta-Xylanase EC 3.2.1.8;

Darmflorastabilisatoren:
1 x 10⁹ KBE Saccharomyces cerevisiae (E1712);

Technologische Zusatzstoffe:

Zusammensetzung: 25,00% Mais*; 22,00% Erbsen**; 15,90% Weizen*; 14,30% Sojakuchen*; 4,30% Kartoffeleiweiß; 3,54% Luzerne-Grünmehl*; 3,00% Sonnenblumenkuchen*; 3,00% Süßmolkepulver*; 3,00% Bierhefe; 1,00% Melasse*; 1,00% Sojaöl*; 1,00% Futterzucker*; 0,80% Calciumcarbonat; 0,73% Mono-Calciumphosphat (entfluoriert); 0,35% Natriumchlorid; 0,03% Magnesiumoxid;

Nettomasse: siehe Lieferschein

Herstellung: Mindestens haltbar bis: Das Futter ist kühl und trocken zu lagern!

Fütterungsempfehlung: Ferkelstarter I ist von 6 kg bis 13 kg Lebendgewicht einzusetzen.

Inverkehrbringer: Gut Rosenkrantz Bio-Futter GmbH & Co. KG
Oderstr. 45
24539 Neumünster

Dieses Futtermittel entspricht den Bioland-Richtlinien Zertifiziert durch ABCERT AG: DE-ÖKO-006
Das Futtermittel kann in der ökologischen/biologischen Produktion gemäß der Verordnung (EU) 2018/848 verwendet werden.

Für die Nutzung des Warenzeichens "Bioland" ist ein Vertrag mit dem Bioland-Verband erforderlich.

TM des Futtermittels:	88,49	TM am landw. Ursprung:	TM am Futtermittel:
nichtlandwirtschaftlicher Anteil:			6,37
Anteil landwirtschaftlichen Ursprungs (in TM):		100,00	93,63
Anteil anerkannte Ware (in TM):		72,50	67,88
Anteil Umstellungsware (in TM):		22,57	21,13
Anteil konventioneller Ware (in TM):		4,93	4,93

* Futtermittel-Ausgangserzeugnis aus ökologischer/biologischer Produktion

** Futtermittel aus der Umstellung



Deklaration für:

EIDERKRAFT - Ferkelstarter II - Bioland Alleinfuttermittel für Ferkel (abgesetzt)

Artikel-Nr. / Sorte 71044

Rezeptur: 98904.02/28022022

QS-ID 4048473087506

Inhaltsstoffe:	19,50 % Rohprotein	13,20 MJ ME/Kg
	5,50 % Rohfaser	0,75 % Calcium
	4,20 % Rohfett	0,55 % Phosphor
	7,00 % Rohasche	0,20 % Natrium
	1,25 % Lysin	
	0,36 % Methionin	
Zusatzstoffe je kg:	Ernährungsphysiologische Zusatzstoffe: Vit. A 12.000,00 i.E. (3a672a); Vit. D3 2.000,00 i.E. (3a671); Vit. E 100,00 mg (3a700); 240,00 mg Eisen-Fe aus Eisen(II)-sulfat, Monohydrat (3b103); 1,40 mg Jod-J aus Calciumjodat, wasserfrei (3b202); 10,60 mg Kupfer-Cu aus Kupfer(II)-sulfat-Pentahydrat (3b405); 56,60 mg Mangan-Mn aus Mangan-(II)-oxid (3b502); 70,80 mg Zink-Zn aus Zinkoxid (3b603); 0,28 mg Selen-Se aus Natriumselenit (3b801)	
Zusammensetzung:	22,00% Erbsen*; 16,70% Mais*; 14,10% Sojakuchen*; 10,00% Gerste*; 8,00% Weizen*; 7,25% Getreidekleie*; 6,00% Getreidenachmehl*; 6,00% Sonnenblumenkuchen aus teilgeschälter Saat*; 4,30% Kartoffeleiweiß; 2,00% Rapskuchen*; 1,08% Calciumcarbonat; 1,00% Futterzucker*; 0,63% Mono-Calciumphosphat (entfluoriert); 0,45% Natriumchlorid; 0,03% Magnesiumoxid;	
Nettomasse:	siehe Lieferschein	
Herstellung:	Mindestens haltbar bis:	Das Futter ist kühl und trocken zu lagern!
Fütterungsempfehlung:	Alleinfutter für Ferkel von 13 kg bis 25 kg Lebendgewicht.	

Inverkehrbringer: Gut Rosenkrantz Bio-Futter GmbH & Co. KG
Oderstr. 45
24539 Neumünster

Dieses Futtermittel entspricht den Bioland-Richtlinien
Das Futtermittel kann in der ökologischen/biologischen Produktion gemäß der Verordnung (EU) 2018/848 verwendet werden.

Zertifiziert durch ABCERT AG: DE-ÖKO-006

Für die Nutzung des Warenzeichens "Bioland" ist ein Vertrag mit dem Bioland-Verband erforderlich.

TM des Futtermittels:	88,25	TM am landw. Ursprung:	TM am Futtermittel:
nichtlandwirtschaftlicher Anteil:			2,90
Anteil landwirtschaftlichen Ursprungs (in TM):		100,00	97,10
Anteil anerkannte Ware (in TM):		73,41	71,28
Anteil Umstellungsware (in TM):		21,82	21,19
Anteil konventioneller Ware (in TM):		4,77	4,77

* Futtermittel-Ausgangserzeugnis aus ökologischer/biologischer Produktion

** Futtermittel aus der Umstellung